Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

VIABILIDADE INICIAL

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-001 – VIABILIDADE INICIAL
REV. 01
ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	07/04/2013	CSR	RDPP	EGV	Emissão Inicial
00	09/04/2013	CSR	RDPP	ElQ	Modificação no quadro de viabilidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 3

2 O BAIRRO 5

2.1 INFRAESTRUTURAS VIZINHAS 5

2.2 ACESSOS 11

3 OFERTAS 16

4 DEMANDA 22

5 O TERRENO 29

5.1 PESQUISA DOS TERRENOS 29

5.2 LOCALIZAÇÃO 30

5.3 VOCAÇÃO 30

5.4 CARATERÍSTICAS GERAIS 31

6 DEFINIÇÃO DO PRODUTO 33

7 CÁLCULOS DE RECEITAS E DESPESAS 35

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

9 BIBLIOGRAFIA 38

1 INTRODUÇÃO

Para que um empreendimento aconteça, é necessária uma análise criteriosa para uma possível implantação, isto é, o empreendedor só deve tomar a decisão de investir quando tiver ciência dos dados econômicos e financeiros que o projeto apresenta, bem como atender os interesses da região em que se pretende construir.

Desta maneira, as atividades terão seus riscos minimizados, o projeto se tornará rentável, o consumidor ficará satisfeito e aumentará o conceito da empresa perante o mercado.

As etapas do estudo de viabilidade econômica das edificações são:

- ✓ Formas de aquisição e pagamento do terreno;
- ✓ Pesquisa de mercado;
- ✓ Análise da oferta, da demanda e do ambiente;
- ✓ Formulação da proposta.

O terreno do futuro empreendimento localiza-se na Cidade Jardim, uma espécie de bairro planejado localizado entre Jacarepaguá e Barra da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro. Trata-se de um lugar seguro e tranquilo, com paisagismo exuberante e com opções de lazer e entretenimento para os moradores.

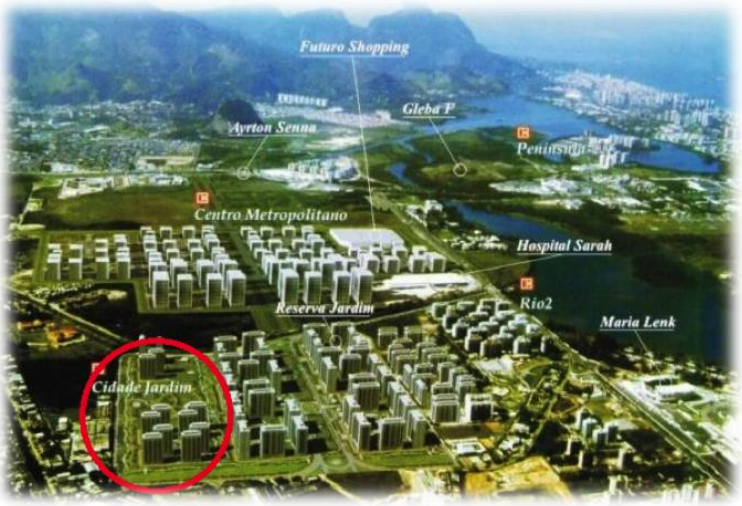


Figura 1 – Localização do Cidade Jardim

De região desprezada até a década de 60 ao *boom* imobiliário dos anos 70, a Baixada de Jacarepaguá foi a área do Rio de Janeiro que sofreu maior crescimento populacional nos últimos trinta anos. Nascida a partir dos Planos do Urbanista Lucio Costa, tem sido considerada a “nova Zona Sul”, com a concentração de condomínios exclusivos nos bairros da Barra da Tijuca, Jacarepaguá e Recreio dos Bandeirantes.

Sua ocupação foi viabilizada por enormes investimentos públicos feitos em infraestrutura e obras viárias, constituindo-se num mercado peculiar gerado pela parceria entre grandes proprietários de terra e grandes incorporadoras. Além disso, o fato de essa região ser a que mais possui espaços vazios no Rio contribuiu para o aumento de construções.

Segundo informações presentes no relatório "Malha Municipal e de Setores Censitários do Censo 2010" realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), setenta por cento dos novos domicílios criados no Rio de Janeiro entre 2000 e 2010 estão na zona oeste da cidade. Dos 291.161 novos domicílios que surgiram na capital fluminense na última década, 205.209 se encontram nesta região.

2 O BAIRRO

2.1 Infraestruturas vizinhas

- ✓ Shopping Metropolitano



Figura 2 – Perspectiva do Shopping Metropolitano

O Shopping Metropolitano, que tem previsão de inauguração para outubro de 2013, fica na Avenida Embaixador Abelardo Bueno e tomará parte no coração do Centro Metropolitano da Barra da Tijuca. Visando atender uma região em pleno crescimento, o Shopping Metropolitano tem como slogan “O Shopping que chega com o crescimento da Barra”.

Com área de terreno de 78000 m² (incluindo 45000m² de área bruta locável) e previsão de 2700 vagas de estacionamento, sendo 1900 vagas cobertas, o Shopping contará 8 salas de cinema e mais de 230 lojas, entre elas 7 megalojas e 6 âncoras, tais como: Centauro, Fast Shop, Game Station, Outback, Adidas e KFC.

Dotado de praça de alimentação central e um espaço gourmet com 5 restaurantes com vista panorâmica, o Shopping promete uma integração entre todos os espaços com um projeto arquitetônico moderno e integrado com a natureza, oferecendo conforto e praticidade.

O Shopping já teve suas obras iniciadas, como mostra a Figura 6.



Figura 3 - Shopping Metropolitano em construção

A tabela 1 apresenta dados sobre o Shopping Metropolitano:

Tabela 1 – Dados: Shopping Metropolitano

ABL	44000 m²
Nº de pisos	2
Nº de lojas	230
Nº de âncoras	6
Nº de vagas	2700, sendo 1900 cobertas
Previsão de Inauguração	Outubro de 2013
Empresas Responsáveis	Carvalho Hosken S/A, RJZ Cyrela, CCP e Conshopping

- ✓ HSBC Arena



Figura 4 – HSBC Arena

A HSBC Arena é uma arena multiuso, equipada para promover eventos esportivos, musicais e empresariais. Inaugurada em julho de 2007, a HSBC Arena foi palco de competições esportivas do Pan e do Parapan no Brasil. O local foi projetado com a preocupação de unir modernidade à facilidade, inclusive para o acesso dos portadores de necessidades especiais.

Tem capacidade para eventos diferenciados, de 300 a 18000 pessoas e serve de palco para vários eventos esportivos como Basketball, campeonatos de Judô e os recentes eventos da franquia UFC (Ultimate Fighting Championship). A estrutura tem padrão internacional e é tão bem elaborada que é comparada com arenas de esporte da NBA americana.

Além de eventos esportivos a HSBC Arena pode abrigar shows de grande porte. O local já recebeu shows musicais internacionais como: Iron Maiden, Beyoncé, Bob Dylan, Ozzy Osbourn, Marron5, entre muitos outros.

A Arena possui acesso por elevadores, heliponto, estacionamento para mais de um mil veículos, serviço de bares em todos os diferentes pisos de acesso às arquibancadas e é totalmente climatizada em um espaço que oferece dezenas de configurações diferentes para eventos.

A HSBC Arena fica na Avenida Embaixador Abelardo Bueno, entre o Autódromo de Jacarepaguá e o Parque Aquático Maria Lenk, a uma distância de menos de 2 km do empreendimento.

Tabela 2 – Dados: HSBC Arena

Capacidade	18.000 pessoas
Assentos fixos	13.180
Vagas de estacionamento	1100
Rampas de Acesso	4
Bares	18
Banheiros	50

- ✓ Riocentro



Figura 5 – Foto aérea do Riocentro

Inaugurado em 1977 para preencher a lacuna existente por um centro de convenções de grande porte, o Riocentro participou da vida econômica, política e cultural brasileira nessas mais de três décadas de história. Com a concessão, a GL events Brasil, empresa de origem francesa, agregou a esse espaço estrutura de padrão internacional e uma gestão profissional. Eleito o melhor centro de convenções da América do Sul pelo World Travel Awards, situa-se no logradouro Av. Salvador Allende 6555.

O Riocentro tem um total de 571 mil m², dos quais 100 mil são de área construída. O estacionamento possui 7 mil vagas que atendem a cinco pavilhões para feiras, exposições, congressos, treinamentos, convenções, premiações, lançamentos de produtos e os mais diferentes tipos de eventos, dentre eles, destacaram-se a Conferência Internacional das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento — ECO-92, em 1992, a Bienal do Livro, por onde passaram 670 mil pessoas – recorde de público de todas as edições, 16ª

Feira Construir Rio, que atraiu 60 mil visitantes e gerou R$ 100 milhões em negócios, e o evento internacional Rio + 20, em 2011.

Os pavilhões oferecem estrutura de refrigeração, auditório multifuncional com capacidade para até 4.500 pessoas, divisórias acústicas removíveis, mezaninos climatizados, auditórios para até 400 pessoas, 16 salas modulares com capacidade para 270 pessoas, salão VIP, cozinha industrial, postos de atendimento médico, bureau de segurança estratégica, rede Wi-Fi, estação de telecomunicações, heliponto e um imenso jardim tropical com lago.

Tabela 3 – Dados: Riocentro

Capacidade	38 000 pessoas
Nº de pavilhões	5
Nº Vagas	7000 vagas
Inauguração	1977
Administração	GL events Brasil

- ✓ Perinatal



Figura 6 - Perinatal

A Perinatal nasceu em 1985 no Rio de Janeiro como resultado do trabalho de um grupo pioneiro que há décadas investe na busca por excelência no cuidado médico, tendo como foco único o atendimento pleno a gestante e ao recém-nascido, e vem se consolidando através dos anos a posição de referência nacional no tratamento de gestações e recém-nascidos de alto risco.

A Perinatal Barra, inaugurada em 2009, situa-se no logradouro Avenida Embaixador Abelardo Bueno, 201. Em um espaço totalmente novo, projetado desde o início incorporando os mais modernos conceitos na assistência médica a fetos, gestantes e recém-nascidos, recebeu o GRANDE PRÊMIO DE ARQUITETURA CORPORATIVA - SESSÃO HOSPITALAR de 2007.

Responsável pela introdução no Brasil do conceito de perinatologia na assistência materno-infantil, rapidamente consolidou-se como referência para quem procura assistência de qualidade. Dotada de uma UTI Materno-Fetal avançada e moderna, constituindo-se em um importante instrumento de proteção à saúde da mulher, a Perinatal é mais do que uma maternidade de qualidade reconhecida por obstetras, pediatras e pais.

É um centro de referência no atendimento de mães, fetos e recém-nascidos, antes, durante e depois do parto, inclusive em casos de risco ou emergências. Na Perinatal Barra, dispõe-se de 91 leitos obstétricos, andar exclusivo para atendimento VIP, com 14 suítes de 64 m² com varanda e serviço internacional de hotelaria.

Na UTI neonatal (60 leitos) os recém-nascidos recebem o cuidado em quartos individuais permitindo mais privacidade para os familiares além de favorecer o atendimento de médicos e enfermeiras. O centro cirúrgico conta com 9 salas cirúrgicas, com capacidade para o atendimento de gestações gemelares, além de três quartos exclusivos para parto natural humanizado. O CTI Materno-Fetal de 5 leitos garante a tranquilidade de um atendimento completo mesmo em situações onde haja risco materno.

É equipada também com um Centro de Reprodução Humana - HUTINGTON, para tratar dos casos de infertilidade e reprodução assistida.

Tabela 4 – Dados: Perinatal

Leitos obstétricos	91
Leitos UTI neonatal	60 leitos
Salas cirúrgicas	9

2.2 Acessos

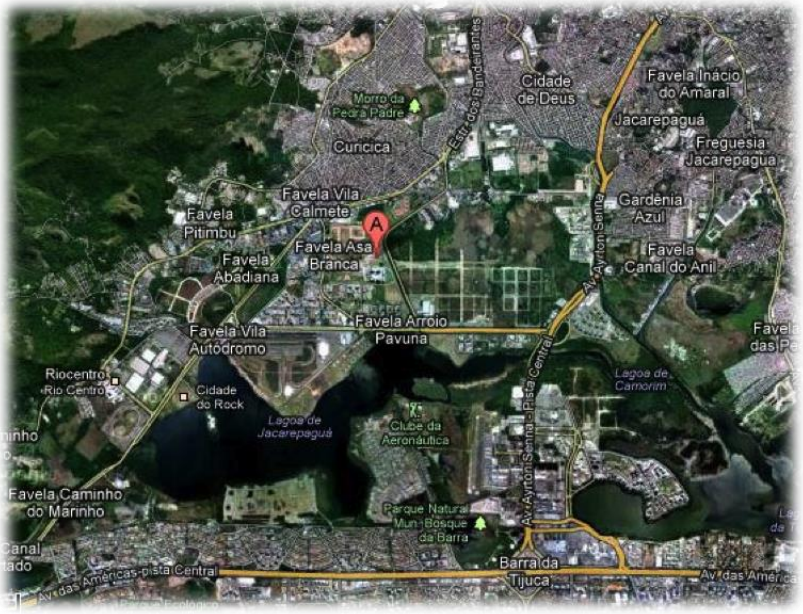


Figura 7 - Localização do terreno (imagem de satélite do Google Maps)

Como visto na figura acima, os principais acessos viários ao terreno (ao Cidade Jardim) são pela Avenida Embaixador Abelardo Bueno, Avenida Ayrton Senna, pela Estrada dos Bandeirantes e pela Avenida Salvador Allende. Por tais vias, sai-se do local em questão para qualquer outro local da cidade ou além dos limites do município do Rio de Janeiro. As vias locais pelas quais se passa para chegar ao terreno são pavimentadas.

Além disso, será criada a Avenida Imperatriz Leopoldina, que interligará a Avenida Embaixador Abelardo Bueno ao Cidade Jardim, se constituindo num acesso exclusivo para facilitar a chegada e a saída dos moradores.

A Avenida Embaixador Abelardo Bueno margeia a Lagoa de Jacarepaguá e é considerada o novo eixo de crescimento e valorização da Barra da Tijuca. Com cinco anos de reurbanização desta avenida, houve valorização da região de 175%. Ela liga as avenidas Ayrton Senna e Salvador Allende.

A Avenida Ayrton Senna liga os bairros Barra da Tijuca e Gardênia Azul e faz a importante ligação com a Linha Amarela, via expressa pedagiada que conecta bairros da Zona Oeste à Zona Norte, ao Centro da cidade, às principais saídas da cidade (Via Dutra, Rodovia Washington Luis e Ponte Rio – Niterói) e ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

A Estrada dos Bandeirantes, uma das principais vias da região em questão, liga os bairros Taquara e Recreio dos Bandeirantes, passando por vários outros bairros, como Jacarepaguá, Curicica, Camorim, Vargem Pequena e Vargem Grande.

A Avenida Salvador Allende é, hoje, possivelmente, a principal ponte de ligação entre o bairro do Recreio dos Bandeirantes e a Linha Amarela, se constituindo também numa importante via de circulação local da região.

Diversas linhas de ônibus atendem a região. Pela Estrada dos Bandeirantes, a cerca de 500 m do terreno, passam os ônibus das linhas 332 (Castelo – Taquara), 347 (Castelo – Largo dos Piabas), 348 (Castelo – Rio Centro), 368 (Castelo – Riocentro), 747 (Vargem Grande – Madureira), 749 (Cascadura – Recreio), 757 (Cascadura – Riocentro), 758 (Cascadura – Recreio), 806 (Boiúna – Barra da Tijuca), 831 (Colônia – Joatinga), 832 (Colônia – Joatinga), 856 (Curicica – Taquara) e SV758 (Cascadura – Recreio). Pela Avenida Embaixador Abelardo Bueno, a cerca de 1 km do terreno, passam os ônibus das linhas 332 (Castelo – Taquara), 352 (Castelo – Riocentro), 613 (Del Castilho – Riocentro), 736 (Cascadura – Riocentro), 806 (Boiúna – Barra da Tijuca), 808 (Colônia – Joatinga), 832 (Colônia – Joatinga) e SE831 (Riocentro – Alvorada).

A cerca de 6 km do empreendimento está o Terminal Alvorada, o principal terminal rodoviário da Zona Oeste, localizado numa área central na Barra da Tijuca. Do Terminal Alvorada, saem ônibus para os principais pontos do Rio de Janeiro e também para outras cidades, como Duque de Caxias e Nova Iguaçu na Baixada Fluminense, Petrópolis na região Serrana e Resende no Sul do Estado do Rio de Janeiro. Tal terminal é administrado pela Rio Ônibus. O Terminal Alvorada será o ponto de integração entre o Transoeste e o Transcarioca, corredores exclusivos para ônibus articulados (BRT's - Bus Rapid Transit) e, para tal, o terminal tem passado por obras de adaptação.

O Transoeste já entrou em operação, mas ainda não 100%; tal corredor expresso, com 40 km de extensão, liga o Terminal Alvorada, na Barra da Tijuca, ao bairro Santa Cruz, passando por 30 estações, reduzindo o tempo de viagem entre os dois pontos extremos até pela metade. Quando a linha 4 do metrô for implantada, até a Estação Jardim Oceânico, aí haverá integração do metrô com o Transoeste.

O Transcarioca terá 39 km de extensão e ligará o Terminal Alvorada, na Barra da Tijuca, ao Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim, na Ilha do Governador, passando por diversos bairros, dentre eles Madureira e Penha e vai reduzir o tempo de viagem entre os

extremos em até 60%. Na Estação Vicente de Carvalho, haverá integração com a linha 2 do metrô.

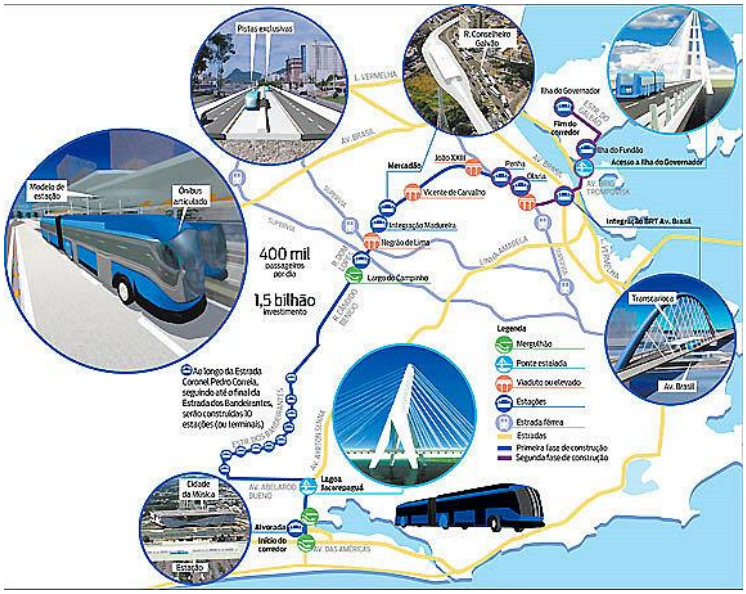


Figura 8 - Percurso do Transcarioca

A região também será contemplada com mais um corredor exclusivo para ônibus articulados, a Transolímpica. Além do corredor exclusivo para ônibus, será também uma via expressa pedagiada. A Transolímpica ligará a Barra da Tijuca a Deodoro. No corredor exclusivo para ônibus articulados, serão 18 estações, havendo integrações com o Transoeste, com o Transcarioca e, em Deodoro, com os trens da SuperVia.

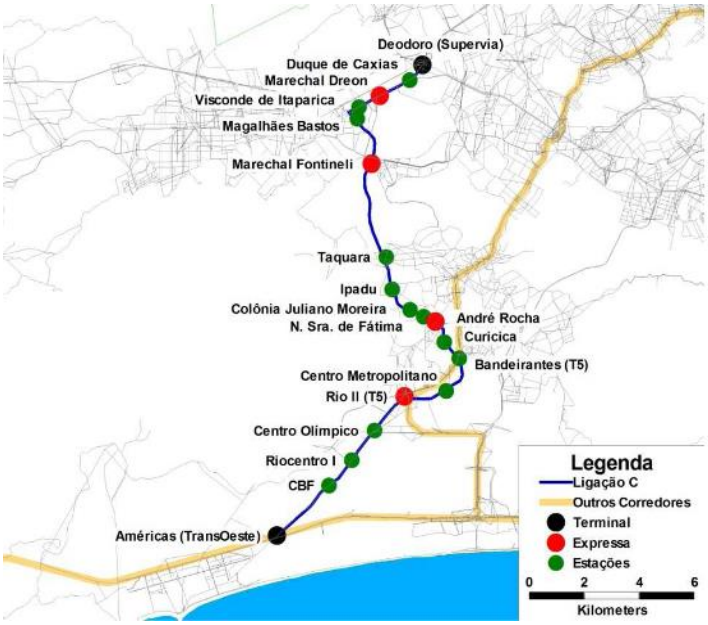


Figura 9 - Percurso da Transolímpica

Nas imagens acima, percebe-se, ainda que haverá estações dos corredores exclusivos de ônibus Transcarioca e Transolímpica muito próximas ao terreno em questão.

Ainda, a Associação dos Moradores do Cidade Jardim – ASCIJA oferece aos seus associados e respectivos usuários o transporte por balsa do bairro Cidade Jardim, onde está o terreno, até a praia da Barra da Tijuca.



Figura 10 - Balsa para a praia oferecida pela ASCIJA

Além da balsa para a praia, a ASCIJA oferece aos seus associados e respectivos usuários 5 linhas de ônibus circulares partindo do bairro Cidade Jardim: via Alvorada, via Rio Design, via Downtown, via Via Parque Shopping e via Balsa (esta última passando pelos pontos de embarque e desembarque da balsa no Cidade Jardim e na praia da Barra da Tijuca, trajeto realizado por ônibus jardineira).



Figura 11 - Ônibus jardineira que faz o itinerário via Balsa oferecido pela ASCIJA

A cerca de 5 km do terreno, está localizado o Aeroporto de Jacarepaguá, já na Barra da Tijuca. Seu nome é relacionado à Baixada de Jacarepaguá e não ao bairro de mesmo nome.

Sua pista tem 900 m de comprimento e 30 m de largura. O seu principal objetivo é atender vôos não-regulares de empresas de táxi aéreo, da aviação geral e do Aeroclube do Brasil. A Gol Linhas Aéreas possui aí um guichê de check-in e transporte rodoviário gratuito daí até o Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim.



Figura 12 - Aeroporto de Jacarepaguá

3 OFERTAS

- ✓ Nome do empreendimento: Rossi Barra Único



Figura 13 – Perspectiva da fachada e planta baixa de um apartamento do Rossi Barra Único

Endereço: Rua Queiroz Júnior, 201 – Jacarepaguá.

Produto: apartamentos com 2 ou 3 quartos, com área entre 66 a 170 m².

Empreendimento: terreno com 11999,50 m², 2 torres, 246 unidades, 256 vagas de garagem no térreo (2 para cobertura, 1 cada outra unidade), 50 vagas para visitantes.

Preço médio: R$ 6.323,08/m².

Status: em construção.

Unidades vendidas: 100% vendido.

Entrega: abril de 2013 (previsão).

Lazer: salão de festas, fitness, playground, quadra, brinquedoteca, deck molhado, espaço gourmet, piscina infantil, solarium, spa com hidro, piscina com raia de 25 m, jardins, churrasqueira da quadra, salão de jogos adulto, home office/conciérege, salão de jogos juvenil, guarita com pulmão de segurança, deck, vestiários feminino e masculino, playbaby, fitness externo, sauna seca, praça.

Incorporadora: Rossi

- ✓ Nome do empreendimento: Green Park



Figura 14 – Perspectiva da fachada e planta baixa de um apartamento do Green Park

Endereço: Avenida Abelardo Bueno, 2000 – Barra da Tijuca

Produto: apartamentos com 2 ou 3 quartos, variando entre 70 e 104 m².

Empreendimento: 4 torres, 12 pavimentos por torre, 8 unidades por pavimento.

Preço médio: R$ 6.125,00/m²

Status: pronto.

Unidades vendidas: 100% vendido.

Entrega: outubro de 2008.

Lazer: Academia de ginástica, Arborização de ruas, Área verde, Bar, Brinquedoteca, Cafeteria, Calçada gramada, Centro comercial, Churrasqueira, Ciclovia, Copa, Elevador, Espaço gourmet, Forno para pizza, Hall, Lavanderia, Lounge, Piscina adulto descoberta, Piscina infantil descoberta, Playground, Portaria, Praça, Quadra de areia, Quadra poliesportiva, Rede de água, Rede de energia elétrica, Restaurante, Rua asfaltada, Salão de festas adulto, Salão de festas infantil, Salão de jogos, Salão de recreação, Sauna, Serviços, Spa, Trilha / pista de caminhada, Vaga de visitante, Vestiário.

Incorporadora: Dominus

- ✓ Nome do empreendimento: Maayan



Figura 15 – Perspectiva da fachada e planta baixa de um apartamento do Maayan

Endereço: Avenida Abelardo Bueno, 1000 – Barra da Tijuca

Produto: apartamentos de 2 ou 3 quartos, entre 69 e 86 m²; coberturas entre 138 e 327 m².

Empreendimento: terreno com 28047,43 m², 4 torres, com 17 pavimentos tipo além de uma cobertura linear no 18°, 16 unidades por andar, num total de 1108 unidades. 1334 vagas de garagem, sendo 1112 para os moradores e 222 para visitantes.

Preço médio: R$ 6.492,74/m².

Status: estrutura (agosto de 2012).

Unidades vendidas: 999 / 1108 (90%).

Entrega: agosto de 2015 (previsão)

Lazer: Mais de 1.450 m² de água totalmente integrado ao paisagismo. São 4 piscinas: piscinas de biribol, piscina infantil, piscina com 50 metros, além de um redário sobre espelhos d'água.

Incorporadora: Cyrela.

- ✓ Nome do empreendimento: Barra Mais



Figura 16 – Perspectiva da fachada e planta baixa de um apartamento do Barra Mais

Endereço: Rua Aroazes, 870 - Jacarepaguá - Rio de Janeiro - RJ

Produto: 2 a 3 dormitórios, 67 a 177 m². Cobertura duplex 142 m² a 177m².

Empreendimento: terreno com 2 torres de 10 andares, 200 unidades. 1 vaga de garagem por apartamento.

Preço médio: R$ 6.529,71

Status: pronto.

Unidades vendidas: 100% vendido.

Lazer: Churrasqueira, Fitness, Playground, Quadra, Sauna, Brinquedoteca, Deck Molhado, Espaço Gourmet, Espaço Teen, Piscina Infantil, Solarium, Spa, Piscina Com Raia De 25 M, Street Ball, Pergolados, Home Office/Conciérege, Bar De Piscina, Sala De Estudo, Lounge Gourmet, Sala De Repouso, Playbaby, Fitness Externo, Sala De Yôga, Salão De Festas Teen.

Incorporadora: Rossi.

✓ Nome do empreendimento: Freedom Barra



Figura 17 – Perspectiva da fachada e planta baixa de um apartamento do Freedom Barra

Endereço: Rua Jaime Poggi, s/nº - Barra da Tijuca

Produto: Apartamentos de 2 e 3 quartos com áreas de 70 m² à 161 m². Coberturas lineares com áreas privativas de 161m².

Empreendimento: Área total do terreno 13.763,29m². Total de 3 blocos, 300 unidades, 8 apartamentos por andar; 60 vagas de garagem com previsão para aluguel

Preço médio: R$ 6.112,30/m²

Status: pronto (dezembro 2012)

Unidades vendidas: 100% vendido.

Lazer: Áreas de lazer protegida, exclusivas, divididas por faixa etária e com 23 ítens de lazer onde você e sua família terão uma infraestrutura completa: Piscinas infantil e adulto com bar, deck molhado, playground, lobby, campo de futebol, quadra de vôlei de areia, streetball, jogos teen, home office, brinquedoteca, espaço conhecimento, praça de entrada, salão de festa infantil, fitness, snooker bar, espaço alongamento, espaço gourmet, churrasqueira, forno de pizza, spa e repouso.

Incorporadora: Carmo e Calçada.

Com base nos empreendimentos de entorno de tipologia arquitetônica semelhante, foi possível chegar em um valor médio do custo do metro quadrado para o empreendimento.

Tabela 5 - Preço médio por metro quadrado - Pesquisa de mercado

PESQUISA DE MERCADO PARA VENDA DAS UNIDADES						
(unidades semelhantes próximas ao empreendimento)						
Empreendimento	**Preço**	**Área útil (m²)**	**Quartos**	**Vagas**	**Play e piscina**	**Preço/m²**
Maayan	R$ 448.000,00	69,00	2	1	sim	R$ 6.492,75
Rossi Barra Único	R$ 411.000,00	65,00	2	1	sim	R$ 6.323,08
Green Park	R$ 490.000,00	80,00	2	1	sim	R$ 6.125,00
Barra Mais	R$ 445.000,00	68,15	2	1	sim	R$ 6.529,71
Freedom Barra	R$ 430.000,00	70,35	2	1	sim	R$ 6.112,30
					MÉDIA	**R$ 6.316,57**

4 DEMANDA

Tabela 6 – Quadro resumo de informações

Descrição da Informação	Jacarepaguá			Barra da Tijuca		
	Ano do Dado	Valor	Unidade	Ano do Dado	Valor	Unidade
Área Territorial Total	2001	126,61	Km²	2001	165,59	Km²
Área Natural	2001	43,49	%	2001	58,14	%
Área Urbanizada e/ou Alterada	2001	56,51	%	2001	41,86	%
Pessoas Residentes	2010	572030	Pessoas	2010	300823	Pessoas
Pessoas Residentes em Aglomerados Subnormais (Favelas)	2000	111448	Pessoas	2000	31107	Pessoas
Total de Domicílios em 2000	2000	143108	Domicílios	2000	55274	Domicílios
Total de Domicílios em 2010	2010	215552	Domicílios	2010	136743	Domicílios
Crescimento entre 2000 - 2010	-	51	%	-	147	%
Renda per capita	2000	527,72	R$	2000	1694,12	R$
Renda per capita do décimo mais rico	2000	2064,43	R$	2000	6995,1	R$
Renda per capita do quinto mais pobre	2000	70,24	R$	2000	89,12	R$
Taxa de Alfabetização (pessoas acima de 10 anos)	2010	96,8	%	2010	97,9	%

1. Média de anos de estudo das pessoas responsáveis pelos domicílios, nas localidades de Jacarepaguá e Barra da Tijuca - Município do Rio de Janeiro – 2010;

Tabela 7 – Média de anos de estudo

Localidade	Média de anos de estudo		
	Total	Homens	Mulheres
XVI Jacarepaguá	**8,33**	**8,64**	**7,66**
Jacarepaguá	6,08	6,14	5,93
Anil	9,81	10,21	8,77
Gardênia Azul	5,54	5,67	5,23
Curicica	7,3	7,67	6,43
Freguesia (Jacarepaguá)	10,15	10,62	9,2
Pechincha	10,43	10,83	9,64
Taquara	8,74	9,19	7,83
Tanque	8,29	8,67	7,54
Praça Seca	8,52	8,87	7,83
Vila Valqueire	9,81	10,34	8,59
XXIV Barra da Tijuca	**10,91**	**11,03**	**10,57**
Joá	12,65	12,94	11,22
Itanhangá	6,32	6,38	6,15
Barra da Tijuca	13,25	13,43	12,78
Camorim	5,66	5,87	4,78
Vargem Pequena	5,63	5,73	5,43
Vargem Grande	5,86	5,85	5,9
Recreio dos Bandeirantes	9,85	9,95	9,52
Grumari	3,88	3,82	4,33

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

censo - 2000. Disponivel em <www.ibge.com.br>Nov. 02

A média de anos de estudo das pessoas responsáveis pelos domicílios na Barra da Tijuca (13,25) é alto em comparação com os dados das localidades vizinhas.

2. População residente por grupos de idade e sexo, nas localidades de Jacarepaguá e Barra da Tijuca - Município do Rio de Janeiro – 2010;

Tabela 8 – População por idade e sexo

Localidade	Total		0 a 19 anos		20 a 29 anos	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Total (Rio de Janeiro)	**2 959 817**	**3 360 629**	**856 099**	**834 409**	**522 469**	**537 341**
XVI Jacarepaguá	271 553	301 064	79 414	77 247	50 197	51 119
XXIV Barra da Tijuca	144 136	156 687	37 840	36 784	24 386	26 213
	30 a 39 anos		40 a 49 anos		50 a 59 anos	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Total (Rio de Janeiro)	**473 244**	**519 742**	**406 008**	**470 479**	**336 529**	**423 275**
XVI Jacarepaguá	45 726	49 558	38 002	43 425	29 747	36 277
XXIV Barra da Tijuca	25 354	28 850	21 029	23 116	17 470	19 533
	60 a 69 anos		70 a 79 anos		80 a 89 anos	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Total (Rio de Janeiro)	**203 917**	**281 408**	**113 914**	**186 369**	**42 510**	**91 506**
XVI Jacarepaguá	16 647	22 358	8 628	13 788	2 851	6 234
XXIV Barra da Tijuca	11 030	12 438	5 233	6 224	1 616	2 981
	90 a 99 anos		100 anos ou mais			
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres		
Total (Rio de Janeiro)	**4 983**	**15 481**	**144**	**619**		
XVI Jacarepaguá	331	1 018	10	40		
XXIV Barra da Tijuca	175	533	3	15		

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010.

Nota: - Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

3. Domicílios por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, nas localidades de Jacarepaguá e Barra da Tijuca- Município do Rio de Janeiro - 2010;

Tabela 9 – Domicílios por renda mensal (Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010)

Localidade	Total[4]	Sem rendimento[3]	Salário mínimo[2]									Não declarado
			Até 1/8	Até 1/4	Mais de 1/4 a 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10	
Total (Rio de Janeiro)	**2 144 445**	**92 607**	**11 918**	**72 280**	**232 362**	**506 583**	**508 352**	**213 735**	**211 378**	**197 242**	**108 409**	**1 497**
XVI Jacarepaguá	**191 566**	**5 984**	**774**	**4 823**	**17 912**	**43 982**	**51 679**	**23 191**	**22 244**	**16 954**	**4 728**	**69**
Anil	8 066	352	14	98	429	1 255	1 975	1 080	1 246	1 219	412	0
Curicica	10 091	228	44	258	1 154	2 873	3 238	1 130	807	346	54	3
Freguesia	24 133	572	175	502	1 325	3 652	4 982	3 162	4 185	4 264	1 481	8
Gardênia Azul	6 025	176	19	158	766	1 994	1 952	563	262	124	30	0
Jacarepaguá	52 812	1 810	264	1 935	7 289	15 991	14 984	4 178	3 059	2 627	926	13
Pechincha	12 467	365	10	81	448	1 600	2 878	2 021	2 466	2 050	545	13
Praça Seca	20 897	530	116	706	2 113	4 696	5 640	2 883	2 521	1 532	271	5
Tanque	12 556	640	26	318	1 356	3 143	3 580	1 508	1 179	697	132	3
Taquara	33 841	981	86	614	2 475	7 189	9 811	4 886	4 566	2 717	579	23
Vila Valqueire	10 678	330	20	153	557	1 589	2 639	1 780	1 953	1 378	298	**1**
XXIV Barra da Tijuca	**106 113**	**4 143**	**362**	**1 675**	**5 665**	**13 163**	**14 656**	**7 659**	**13 558**	**24 863**	**20 576**	**155**
Barra da Tijuca	51 167	2 431	115	248	493	1 549	3 060	3 033	7 408	16 742	16 062	141
Camorim	655	15	5	28	105	129	109	47	83	100	39	0
Grumari	44	0	1	8	13	23	0	0	0	0	0	0
Itanhangá	12 782	357	40	354	1 557	3 604	3 692	1 166	841	718	489	4
Joá	250	9	0	1	0	7	13	13	28	75	104	0
Recreio dos Bandeirantes	28 332	821	105	448	1 506	3 772	4 529	2 543	4 397	6 606	3 700	10
Vargem Grande	4 464	169	30	176	645	1 392	1 039	326	343	291	83	0
Vargem Pequena	8 419	341	66	412	1 346	2 687	2 214	531	458	331	99	0

4. Domicílios por forma de abastecimento de água, nas localidades de Jacarepaguá e Barra da Tijuca - Município do Rio de Janeiro – 2010;

Tabela 10 – Domicílios por forma de abastecimento de água

Localidade	Forma de abastecimento			
	Total	Rede geral de distribuição[2]	Poço ou nascente na propriedade[3]	Outra[4]
XVI Jacarepaguá	**191 566**	**187 574**	**984**	**3 008**
Anil	8 066	7 969	82	15
Curicica	10 091	9 936	118	37
Freguesia	24 133	23 506	160	467
Gardênia Azul	6 025	5 987	34	4
Jacarepaguá	52 812	50 529	368	1 915
Pechincha	12 467	12 441	9	17
Praça Seca	20 897	20 659	16	222
Tanque	12 556	12 297	137	122
Taquara	33 841	33 613	57	171
Vila Valqueire	10 678	10 637	3	38
XXIV Barra da Tijuca	**106 113**	**98 971**	**4 092**	**3 050**
Barra da Tijuca	51 167	50 749	311	107
Camorim	655	442	39	174
Grumari	44	4	40	0
Itanhangá	12 782	11 801	247	734
Joá	250	235	13	2
Recreio dos Bandeirantes	28 332	26 743	1 051	538
Vargem Grande	4 464	2 476	1 263	725
Vargem Pequena	8 419	6 521	1 128	770

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010

Notas

(2) Quando o domicílio, ou o terreno ou a propriedade em que estava localizado, estava ligado à rede geral de abastecimento de água.

(3) Quando o domicílio era servido por água de poço ou nascente localizado no terreno ou na propriedade em que estava construído.

(4) Outra - quando o domicílio era servido por água: de Poço ou nascente localizado fora do terreno ou da propriedade em que estava construído; de poço ou nascente localizado na aldeia ou fora da aldeia, em terras indígenas; transportada por carro-pipa; de chuva, armazenada em cisterna, caixa de cimento, galões, tanques de material plástico, etc.; de rio, açude, lago, igarapé; ou outra forma diferente das descritas anteriormente.

5. Domicílios por tipo de coleta do lixo, nas localidades de Jacarepaguá e Barra da Tijuca - Município do Rio de Janeiro - 2010;

Tabela 11 – Domicílios por tipo de coleta de lixo

Localidade	Total	Coletado[2]	Coletado por:		outro destino[5]
			serviço de limpeza[3]	caçamba de serviço de limpeza[4]	
XVI Jacarepaguá	**191 566**	**189 500**	**151 725**	**37 775**	**2 066**
Anil	8 066	8 064	6 949	1 115	2
Curicica	10 091	10 030	9 790	240	61
Freguesia	24 133	24 034	19 854	4 180	99
Gardênia Azul	6 025	6 005	5 468	537	20
Jacarepaguá	52 812	51 090	31 288	19 802	1 722
Pechincha	12 467	12 466	10 269	2 197	1
Praça Seca	20 897	20 826	17 237	3 589	71
Tanque	12 556	12 525	11 238	1 287	31
Taquara	33 841	33 786	29 589	4 197	55
Vila Valqueire	10 678	10 674	10 043	631	4
XXIV Barra da Tijuca	**106 113**	**105 823**	**84 558**	**21 265**	**290**
Barra da Tijuca	51 167	51 153	46 041	5 112	14
Camorim	655	646	639	7	9
Grumari	44	44	44	0	0
Itanhangá	12 782	12 713	7 531	5 182	69
Joá	250	250	244	6	0
Recreio dos Bandeirantes	28 332	28 255	22 426	5 829	77
Vargem Grande	4 464	4 417	3 380	1 037	47
Vargem Pequena	8 419	8 345	4 253	4 092	74

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010

Notas

(2) Quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada ou indiretamente.

(3) Quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada.

(4) Quando o lixo do domicílio era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada.

(5) Quando o lixo do domicílio era queimado ou enterrado no terreno ou propriedade onde se localiza o domicílio, jogado em terreno baldio, logradouro, rio, lago ou mar, ou tinha destino diferente dos descritos anteriormente.

6. Domicílios por existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário, nas localidades de Jacarepaguá e Barra da Tijuca - Município do Rio de Janeiro - 2010;

Tabela 12 – Domicílios por existência de banheiro/ sanitário e esgotamento sanitário (Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010)

Localidade	Total	Tinham banheiro exclusivo	Banheiro cujo esgotamento é feito por:						Tinham sanitário	Sanitário cujo esgotamento é feito por:						Não tinham banheiro ou sanitário
			Rede Geral de Esgoto ou pluvial	Fossa Séptica	Fossa Rudmentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro		Rede Geral de Esgoto ou pluvial	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro	
XVI Jacarepaguá	**191 566**	**184 929**	**156 458**	**13 553**	**3 505**	**3 272**	**7 216**	**925**	**6 457**	**5 682**	**94**	**133**	**266**	**245**	**37**	**180**
Anil	8 066	8 036	6 168	1 492	30	30	277	39	28	16	2	2	7	1	0	2
Curicica	10 091	9 944	8 394	482	103	342	595	28	142	132	0	2	0	7	1	5
Freguesia	24 133	23 860	19 049	3 039	1 211	225	315	21	197	52	2	65	12	53	13	76
Gardênia Azul	6 025	5 757	5 073	444	56	9	151	24	266	251	7	8	0	0	0	2
Jacarepaguá	52 812	47 746	36 926	2 820	1 444	2 021	4 003	532	5 018	4 493	67	53	227	161	17	48
Pechincha	12 467	12 371	10 918	1 259	98	10	46	40	95	91	4	0	0	0	0	1
Praça Seca	20 897	20 592	19 445	756	75	220	17	79	284	277	2	1	3	0	1	21
Tanque	12 556	12 460	11 534	332	61	79	428	26	85	72	4	1	4	3	1	11
Taquara	33 841	33 521	29 106	2 461	204	326	1 334	90	308	267	6	1	11	20	3	12
Vila Valqueire	10 678	10 642	9 845	468	223	10	50	46	34	31	0	0	2	0	1	2
XXIV Barra da Tijuca	**106 113**	**104 387**	**79 793**	**13 850**	**2 641**	**3 599**	**3 670**	**834**	**1 667**	**361**	**79**	**64**	**737**	**417**	**9**	**59**
Barra da Tijuca	51 167	51 076	45 288	4 329	782	62	130	485	86	51	7	7	20	0	1	5
Camorim	655	635	237	155	9	1	232	1	19	0	3	0	0	16	0	1
Grumari	44	38	0	13	11	14	0	0	5	0	1	1	3	0	0	1
Itanhangá	12 782	11 892	5 334	2 899	174	1 458	1 876	151	879	196	4	5	662	10	2	11
Joá	250	249	125	122	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Recreio dos Bandeirantes	28 332	28 198	22 026	3 493	658	1 142	717	162	122	39	26	18	28	9	2	12
Vargem Grande	4 464	4 355	1 293	1 469	695	574	313	11	87	5	20	32	13	14	3	22
Vargem Pequena	8 419	7 944	5 490	1 370	310	348	402	24	468	70	17	1	11	368	1	7

5 O TERRENO

5.1 Pesquisa dos terrenos

Na região escolhida para a construção, foi feita uma pesquisa de terrenos em oferta, de forma a verificar a faixa de preço do terreno em questão.

Como base, foi utilizado o anúncio abaixo:



Figura 18 - Anúncio de terreno na região

5.2 Localização

Apesar de ser oficialmente localizado no bairro de Jacarepaguá, o lote se situa muito próximo do bairro da Barra da Tijuca. Segundo dados do IBGE, ambos os bairros possuem alguns dos maiores índices de crescimento demográfico e de aumento no número de domicílios dos últimos anos na cidade do Rio de Janeiro.

A região engloba o Centro Metropolitano da Barra da Tijuca que é parte do plano piloto previsto pelo arquiteto Lúcio Costa. Contando com cada vez mais investimentos do governo e da iniciativa privada, o Centro Metropolitano está se transformando em um dos maiores polos de desenvolvimento da cidade e contará com shoppings, centros comerciais, edifícios residenciais e hospitais. A previsão é que a população da região fique maior que Ipanema e Leblon juntos nos próximos anos.



Figura 19 - Localização do Centro Metropolitano

Além da proximidade de vias importantes como a Linha Amarela, Av. Ayrton Senna e Estrada dos Bandeirantes, a região será passagem para importantes vias de BRT (Bus Rapid Transit) como a Transcarioca e a Transolímpica.

5.3 Vocação

Devido aos grandes investimentos nas áreas próximas, a região tem potencial tanto comercial quanto residencial. Porém, todos os terrenos adjacentes possuem edifícios de cunho residencial com grande procura pelo mercado. Optamos, assim, seguir a característica das adjacências e adotar a vocação residencial para o empreendimento.

5.4 Caraterísticas gerais

Localização: O terreno encontra-se no logradouro Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, oficialmente localizado no bairro de Jacarepaguá, porém muito próximo à Barra da Tijuca.



Figura 20 – Posição do terreno em estudo

Delimitação: Baseado no Decreto 3046/1981, o terreno fica situado na Zona Especial 5, Subzona A-36-B, área compreendida entre a Estrada Coronel Pedro Corrêa e o Arroio Pavuna, limitada ao norte pela Estrada dos Bandeirantes e ao sul pela Avenida Embaixador Abelardo Bueno.

Dimensões: O terreno possui 80 metros de frente e 90 metros de profundidade, resultando numa área de 7200 m².

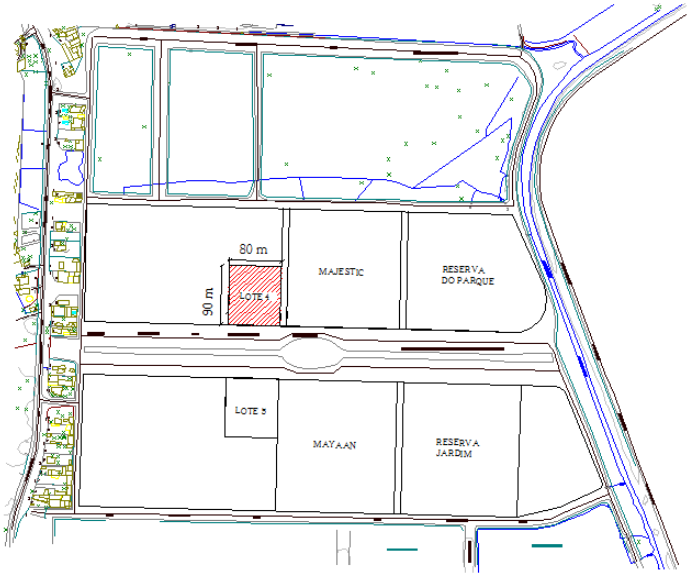


Figura 21 – Dimensões do terreno (80 m x 90 m)

Características: O terreno não possui nenhuma construção ilegal a ser demolida e há presença de mata que terá que ser retirada.

Forma de aquisição: O terreno foi adquirido através de corretor, onde ficou estabelecida uma comissão de 3 % do valor avaliado do terreno.

Forma de pagamento: Com base no anúncio, foi estimado o preço do terreno:

Tabela 13 - Preço estimado do terreno

Anúncio (fev 2013)	
Área (m²)	3000,00
Preço	R$ 5.000.000,00
Preço/m²	R$ 1.666,67
Terreno escolhido	
Área (m²)	7200,00
Preço estimado	R$ 12.000.000,00

O pagamento poderá ser realizado por pagamento a vista, pagamento através de financiamento ou através de permuta do local de unidades definido em aproximadamente 20%, isto é, o empreendedor entregará aproximadamente 20% das unidades construídas para o dono do terreno (porcentagem exata a ser definida na compra).

Forma de contrato: O contrato foi baseado na Escritura Pública de Promessa de Compra e Venda, que consiste em um contrato preliminar através do qual as partes se comprometem a celebrar a Escritura de Compra e Venda (efetivação da Promessa), em data futura e depois de cumpridas as obrigações “pré-contratadas”. A Promessa de Compra e Venda celebrada deve ser sem a cláusula de arrependimento, e registrada no Oficio de Imóveis, conferindo ao adquirente o direito real à aquisição do imóvel.

6 DEFINIÇÃO DO PRODUTO

Legislação vigente: Segundo o decreto 3046/1981, nesta área só poderá ser construída edificações de até 17 pavimentos mais cobertura. O terreno em questão faz parte da subzona A-36 e a parte do decreto correspondente à essa subzona é anexada ao fim do trabalho.

Tipologia arquitetônica: Serão construídos 2 edifícios multifamiliares de 17 andares com pavimento de uso comum (PUC) no térreo e pavimento cobertura de uso comum. Os apartamentos serão de dois quartos. Cada pavimento terá 8 apartamentos, totalizando 272 apartamentos. Os apartamentos possuirão área útil de 59,38 m² a 74,41 m².

Padrão de imóvel: O empreendimento é considerado de médio padrão devido à sua tipologia arquitetônica.

Preço de venda: O preço para o apartamento varia a de acordo com sua metragem, sua posição em relação ao sol e o andar a que pertence. Os apartamentos localizados no 17º andar que recebem o sol da manhã apresentam o maior valor e os apartamentos do 1º andar que recebem o sol da tarde apresentam o menor valor. O preço do apartamento diminui conforme vai diminuindo de andar.

Condições de pagamento:

Opção 1 - Pagamento à vista: Forma de aquisição mais simples, porém a mais rara, pois dificilmente os interessados possuem o capital para a compra do imóvel.

Opção 2 - Financiamento: Contrato pelo qual uma pessoa ou uma entidade autárquica fornece o dinheiro necessário para a aquisição ou construção de um imóvel, geralmente sob garantia hipotecária deste. Nessa modalidade, o interessado pode ocupar o imóvel imediatamente, desde que este não esteja em construção. As prestações compreendem a amortização do capital e respectivo juro, sendo reajustadas por índices como IGP-M, INCC e até mesmo CUB. Neste caso, o cliente teria que dar uma entrada no valor de aproximadamente 20% do imóvel e poderia financiar o restante em até 360 meses. O financiamento será feito através de um agente financeiro como a CAIXA, que hoje tem a melhor taxa do mercado.

Estimativa de venda: A estimativa é que 20% dos imóveis sejam vendidos já na planta e o restante ao longo da construção, cuja previsão inicial de duração é de 30 meses.

Diferencial do empreendimento: Pensando na questão sustentável e ecológica, propõe-se fazer um sistema de aproveitamento de águas pluviais. Tal sistema funcionará da seguinte maneira: a água da chuva é coletada, filtrada e levada a um reservatório inferior, em geral enterrado. Uma bomba leva a água para uma segunda caixa d'água, a partir da qual é feita a distribuição para os pontos desejados como torneiras, sanitários e lava-roupa.

7 CÁLCULOS DE RECEITAS E DESPESAS

Na tabela abaixo, é apresentada a viabilidade inicial.

Tabela 14 - Viabilidade inicial

ESTUDO DE VIABILIDADE INICIAL DO EMPREENDIMENTO							
RECEITA (R$)							
Venda das unidades (R$)							
Tipo	Área útil média (m²)	Quartos	Vagas	Preço/m² média	Preço (R$)	Qtde.	Preço total (R$)
Apto	69,21	2	1	R$ 3.612,19	R$ 250.000,00	272	R$ 68.000.000,00
TOTAL DE RECEITA (R$)							**R$ 68.000.000,00**
DESPESAS (R$)							
Custo do terreno (R$)							
Área (m²)							7.200,00
Preço (R$)							12.000.000,00
Corretagem (%)						3%	360.000,00
Total de custo do terreno (R$):							**R$ 12.360.000,00**
Custo global da construção (R$)							
Área total edificada (m²)							23.021,00
CUB (R$)							1.085,89
Orçamento (R$)							24.998.273,69
Parcelas não consideradas no CUB (R$)							11.923.065,69
Total de custo global da construção (R$)							**R$ 36.921.339,38**
Corretagem das vendas (R$)							
Venda das unidades (R$)							68.000.000,00
Corretagem (%)						11%	7.480.000,00
Total de corretagem das vendas (R$)							**R$ 7.480.000,00**
Custos financeiros (R$)							
Custo global da construção (R$)							36.921.339,38
Período (meses)							30
Curva "S" (%)						13,88%	5.125.647,48
Total de custos financeiros (R$)							**R$ 5.125.647,48**
TOTAL DE DESPESAS (R$)							**R$ 61.886.986,85**
RESULTADO (R$)						**+8,99%**	**R$ 6.113.013,15**

Tabela 15 - Parcelas não consideradas no CUB

Parcelas não consideradas no CUB		
1.FUNDAÇÕES ESPECIAIS	R$	1.500.000,00
2.ELEVADOR(ES)	R$	2.400.000,00
3.EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES, TAIS COMO:		
3.1. BOMBAS DE RECALQUE	R$	22.000,00
3.2. CONTEINERS DE LIXO	R$	26.000,00
3.3. AR CONDICIONADO	R$	20.000,00
3.4. GARAGEM	R$	108.000,00
3.5. "PLAY GROUND" E ACADEMIA	R$	120.000,00
4.OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES :		
4.1. TERRAPLANAGEM	R$	164.000,00
4.2. URBANIZAÇÃO	R$	14.000,00
4.3. RECREAÇÃO (PISCINAS, CAMPOS DE ESPORTE)	R$	39.000,00
4.4. AJARDINAMENTO	R$	34.000,00
4.5. LIGAÇÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS (ART. 51)	R$	40.000,00
4.6. INSTALAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DO CONDOMÍNIO	R$	40.000,00
5. PROJETOS		
5.1. PROJETOS ARQUITETÔNICOS	R$	110.000,00
5.2. PROJETO ESTRUTURAL	R$	110.000,00
5.3. PROJETO DE INSTALAÇÕES	R$	30.000,00
6. REMUNERAÇÃO DO CONSTRUTOR	R$	5.955.054,74
7. REMUNERAÇÃO DO INCORPORADOR	R$	1.191.010,95
TOTAL	**R$**	**11.923.065,69**

A viabilidade inicial mostra que a construção e venda do empreendimento é rentável, apresentando como base para considerações iniciais de planejamento um lucro de +8,99%, que deverá ser recalculado assim que for detalhado o orçamento da construção.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do entorno proporcionou um embasamento suficiente para permitir uma adequação do projeto do empreendimento em questão as necessidades da região, de forma a agregar mais segurança ao estudo de viabilidade do empreendimento, dado que foi baseado em informações reais.

9 BIBLIOGRAFIA

[1] Pinto, R. D., & Rangel, C. S. (2012). *Notas de Aula - Arquitetura 2012/2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[2] Vazquez, E. G. (2012). *Material de Aula - Arquitetura.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[3] Decreto nº 3046/81. (27 de abril de 1981). *Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.* Rio de Janeiro.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

ESTUDO DE MASSA

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002 – ESTUDO DE MASSA

REV. 03

20/03/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	15/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	20/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Inserção do item Quadro de Áreas e Ajuste do Layout
02	29/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Mudança da porcentagem da área de telhado de 50% para 25%
03	20/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Atualização dos Reservatórios e do Cálculo de Volume de Lixo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 ESTUDO DA LEGISLAÇÃO 5

5.1 DECRETO N° 3.046 7

5.2 CÓDIGO DE OBRAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO (2007) 8

6 ESTUDO PRELIMINAR 9

6.1 ÁREA DO LOTE (*S*) 9

6.2 DIMENSÕES DAS EDIFICAÇÕES 9

6.3 AFASTAMENTOS DAS EDIFICAÇÕES 10

6.4 ESTIMATIVA DA MENOR DIMENSÃO DA EDIFICAÇÃO 11

6.5 ÁREA TOTAL EDIFICADA 11

6.6 PVI E PV PARA VENTILAÇÃO DE COMPARTIMENTOS SITUADOS NOS EMBASAMENTOS 12

6.7 VARANDAS, SACADAS E SALIÊNCIAS 12

6.8 RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL E CASA DE MÁQUINAS 13

6.9 VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS 13

6.10 BANHEIRO, SANITÁRIO E WC 14

6.11 CIRCULAÇÕES INTERNAS 14

6.12 PORTAS 14

6.13 RELATIVOS ÀS PARTES COMUNS 15

6.13.1 CIRCULAÇÕES 15

6.13.2 INCÊNDIO E ESCAPE: ESCADAS DE USO COMUM 15

6.13.3 ACESSOS 18

6.13.4 RAMPAS 18

6.13.5 ELEVADORES: DIMENSIONAMENTO 19
6.13.6 "HALL" 19
6.13.7 PAVIMENTO DE USO COMUM: 20
6.13.8 ÁREA PARA RECREAÇÃO: 21
6.13.9 APARTAMENTO DO ZELADOR 21
6.13.10 VESTIÁRIOS PARA EMPREGADOS 22
6.13.11 REFEITÓRIOS PARA EMPREGADOS 22
6.13.12 SALÃO DE FESTAS E REUNIÕES, ADMINISTRAÇÃO E ALOJAMENTO PARA EMPREGADOS 22
6.13.13 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA EMPREGADOS DO EDIFÍCIO 22
6.13.14 PISCINAS 23

7 ESTUDO DE MASSA 24

***7.1* ÁREA DO LOTE (*S*) 24**
7.2 REFERÊNCIA DE NÍVEL LOCAL 24
7.3 COTA DA SOLEIRA DA EDIFICAÇÃO 24
7.4 TIPO DE EDIFICAÇÃO 24
7.5 NÚMERO DE PAVIMENTOS 25
7.6 ALTURA TOTAL DA EDIFICAÇÃO 25
7.7 CÁLCULO DA ATE (ÁREA TOTAL DE EDIFICAÇÃO) 25
7.8 TAXA DE OCUPAÇÃO 25
7.9 ÁREA LIVRE DO LOTE 26
7.10 AFASTAMENTOS 26
7.11 NÚMEROS DE UNIDADES 27
7.12 VOLUME DE LIXO 27
7.12.1 SISTEMA EXIGIDO 27
7.12.2 SISTEMA PROJETADO: 29
7.13 ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS 30
7.14 ÁREA PARA RECREAÇÃO: 32
7.15 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 33
7.15.1 NÚMERO DE COMPARTIMENTOS HABITÁVEIS POR BLOCO: 34
7.15.2 VAGAS 34
7.15.3 CONSUMO DIÁRIO 34
7.15.4 RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI) 34

7.15.5 RESERVATÓRIO SUPERIOR 35
7.15.6 RESERVATÓRIO INFERIOR 35
7.16 QUADRO DE ÁREAS 35

8 BIBLIOGRAFIA 37

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de arquitetura do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Ministério do Trabalho (NR 24).

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Arquitetura atenderá, além das especificações da Legislação vigente, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 6118: Dimensionamento de Estruturas de Concreto Armado;
- NBR 5665: Cálculo de Tráfego nos Elevadores;
- NBR 9050: Acessibilidade a Edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 6492: Representação de Projetos de Arquitetura;
- NBR 10067: Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
- NBR 5626: Instalação Predial de Água Fria
- Norma Regulamentadora (NR) 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

5 ESTUDO DA LEGISLAÇÃO

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
Coordenadoria de Licenciamento e Fiscalização Urbanística 4.2 - Jacarepaguá

CERTIDÃO DE INFORMAÇÕES

N.º	Data 12/12/2012

Nome: AVENIDA EIXO METROPOLITANO LESTE OESTE

1 – R.A. 16ª	2 – Zona **ZE-5** subzona **A36b**	3 - CB
4 – P.A.A. 10315	5 – P.A.L. 39025	
6 – Larg. do Logradouro: VER PAA	7 – Afast. Frente VER DEC 3046	
8 – Recuo NÃO	9 – Invest NÃO	
10 – Papeleta de Alinhamento n.º		
11 – Logr. Reconhecido	12 – Logr. Aceito	

Consultas especiais:

13 – Geotécnica	14 – Drenagem
15 – SERLA	16 – Metrô
17 – DER	18 – DNER
19 – INEPAC	20 – SMHAN
21 – (IBDF)	22 – Aeronáutica
23 – Light	24 – TELERJ
25 – Corredor Cultural	26 – CEDAE
27 – Secretaria Municipal de Cultura	
28 – Dec. de desapropriação	
29 – (outros)	

C.I. IMPRESSA P/SIMPLES INFORMAÇÃO DO ALINHAMENTO

1/2

Figura 1 - Certidão de Informações - Página 1

ALAPAKI
RESIDENCE

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO
Coordenadoria de Licenciamento e Fiscalização Urbanística 4.2 - Jacarepaguá

CERTIDÃO DE INFORMAÇÕES

N.º	Data 12/12/12

Gabarito

N.º de Pavimentos VER DEC. 3046	Área Coletiva
Altura VER DEC 3046	Galeria
Limite de Profundidade	PAA, PAL ou Decreto

Seqüência de Logradouros

Observações

- NÃO APRESENTOU PLANTA CADASTRAL;
- NÃO APRESENTOU R.I.;

C.I. IMPRESSA P/SIMPLES
INFORMAÇÃO DO ZONEAMENTO

Nota	
Informações Prestadas Por:	
Data	Assinatura e matrícula
Visto	Alan Caetano Costa Ferreira Engenheiro Civil - CREA 1721[illegible] Mat. 10/248548-0 U/CGPF/CLU 4.2

As informações prestadas nesta data referem-se a legislação vigente na data de sua emissão, conforme o disposto no § 4.º do Artigo 1.º do Decreto N. 8.417 de 13/04/89.

2/ 2

Figura 2 – Certidão de Informações – Página 2

Pelo estudo da CI, é observado que o decreto que dá as instruções normativas do logradouro é o Decreto n° 3.046, de 27 de abril de 1981, que consolida as instruções normativas e os demais atos complementares para a ocupação da Zona Especial (ZE-5) e o PAL 39025.

5.1 Decreto n° 3.046

Podem-se destacar alguns pontos importantes do Decreto n° 3.046.

- Nos loteamentos, para cada lote deverão ser plantadas, no logradouro público para o qual o mesmo tenha testada, duas mudas de árvores para cada 12m de testada, de forma que fiquem centralizadas em relação ao lote e guardando, entre si, um espaçamento mínimo de 6m;

- As áreas ocupadas por clubes não poderão ser parceladas e ficam com o uso consagrado, não podendo ser alterada a sua destinação, exceto daquelas que, até a data da publicação deste decreto, tiverem, de fato, sua destinação alterada para uso residencial multifamiliar, desde que estas obedeçam, no que couber e sem prejuízo de outras obrigações a serem impostas pela administração pública, às disposições legais exigidas para grupamento residencial unifamiliar.

- O pavimento de uso comum, diversamente do que dispõe o artigo 132 do Regulamento de Construções e Edificações aprovado pelo Decreto "E" n.º 3.800, de 20 de abril de 1970, obedecerá às seguintes condições: [Ver neste livro o Decreto "E" n.º 3.800/70.]

    - Pé-direito mínimo livre, de 2,2m e máximo de 3m;

    - Área fechada igual ou inferior a um terço da área do pavimento imediatamente superior;

- O pavimento de uso comum será obrigatório em edificação residencial multifamiliar com mais de três pavimentos residenciais, sem aproveitamento da cobertura, e ficará situado ao nível do meio-fio ou do terreno;

    - É permitido o aproveitamento da cobertura do último pavimento das edificações, a ser computado na área total de edificação (ATE), obedecidas às seguintes condições:

    - Ocupação máxima de 50% da área do pavimento imediatamente inferior com elementos construtivos, excluídas as varandas abertas;

- Afastamento mínimo de 5m do plano da fachada voltada para a testada do lote, excluída a varanda, no qual serão tolerados toldos e elementos pergulados, exceto nas subzonas A-1 e A-20, nas quais o afastamento será de 3m; nas edificações afastadas das divisas será obrigatório um afastamento mínimo de 1m das demais fachadas;

5.2 Código de Obras do Município do Rio de Janeiro (2007)

Além do Decreto n° 3.046, de 27 de abril de 1981, o Código de Obras do Município do Rio de Janeiro também será consultado. Aspectos importantes das construções são abordados, se dividindo em vários regulamentos, cada um para questões específicas relativas a diversos aspectos das edificações. Para termos de projeto, os seguintes decretos e regulamentos serão abordados:

- Decreto “E” n° 3.800, de 20 de abril de 1970: aprova o Regulamento de Construções e Edificações (RCE), Regulamento para o Assentamento de Máquinas e Motores e Equipamentos; regulamentos importantes relativos às obras, aos projetos de arquitetura e à instalação de máquinas e elevadores.

- Decreto n° 322, de 3 de março de 1976: aprova o Regulamento de Zoneamento do Município do Rio de Janeiro.

- Decreto n° 7.336, de 5 de janeiro de 1988: aprova o Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares.

- Regulamento de Limpeza Urbana.

- Decreto nº 897, de 21 de setembro de 1976: Legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

6 ESTUDO PRELIMINAR

Para uma melhor disposição do projeto de arquitetura, será feito um estudo preliminar.

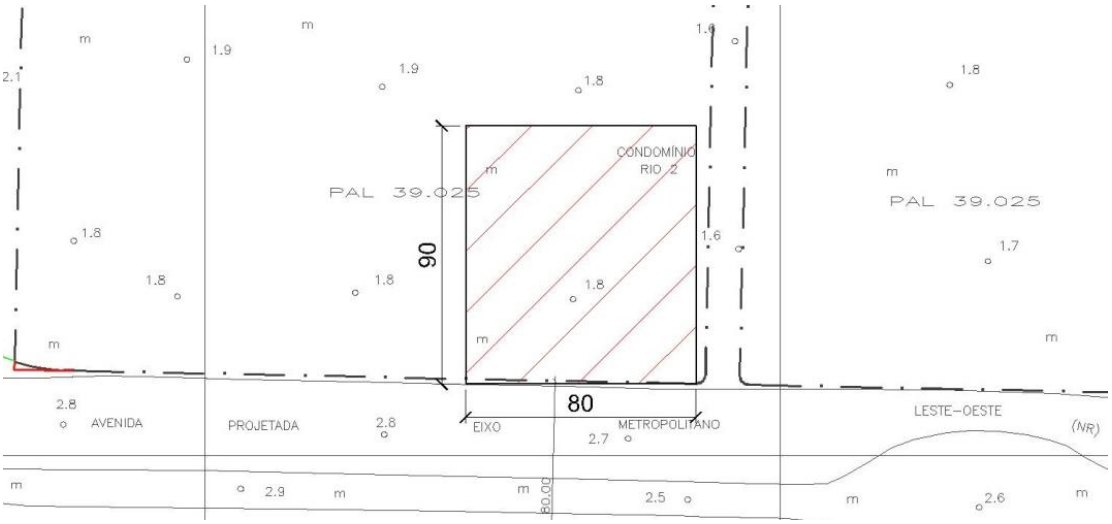


Figura 3 Esquema da Situação do Lote.

Através do Estudo da CI, do Código de Obras do Município do Rio de Janeiro e do PAL 39025, tem-se:

6.1 Área do Lote (*S*)

- Testada do Lote: 80 m.
- Profundidade: 90 m
- Área do Lote (S)

$$S = 80 \times 90 = 7200\ m^2$$

6.2 Dimensões das Edificações

Segundo a Certidão de Informações, quem regula as dimensões, afastamentos, gabarito das edificações localizadas nesta zona é o Decreto 3.046 de 1981. Segundo este, são permitido para o local uma edificação de um pavimento térreo, 17 pavimentos tipo e um pavimento de Cobertura, além do Pavimento técnico para instalações hidráulicas e telhado.

6.3 Afastamentos das Edificações

De acordo o Decreto 3.046, os afastamentos devem ser calculados em função da altura da edificação. A altura da Edificação, neste caso, é calculada conforme o Decreto n° 7.336 – Regulamento de Construção de Edificações Residenciais Multifamiliares. Para os afastamentos, deverão ser observadas as seguintes condições mínimas:

- Afastamentos laterais e de fundos da edificação em relação às divisas do lote: quando utilizados para ventilar ou iluminar compartimentos, serão equivalentes no mínimo a 2.50m e também a 1/5 da altura da edificação, prevalecendo a maior dimensão entre as duas, sendo a altura da edificação considerada como a medida entre o nível do 1.º compartimento iluminado ou ventilado e o nível superior do último pavimento, não sendo considerado o eventual pavimento de cobertura, observado o esclarecimento gráfico a seguir.

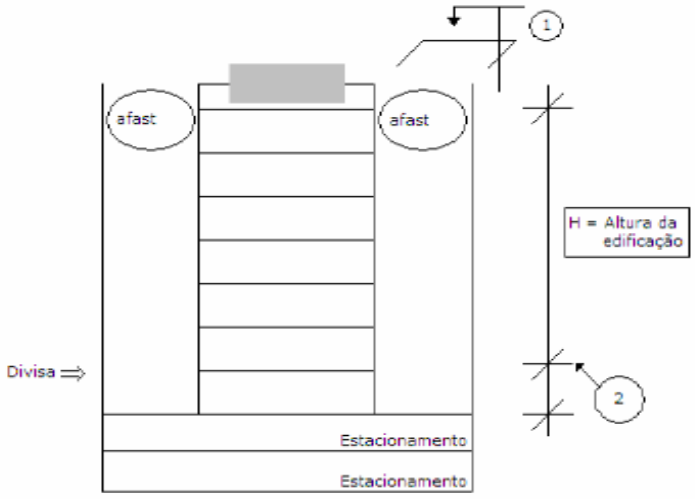


Figura 4 Esquema para o Cálculo dos Afastamentos (Fonte: Código de Obras do Rio de Janeiro, 2007)

- Afastamento entre edificações no mesmo lote: quando o RZ exigir, será equivalente a 2/5 da média da altura das edificações.

- Afastamentos frontais em relação ao logradouro: serão determinados pelo Regulamento de Zoneamento. De acordo com o Regulamento de Zoneamento, o afastamento frontal para o logradouro é de 20m.

Desse modo, considerando 2 edificações com um Pavimento de Uso comum com apartamento do Zelador e 17 pavimentos tipo, pode-se estimar a altura da edificação e,

consequentemente, calcular os afastamentos laterais e entre blocos. Será considerado um pé direito de 3m por pavimento. Logo, tem-se:

Tabela 1 Altura do Prédio para o Cálculo dos Afastamentos

Pavimento	Altura
PUC	3,15 m
17 Pavimentos Tipo	3,15 x 17 = 53,55 m
Total	**56,7 m**

Portanto, têm-se os seguintes afastamentos:

Tabela 2 - Afastamentos Exigidos

Afastamentos	Exigido	
Frontal	20 m	
Lateral	1/5 da altura da edificação	$\mathbf{56,70/5 = 11,34\ m}$
Entre blocos	2/5 da altura da edificação	$\mathbf{2 \times 56,70/5 = 22,68\ m}$
Fundos	1/5 da altura da edificação	$\mathbf{56,70/5 = 11,34\ m}$

6.4 Estimativa da menor dimensão da edificação

Para efeitos de estimativa, pode-se estimar a menor dimensão da edificação através dos afastamentos. Para 2 blocos, tem-se:

- Para 2 blocos com a menor dimensão paralela a Avenida:

$$L = \frac{(80 - 11{,}34 - 22{,}68 - 11{,}34)}{2} = 17{,}32\ m$$

- Para 2 blocos com a menor dimensão perpendicular à Avenida:

$$L = \frac{(90 - 20{,}0 - 21{,}6 - 10{,}8)}{2} = 17{,}99\ m$$

6.5 Área Total Edificada

De acordo com o PAL 39.025, a Área Total Edificada máxima permitida é de 23.100m^2.

6.6 PVI e PV para ventilação de compartimentos situados nos embasamentos

No caso dos subsolos e pavimentos destinados a estacionamento e partes comuns das edificações, o RCE ressalta que deverão ser observadas as seguintes condições:

- Prismas comunicando-se com o espaço aberto do embasamento (área de afastamento). A altura será considerada entre o nível do piso do 1.º compartimento iluminado ou ventilado e o nível de abertura do prisma para o espaço de afastamento;

- Prismas comunicando-se com o espaço coberto do embasamento (projeção da edificação): é vedada sua utilização.

- No caso de utilização de prismas para ventilação de estacionamentos, os mesmos deverão ser exclusivos, não podendo servir para ventilar outro tipo de compartimento situado nos embasamentos, subsolos e pavimentos destinados a estacionamento e partes comuns, exceto os compartimentos destinados a lixo ou depósitos.

- Não poderão ser prolongamentos de prisma de ventilação existentes na edificação.

- As saídas dos prismas poderão ser protegidas contra a chuva, mantidas na abertura as dimensões mínimas do prisma. Em qualquer caso, não há necessidade de que seja vedada a comunicação entre os prismas existentes na edificação e a área de estacionamento.

- As edificações, sejam afastadas ou não das divisas, poderão dispor de prismas para ventilação e iluminação e prismas de ventilação.

6.7 Varandas, Sacadas e Saliências

No caso de varandas e Sacadas, a legislação vigente determina que, quando projetadas em balanço são as seguintes as condições e restrições de sua utilização:

- Apesar de o RCE permitir um balanço em relação aos afastamentos, o Decreto n° 3.046 determina que as varandas devam atender aos afastamentos frontais mínimos exigidos em cada subzona, sobre os quais não poderão ser projetados balanços.

- Em relação a prismas: Não é permitido o balanço sobre o espaço mínimo determinado por prismas ou reentrâncias;

- Para eleito de cálculo de ATE (Área Total de Edificação), o decreto n.° 3.046 determina que as áreas de varanda abertas, cobertas ou descobertas, não serão computadas no cálculo da área total de edificação (ATE), na área útil mínima das unidades e na taxa de ocupação

- As varandas e sacadas não poderão ser fechadas de piso a teto, salvo nas divisões entre unidades;

- As fachadas poderão apresentar, balanceadas sobre o afastamento frontal mínimo, acima do pavimento térreo, saliências destinadas a jardineiras e aparelhos de ar-condicionado, desde que as mesmas não ultrapassem a profundidade de 0,4m. Estas saliências não serão computadas no cálculo da área total de edificação (ATE) e da taxa de ocupação;

- Para efeito de cálculo de profundidade dos compartimentos (ventilação e iluminação), no caso em que o balanço ultrapasse 2,00m do plano da fachada, será tomado como referência o plano recuado 2m em relação ao alinhamento externo da varanda.

As saliências estão limitadas, quando em balanço sobre as linhas limites de afastamento ou linha de fachada, a uma medida máxima de 0,60m, não sendo admitidas saliências sobre o espaço mínimo determinado por prismas.

6.8 Reservatórios de água potável e casa de máquinas

O reservatório d'água superior, a casa de máquinas e outros elementos comuns, são livres quanto à disposição em relação ao plano da fachada. A altura será condicionada pelas exigências técnicas relativas aos diversos elementos e garantindo o acesso por partes comuns a todos esses elementos.

6.9 Ventilação e iluminação dos compartimentos

Os compartimentos serão iluminados e ventilados por aberturas (vãos ou janelas) cuja área mínima será proporcional à área e à profundidade do compartimento considerado. Os vãos de ventilação e iluminação dos compartimentos deverão se comunicar com

prismas de ventilação e iluminação, prisma de ventilação ou espaço determinado por afastamentos frontais, laterais e de fundos e terraços cobertos. Consideram-se:

- Ventilação e iluminação natural: É decorrente da abertura direta de vãos para prismas ou áreas de afastamentos e terraços;
- Ventilação natural através de dutos: É a ventilação decorrente da ligação através de dutos, sem auxílio mecânico, de vãos de ventilação a prismas ou áreas de afastamento e terraços;
- Ventilação mecânica: É a ventilação feita com o auxílio de equipamentos mecânicos, ligando os compartimentos ao espaço exterior. Serão os seguintes os vãos mínimos de ventilação e iluminação dos compartimentos.
- Nenhum compartimento poderá ser iluminado ou ventilado através de outro compartimento, inclusive através de circulações ou corredores internos do compartimento com mais de 0,80m de comprimento.

6.10 Banheiro, sanitário e WC

Um dos banheiros sociais e o banheiro para empregados domésticos, se projetado, deverá apresentar instalações sanitárias completas (vaso, chuveiro e lavatório, sem existência de superposição das peças) e altura mínima útil de 2,20m.

Ventilação é obrigatória podendo ser: ventilação natural, ventilação natural através de dutos, ventilação mecânica.

6.11 Circulações internas

Não são obrigatórias a ventilação e iluminação.

6.12 Portas

Os vãos das portas de acesso aos compartimentos deverão atender às seguintes condições mínimas:

- De acesso à unidade: 0,90m x 2,10m, às salas, às cozinhas: 0,80m x 2,00m.
- De acesso aos quartos e a outros compartimentos habitáveis: 0,70m x 2,00m.
- De acesso aos demais compartimentos: 0,60m x 2,00m.

6.13 Relativos às partes comuns

6.13.1 Circulações

- Comprimento: O comprimento das circulações de uso comum não é limitado.
- Largura mínima: Será de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para os primeiros 10m de comprimento, contados a partir do eixo da caixa da escada de uso comum ou escape. Para as distâncias maiores de 10m, acrescentar 0,02m na largura por cada metro excedente.
- Altura útil mínima: 2,20m.
- Ventilação não obrigatória para circulação com comprimento de até 40m.
- Acesso: Todas as unidades terão acesso direto às circulações de uso comum.

6.13.2 Incêndio e Escape: Escadas de uso comum

Devem atender ao Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio de Janeiro. Alguns tópicos da Legislação merecem ser destacados.

“Para a edificação cuja altura exceda a 30m (trinta metros) do nível do logradouro publico ou da via interior, serão exigidas Canalização Preventiva Contra Incêndio, prevista no Capitulo VI, e portas corta-fogo leves e metálicas e escadas previstas no capitulo XIX, e rede de chuveiros automáticos do tipo “Sprinkler” prevista no capitulo X;”

“Art. 178 - No estudo dos meios de escape deverá ser considerado o número de ocupantes do imóvel ou estabelecimento, em relação às saídas convencionais e aos meios complementares de salvamento.

Art. 180 - As edificações residenciais (coletivas e transitórias), públicas, comerciais, industriais, escolares, hospitalares, laboratoriais e de reunião de público, excetuando-se as residenciais multifamiliares e garagens, com mais de 2 (dois) pavimentos e área construída, em qualquer pavimento, igual ou superior a 1000m² (um mil metros quadrados), bem como as de 15 (quinze) ou mais pavimentos, qualquer que seja a área construída, terão, pelo menos, 2 (duas) escadas com distância, no mínimo, igual à metade da maior dimensão da edificação no sentido dessa dimensão, de modo que nenhum ponto do piso deixe de ter livre acesso a todas as escadas, nem fique a mais de 35m (trinta e cinco metros) da escada mais próxima

§ 1º - As edificações dos tipos previstos neste artigo e que tenham mais de 2 (dois) pavimentos, porém com área construída inferior a 1000m² (um mil metros quadrados) em qualquer pavimento, não poderão ter nenhu ponto com distância superior a 35m (trinta e cinco metros) da escada mais próxima (Fig. 17).

§ 2º - As edificações residenciais multifamiliares e as garagens servidas por rampa, que tenham 25 (vinte e cinco) ou mais pavimentos, estarão sujeitas às exigências do presente artigo.

Art. 183 - A escada enclausurada à prova de fumaça deverá servir a todos os pavimentos e atender aos seguintes requisitos (Figs. 18 e 27): I - Ser envolvida por paredes de alvenaria de 25cm (vinte e cinco centímetros) de espessura ou de 15cm (quinze centímetros) de concreto, resistentes ao fogo por 4h (quatro horas); II - Apresentar comunicação com área de uso comum do pavimento somente através de porta corta-fogo leve, com uma largura mínima de 90cm (noventa centímetros), abrindo no sentido do movimento de saída; III - Ser disposta de forma a assegurar passagem com altura livre igual ou superior a 2,10m (dois metros e dez centímetros); IV - Ter lanços retos, não se permitindo degraus em leque; V - Ter os degraus com altura e largura que satisfaçam, em conjunto, à relação 0,63 ≤ 2H + L ≤ 0,64m, sendo “H” a altura (espelho) e “L” a largura (piso) do degrau. Além disso, a altura mínima de 0,26m (vinte e seis centímetros); VI - Ter patamares intermediários sempre que houver mais e 16 (dezesseis) degraus. A extensão do patamar não poderá ser inferior a 1,20m (um metro e vinte centímetros); VII - Ter corrimão, obrigatoriamente; VIII - Ter corrimão, intermediário, quando a largura da escada for superior a 1,80m (um metro e oitenta centímetros); IX - Não admitir nas caixas da escada quaisquer bocas coletoras de lixo, caixas de incêndio, portas de compartimento ou de elevadores, chaves elétricas e outras instalações estranhas à sua finalidade, exceto os pontos e iluminação. § 1º - Quando for impossível se manter a mesma prumada, será aceita a transição da prumada da escada desde que seja assegurada a sua condição de enclausuramento. § 2º - Dentro das caixas de escada, acima da porta corta-fogo leve, haverá a indicação, em local bem visível, do número do pavimento correspondente.

Art. 184 - A escada enclausurada à prova de fumaça deverá ter seu acesso através de uma antecâmara (balcão, terraço ou vestíbulo). § 1º - - Balcão e terraço devem atender aos seguintes requisitos: a) estar situado a mais de 16m (dezesseis metros) de qualquer abertura na mesma fachada do próprio prédio ou prédios vizinhos que possam, eventualmente, constituir fonte de calor resultante de incêndio; b) ter parapeito maciço com altura mínima de 1.10m (um metro e dez centímetros); c) ter o piso no mesmo nível do piso

dos pavimentos internos do prédio e da caixa e escada enclausurada à prova de fumaça; d) ter comunicação com os pavimentos através de porta corta-fogo leve; § 2 - Os vestíbulos devem atender aos seguintes requisitos: a) ter o piso no mesmo nível do piso dos pavimentos internos do prédio e da caixa da escada enclausurada à prova de fumaça; b) ser ventilado por duto ou por janela abrindo diretamente para o exterior.

Art. 185 - A abertura para ventilação permanente por duto deve atender aos seguintes requisitos: a) estar situada junto ao teto; b) ter área efetiva mínima de 0,0070m² (setenta centímetros quadrados) e largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros).

Art. 186 - A abertura para ventilação permanente por janela deve atender aos seguintes requisitos: a) estar situada junto ao teto; b) ter área efetiva mínima de 0,0085m² (oitenta e cinco centímetros quadrados) e largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros); c) estar situada a mais de 16m (dezesseis metros) de qualquer abertura na mesma fachada do próprio prédio ou de prédios vizinhos que possam constituir, eventualmente, fonte de calor resultante de incêndio.

Art. 187 - A comunicação da antecâmara com a escada e o pavimento deverá ser protegida por porta corta-fogo leve.

Art. 188 - Na antecâmara não poderá ser localizado qualquer equipamento, exceto os pontos de iluminação.

Art. 189 - Os dutos de ventilação devem atender aos seguintes requisitos: a) ter suas paredes resistentes ao fogo por 2h (duas horas); b) ter somente aberturas na parede comum com os vestíbulos, nas condições das alíneas “a”, “b”, e “c” do § 1º do art. 184; c) ter as dimensões mínimas, assinaladas em planta, de vão livre de 1,20m (um metro e vinte centímetros) x 0,70m (setenta centímetros); d) elevar-se no mínimo 1m (um metro) acima de qualquer cobertura, podendo ser protegidos contra entempéries na sua parte superior por qualquer material; e) ter, pelo menos, em duas faces acima da cobertura, venezianas de ventilação com área mínima de 1m² (um metro quadrado) cada; f) não ser utilizados para localização de equipamentos ou canalizações.

Art. 191 - O corrimão deverá atender aos seguintes requisitos: a) estar situado de ambos os lados da escada, com uma altura entre 75cm (setenta e cinco centímetros) e 85cm (oitenta e cinco centímetros) acima do nível do bordo do piso; b) ser fixado somente pela sua face inferior; c) ter largura máxima de 6cm (seis centímetros); d) estar afastado, no mínimo, 4cm (quatro centímetros) da face da parede. Parágrafo único - Os espaços

ocupados pelos corrimões e respectivos afastamentos estarão compreendidos na largura útil da escada.”

Art. 197 - As portas dos locais de reunião abrirão sempre no sentido do trânsito de saída. Parágrafo único - As portas referidas neste artigo, ao abrirem, não poderão diminuir a largura efetiva da saída a uma dimensão menor que a largura mínima exigida.

Art. 198 - Todas as portas de acesso à escada enclausurada serão do tipo corta-fogo leve e, no que for aplicável, obedecerão às especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Art. 199 - As portas terão as seguintes larguras normalizadas: I - 0,90m (noventa centímetros) valendo por uma unidade de passagem; II - 1,40m (um metro e quarenta centímetros) com duas folhas de 0,70m (setenta centímetros) valendo por 2 (duas) unidades de passagem; III - 1,80m (um metro e oitenta centímetros) com duas folhas de 0,90m (noventa centímetros) valendo por 3 (três) unidades de passagem.

Art. 200 - As portas do tipo corta-fogo leve deverão ser providas de dispositivos mecânicos e automáticos de modo a permanecerem fechadas, porém, destrancadas.

Art. 202 - Os poços dos elevadores das edificações deverão ser separados do corpo principal do edifício por paredes de alvenaria de 25cm (vinte e cinco centímetros) de espessura ou de concreto com 15cm (quinze centímetros), com portas corta-fogo leves e metálicas as aberturas.

6.13.3 Acessos

As edificações multifamiliares que tiverem o acesso às unidades residenciais através de corredores ou “hall” de circulação de uso coletivo, deverão possuir porta de entrada com vão igual ou superior a 0,90m e altura nunca inferior a 2,00m.

6.13.4 Rampas

As edificações multifamiliares com acesso comum deverão obrigatoriamente possuir acesso especial em rampa para uso de paraplégicos, atendendo o que determina a Lei n.° 1.174, de 30 de dezembro de 1987. A rampa deverá dar acesso direto ao corredor ou circulação principal e, caso haja elevador, ao “hall” do pavimento de acesso.

As garagens em subsolo ou pavimento elevado deverão possuir acesso independente para veículos através de rampas ou de elevadores de carga. As rampas destinadas a circulação de veículos obedecerão os seguintes parâmetros:

- Inclinação: As rampas deverão ter inclinação máxima de 20%, devendo sempre existir um trecho horizontal de 6m no mínimo entre 2 lances de rampa e na parte final de chegada das mesmas;

- Largura: mínima de 2,50m quando construída em linha reta e 3,00m quando em curva, cujo raio médio deverá ser de 5,50m;

- Afastamento: As rampas para acesso a subsolo ou pavimento elevado, deverão ter início no mínimo a 2m para o interior da linha limite de afastamento frontal, sendo para este efeito considerado um limite máximo de 3,00m para medida do afastamento.

6.13.5 Elevadores: Dimensionamento

O projeto, o dimensionamento, o cálculo de tráfego, a fabricação e montagem dos elevadores e respectivos compartimentos para casa de polias, casa de máquinas, percursos, poços, ventilações, acessos, alimentação de energia elétrica, dispositivos de segurança serão estudo de um memorial a parte. A fim de estimativa, pode-se estimar o elevador e sua caixa com as seguintes dimensões:

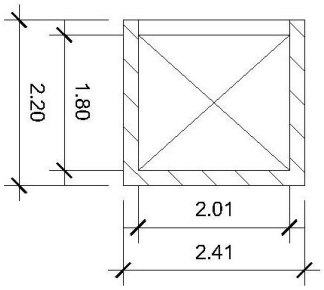


Figura 5 Dimensão do elevador.

6.13.6 “Hall”

O “hall” dos elevadores será dimensionado em função da profundidade dos poços dos elevadores de acordo com o seguinte quadro, onde “A” é a medida da profundidade (interna) do maior dos poços e “B” a largura do “hall”.

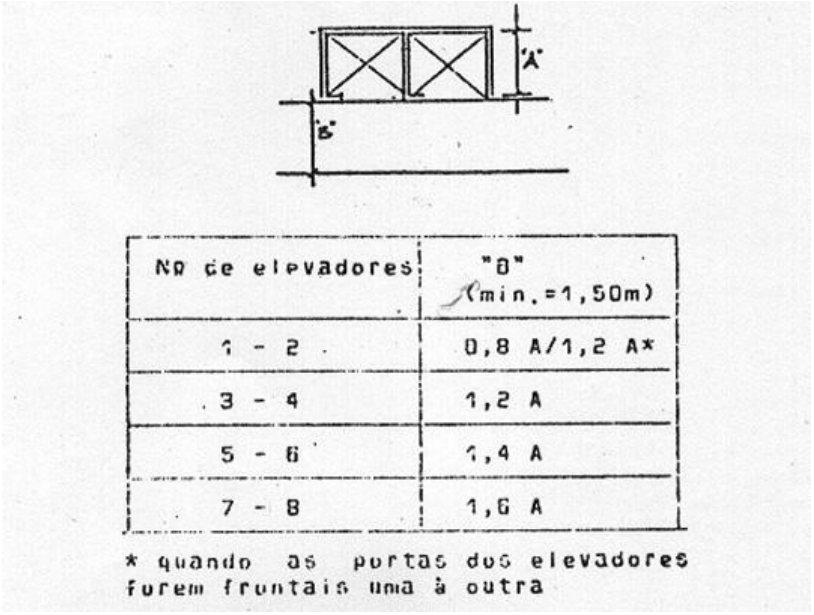


Figura 6 - Dimensionamento dos Hall de Elevadores.

A dimensão mínima do “hall” será também determinada pela dimensão da circulação que lhe dá acesso, não podendo ser menor que a mesma. Os “halls” serão obrigatoriamente ligados à circulação vertical (escada ou rampa) da edificação. Como a profundidade de todos os elevadores é igual a 1,75m, tem-se:

Tabela 3 - Dimensões do Hall

Número de elevadores	Largura
1 – 2	$1{,}75 \times 0{,}8 = 1{,}40 \rightarrow 1{,}50m$ / $1{,}75 \times 1{,}2 = 2{,}10$
3 – 4	$1{,}75 \times 1{,}2 = 2{,}10m$

Caso tal ligação se faça através de portas, as mesmas não poderão possuir fechaduras com chave, deixando sempre garantida a ligação e deverão ter urna dimensão mínima de 0,90m x 2,00m. A altura mínima útil do “hall” será de 2,20m, não sendo exigido vão para ventilação ou iluminação.

6.13.7 Pavimento de uso comum:

O Regulamento de Zoneamento indica alguns elementos para o pavimento de uso comum:

- Apartamento do zelador;
- Vestiário, refeitório, alojamento e sanitário para empregados do condomínio;
- Salão de festas;

- Salas de reuniões ou de administração do condomínio;
- Área de recreação e instalação de brinquedos;
- Piscina com vestiário, bar e sauna;
- Estacionamento de veículos (descoberto), desde que esteja separado das demais áreas por mureta com um metro de altura, garantida a circulação de pedestres junto à mureta com um metro e vinte centímetros de largura.

O pavimento de uso comum, salvo determinação do Regulamento de Zoneamento, poderá ser localizado em qualquer nível a partir do térreo, sendo vedado em subsolo, observado o seguinte:

- A área de recreação quando situada em pavimento elevado, deverá ter proteção com 1,80m de altura;
- Altura mínima deverá observar o disposto para cada elemento ou compartimento utilizado;
- O pavimento de uso comum não poderá ser fechado, devendo ser mantida livre sua comunicação com os prismas e afastamento da edificação.
- Pé-direito mínimo livre, de 2,2m e máximo de 3m;
- Área fechada igual ou inferior a um terço da área do pavimento imediatamente superior;

6.13.8 Área para recreação:

As edificações multifamiliares deverão dispor obrigatoriamente de local reservado a recreação e atividades de lazer.

6.13.9 Apartamento do zelador

O apartamento para chefe de portaria ou zelador não deve se constituir em unidade residencial autônoma, devendo ser obedecida a Lei n.°1.218, de 11 de abril de 1988, e atender integralmente o exigido para os elementos relativos às unidades residenciais. Essa lei determina que as dependências do Zelador devem, independentemente de tipos e gabaritos, ter área útil não ser inferior a 35m$_2$ (trinta e cinco) metros quadrados, assim especificados:

- Uma sala com 15m^2 (quinze metros quadrados);
- Um quarto com 10m^2 (dez metros quadrados);
- Um banheiro com 4m^2 (quatro metros quadrados); e
- Uma cozinha com 6m$_2$ (seis metros quadrados).

6.13.10 Vestiários para empregados

Obrigatório para edificações com 50 ou mais unidades residenciais, devendo atender as condições de ventilação previstos e observar a altura útil mínima de 2,20m.

6.13.11 Refeitórios para empregados

Obrigatório para edificações com 50 ou mais unidades residenciais, devendo apresentar ventilação e iluminação obrigatória através de vãos com um mínimo de 1/8 da área do compartimento, abertos diretamente para prismas, áreas de afastamento e terraços. Deve possuir instalações para lavagem e guarda de utensílios de cozinha e refeição e observar altura útil mínima de 2,20m.

6.13.12 Salão de festas e reuniões, administração e alojamento para empregados

Não são de construção obrigatória, devendo se projetadas atender as condições de ventilação e iluminação previstas e observar altura mínima de 2,50m. O alojamento para empregados não pode se constituir em unidade autônoma.

6.13.13 Instalações sanitárias para empregados do edifício

Obrigatórias para toda a edificação residencial multifamiliar, devendo possuir instalações sanitárias completas (vaso, chuveiro e lavatório, sem existência de superposição das peças) e atender as condições de ventilação previstas e observar altura útil mínima de 2,20m. Para edificações com 50 ou mais unidades residenciais deve-se duplicar o número de peças.

Os compartimentos destinados a vestiários, refeitórios, alojamento para empregados do edifício e a moradia do chefe da portaria poderão estar situados no 1° subsolo, desde que servidos por prismas de ventilação ou prismas de ventilação e iluminação e tenham ligação direta com as circulações comuns do prédio, não podendo ter acesso através de áreas de estacionamento.

6.13.14 Piscinas

As piscinas, sejam de uso comum ou de uso privativo, deverão obrigatoriamente dispor de equipamento para tratamento da água, devendo ser observadas as normas pertinentes da FEEMA

7 ESTUDO DE MASSA

7.1 Área do Lote (*S*)

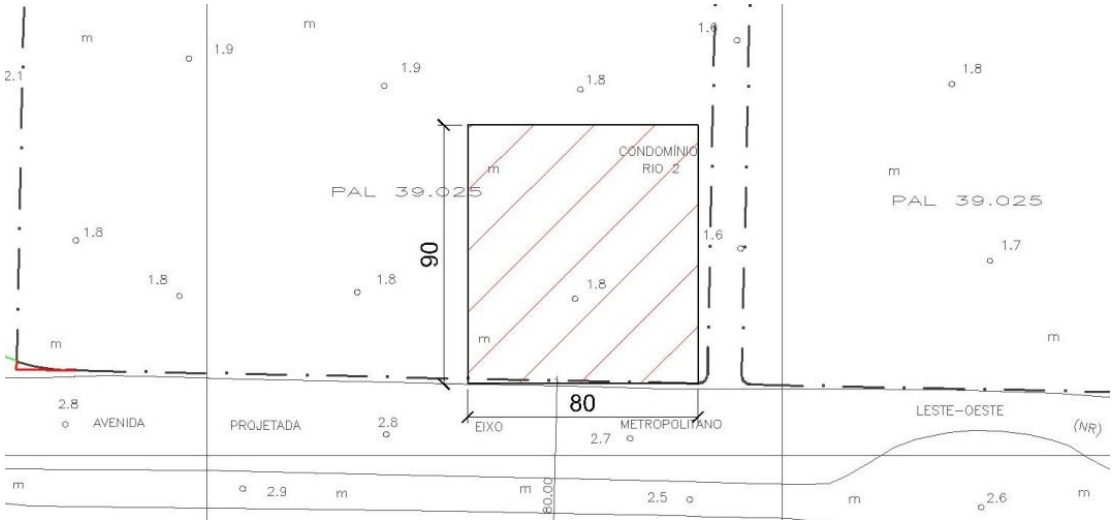


Figura 7 Esquema da Situação do Lote.

- Testada do Lote: 80 m.
- Profundidade: 90 m
- Área do Lote (S)

$$S = 80 \times 90 = 7200\ m^2$$

7.2 Referência de Nível Local

A referência de nível é obtida no levantamento aerofotogramétrico, no eixo da testada do lote, em relação ao meio fio. É observado pela planta PAA 12.369 que a referência do terreno é de 1,8m.

7.3 Cota da Soleira da Edificação

Indica o nível do acesso projetado, em relação à cota do meio-fio. É observado pela planta PAA 12.369 que a referência de nível no meio fio é de 2,7m. Por se tratar de um terreno plano, a cota da soleira será a mesma apresentada pela cota do meio fio.

7.4 Tipo de Edificação

Para melhor aproveitamento do terreno, a edificação será afastada das divisas.

7.5 Número de Pavimentos

Cada bloco possui um pavimento térreo (de uso comum), 17 pavimentos tipo, um pavimento de cobertura (também de uso comum) e um pavimento técnico, sendo que o pavimento de subsolo é comum aos dois blocos. Deste modo, o número de pavimentos total de cada bloco, do subsolo a cobertura, é igual a 21 pavimentos.

7.6 Altura Total da Edificação

De acordo com a legislação do local, não há limitação de altura, apenas de número de pavimentos. Desse modo, foi considerado um pé direito de 3,0 metros e laje de 15 cm entre pavimentos, resultando numa altura total de 69,90 m desde a cota do logradouro até a mureta do telhado.

7.7 Cálculo da ATE (Área Total de Edificação)

De acordo com o PAL, a área total da Edificação permitida é de 23.100 m². Segundo a legislação, para o cálculo da ATE, ficam excluídas as áreas de subsolo, de pavimento comum localizado no térreo e as áreas de varandas abertas; resultando no seguinte cálculo:

$$ATE_{projetada} = ATE_{Blocos} + ATE_{clube} + ATE_{churrasqueira}$$

$$ATE_{projetada} = (nº\ de\ pav.\ tipo \times ATE_{tipo} + ATE_{Cobertura})\ x\ nº\ blocos) + ATE_{clube} + ATE_{churrasqueira}$$

$$ATE_{projetada} = [(17 \times 649{,}88 + 284{,}23) \times 2] + 337{,}02 + 19{,}18 = 23.020{,}6m^2$$

7.8 Taxa de ocupação

De acordo com a porcentagem de área livre mínima do lote, pode-se determinar a porcentagem de área máxima a ser ocupada que é de 65% da área total do lote.

De acordo com o projeto de arquitetura, a área total ocupada é de:

Tabela 4 Áreas ocupadas no Terreno

Edificação	Área (m^2)
Edifício Moana	736,35
Edifício Nalu	736,35
Clube	337,02
Churrasqueira	19,18
Portaria Frontal	8,00

Medidores	179,68
Total	**2016,58**

Como o terreno possui uma área total de 7.200 m^2, a taxa de ocupação é de 28%.

7.9 Área Livre do Lote

Exigida: as áreas livres mínimas dos lotes são determinadas pelo artigo 91 RZ, PEU, e PAL.

Segundo o Quadro abaixo, para duas edificações, a área livre mínima do Lote é de 35%.

GRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES — **Quadro VI**

[Quadro a que se refere o capítulo VII deste regulamento.]

LARGURA MÍNIMA DA VIA INTERIOR DESCOBERTA PARA VEÍCULOS	Quando servirem de acesso a**	Unifamiliares	Multifamiliares
	2 ou 3 edificações	2,5m	3,7m
	de 4 a 6 "	3m	6m
	de 7 a 12 "	6m	9m
	de 13 a 20 "	9m	12m
	mais de 20 "	12m	15m
ÁREA LIVRE MÍNIMA NO LOTE*	2 edificações		35%
	de 3 a 5		45%
	de 6 a 10		60%
	mais de 10		65%

* Prevalecerá, quando for maior, a área livre mínima indicada no artigo 91 deste regulamento.
** Não serão computadas as edificações que tenham frente para logradouro público e acesso direto pelo menos e que dele distem até 20m (vinte metros) (artigo 135)

Figura 8 - Quadro VI do Regulamento de Zoneamento (Fonte: Código de Obras, 2008)

De acordo com o Projeto de Arquitetura, a área livre projetada é de 5.183,42 m², o que equivale a:

$$Área\ Livre\ do\ Lote = \frac{5.183{,}42}{7.200} = 72\%$$

7.10 Afastamentos

Tabela 5 - Afastamentos Mínimos

Afastamentos	Exigido	Projetado
Frontal	20m	20m
Lateral	11,34m	11,35m
Entre blocos	22,68m	22,70m
Fundos	11,34m	11,35m

7.11 Números de Unidades

É o somatório do número de unidades projetadas nas edificações, com as respectivas áreas úteis. Cada bloco do empreendimento possui 17 unidades de cada tipo de apartamento. Desse modo, tem-se:

Tabela 6Quadro de Áreas das Unidades Residenciais

APARTAMENTO	A.U.U. (m^2)	A.U.T. (m^2)
COLUNA 01	64,21	74,37
COLUNA 02	64,21	74,37
COLUNA 03	59,75	68,17
COLUNA 04	57,87	66,28
COLUNA 05	51,47	59,38
COLUNA 06	60,15	70,21
COLUNA 07	64,21	74,37
COLUNA 08	64,21	74,37

7.12 Volume de Lixo

7.12.1 Sistema Exigido

O cálculo do volume de lixo foi fundamentado de acordo com as tabelas do Sistema de Documentação COMLURB – Série Documentação Técnica - Sistema de Manuseio do Lixo Domiciliar em Edificações - Especificações Técnicas, ilustradas abaixo.

Tabela 1A
Edificações Residenciais

Tipo	Características	Quantidade Mínima de Contêineres
A	Com até 8 unidades residenciais ou com até 600 m² de área privativa, por pavimento	2 Contêineres de 120 litros
B	Acima de 8 unidades residenciais ou acima de 600 m² de área privativa, por pavimento	2 Contêineres de 240 L ou 4 Contêineres de 120 L

Figura 9 – Quantidade mínima de Contêineres (Fonte: COMLURB)

ANEXO 2

TABELA ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DIÁRIA DE LIXO POR TIPO DE CONSTRUÇÃO

Tipo de Construção	Classe de Geração	Geração de Lixo (litros / m²)
UNIDADES RESIDENCIAIS		
Residências de Alto Luxo	Baixa	0,10
Residências de Padrão Médio e Populares	Normal	0,30
UNIDADES COMERCIAIS		
Escritórios Administrativos	Normal	0,30
Lojas em Geral	Alta	0,70
Confecções de Roupas e Artesanatos	Muito Alta	1,00
Copiadoras e Gráficas	Muito Alta	1,00
HOTELARIA		
Motéis, Hospedagens, Pousadas e Estalagens	Alta	0,70
Apart-hotéis	Alta	0,70
Hotéis e Pensões	Muito Alta	1,00
BARES E RESTAURANTES		
Bares, Restaurantes, Lanchonetes e Similares	Muito Alta	1,00
ESTABELECIMENTOS DE ENSINO		
Colégios e Escolas	Normal	0,30
Cursos	Normal	0,30
Faculdades e Universidades	Normal	0,30
Creches, Maternais e Jardins de Infância	Alta	0,70

Figura 10 Tabela de Estimativa de Consumo de Produção Diária de Lixo (Fonte: COMLURB)

De acordo com a primeira tabela: Edificações Residenciais Tipo A (até 8 unidades por pavimento), foram adotados 2 Contêineres de 120 litros.

De acordo com a segunda tabela: Unidades Residenciais de Padrão Médio e Populares, classe de geração Normal, a estimativa de produção diária de lixo é de 0,3 litros / m^2.

Considerando como gerador de lixo, apenas o apto do zelador (Lei Municipal n 550, de 19/06/84 que determinou área útil mínima de 35 m^2, com as seguintes dimensões mínimas).

Tabela 7 - Dimensões Mínimas do Apartamento do Zelador

Cômodo	***Área***
Sala	*16,25 m^2*
Quarto	*11,21 m^2*
Cozinha	*6 m^2*
Banheiro	*4 m^2*

Para o projeto foi adotado uma área útil de 37,46m² para o apartamento do zelador. Assim, tem-se que:

Tabela 8 - Quadro de áreas para Cálculo dos Containers de Lixo

APARTAMENTO	A.U.T.	Volume de Lixo Diário (l)	Volume Total (x17) (l)
COLUNA 01	74,37	22,31	**379,29**
COLUNA 02	74,37	22,31	**379,29**
COLUNA 03	68,17	20,45	**347,67**
COLUNA 04	66,28	19,88	**338,03**
COLUNA 05	59,38	17,81	**302,84**
COLUNA 06	70,21	21,06	**358,07**
COLUNA 07	74,37	22,31	**379,29**
COLUNA 08	74,37	22,31	**379,29**
Zelador	37,46	11,24	**11,24**
	Total		**2874,99**

Além disso, deve-se somar a produção de lixo da Lanchonete do Clube:

$$V_{total\ diário} = 2 \times 2874{,}99 + 19{,}55 \times 1 = 5769{,}53\ l$$

Considerando que a coleta de lixo passe de 2 em 2 dias, o volume de lixo é de:

$$2 \times\ 5769{,}53 =\ 11.539\ l$$

7.12.2 Sistema Projetado

Nos pavimentos, conforme estabelecido na tabela 1A acima, a quantidade mínima é de 2 Contêineres de 120 litros por pavimento para atender o volume diário produzido. Supondo que apenas uma coleta será feita, adota-se então dois Contêiner de 120 litros por pavimento.

Para o depósito temporário de lixo para os dois blocos, tem-se:

$$Depósito = \frac{11.539}{2} = 5.770\ l$$

Para isso, serão utilizados 6 containers de 1000 l.

7.13 Estacionamento de Veículos

De acordo com o Quadro VII do RZ, a proporção do número de vagas por unidade é de 1:1.

ESTACIONAMENTO E GUARDA DE VEÍCULOS — **Quadro VII**

[Quadro a que se refere o capítulo VIII deste regulamento.]

EDIFICAÇÕES					ÁREAS						UNIDADE DE PROPORÇÃO
					A (*)		B (**)		C	D	
					1	2	1	2			
Edificação residencial unifamiliar e unidade residencial de edificação multifamiliar ou mista	Unidade com área útil	Área 60 m² (áreas A e B)	Até 90 m² (área C e D)	–	1:1		1:1	2:1	1:1	1:1	Vaga por unidade
		Maior que 60 m² até 150 m² (área A e B)	Maior que 90 m² até 150 m² (área C e D)	Até 3 compartimentos habitáveis	1:1		1:1	1:1	1:1	1:1	
		Maior que 150 m²		Mais de 3 compartimentos habitáveis	2:1		2:1	3:1	2:1	2:1	
				Até 4 compartimentos habitáveis	2:1		2:1	3:1	2:1	2:1	
				Mais de 4 compartimentos habitáveis	3:1		3:1	4:1	3:1	3:1	
Hotel					1:4		1:4		1:4	1:4	Vaga por quarto
Motel					1:1		1:1		1:1	1:1	
Sala comercial					1:30	1:50	1:30	1:20	1:50	1:50	Vaga por m² de área útil das unidades
Lojas							1:30	1:20	1:50	1:50	
Sede administrativa					1:30	1:50	1:30	1:20	1:50	1:50	
Edificação industrial					Artigo 155						Artigo 155
Edificação para armazenagem											
Estabelecimento hospitalar (hospital, ambulatório, clínica, etc.)					Artigo 154						Artigo 154
Asilo, pensionato, internato					1:200		1:200		1:200	1:200	Vaga por m² de área bruta de construção

Figura 11 - Quadro VII do Regulamento de Zoneamento (Fonte: Código de Obras)

De acordo com o Decreto 3046, vagas suplementares deverão ser previstas com dimensões de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) por 5,00m (cinco metros), não vinculadas às unidades, na proporção de 1 (uma) vaga para cada 5 (cinco) unidades residenciais. Desse modo, tem-se:

- Uma vaga por unidade
- Uma vaga suplementar a cada cinco unidades

O número total de vagas exigidas por bloco será de:

$$N = 1 \times 8 \times 17 \times 2 + 1 \times \frac{8 \times 17}{5} = 164 \text{ vagas}$$

Logo, para os 2 blocos, o total de vagas será de 328 vagas. De acordo com o projeto de arquitetura, o pavimento térreo conta com 82 vagas, já o pavimento de subsolo, conta com 272 vagas para automóveis, totalizando 354 vagas.

Além disso, a Legislação determina que as vagas deverão ocupar um retângulo, desenhado em planta, de 2.50m x 5,00m ou 2,50m x 6,00m, conforme o caso: as vagas de

2,50m x 6,00m serão utilizadas quando forem paralelas ao eixo de circulação. Nos demais casos, serão utilizadas vagas com 2,50m x 5,00m, no mínimo;

A Faixa de circulação de veículos deverá ter largura constante (nos trechos) calculada segundo o maior ângulo encontrado para as vagas correspondentes, formado entre o eixo longitudinal das mesmas com o eixo da faixa de circulação:

Tabela 9 - Tamanho da Faixa de Circulação em função das Vagas

Ângulo da Vaga com o Eixo	Largura da Faixa de Circulação
Ângulos até 30°	3 metros
Ângulos entre 30° e 45°	4 metros
Ângulos acima de 45°	5 metros

As plantas baixas dos locais para estacionamento indicarão os elementos construtivos (pilares, paredes, etc.) que possam impedir, prejudicar ou condicionar o estacionamento e a circulação de veículos. Esses elementos, bem como as áreas que não poderão ser utilizadas em virtude dos mesmos não são computáveis. As vagas serão sempre localizadas nos limites do lote.

É importante citar que, no caso dos estacionamentos cobertos, os seguintes itens devem ser considerados:

- Altura útil mínima: 2,20m;
- Altura útil mínima em toda a extensão das rampas de acesso: 2,20m;
- Cobertura: quando não houver laje de concreto o travejamento da cobertura e o telhamento deverão ser incombustíveis;
- Ventilação natural: através de vãos com 1/25 da área de estacionamento, podendo ser reduzidos para 1/50 caso a ventilação se faça em faces opostas (cruzada);
- Ventilação mecânica: não havendo ventilação natural, será obrigatória a instalação de ventilação mecânica com equipamentos de exaustão;
- A ventilação dos estacionamentos somente poderá ser feita por prismas se os mesmos forem exclusivos. Para garantir a ventilação do Pavimento do Subsolo, foi utilizada a seguinte ventilação.

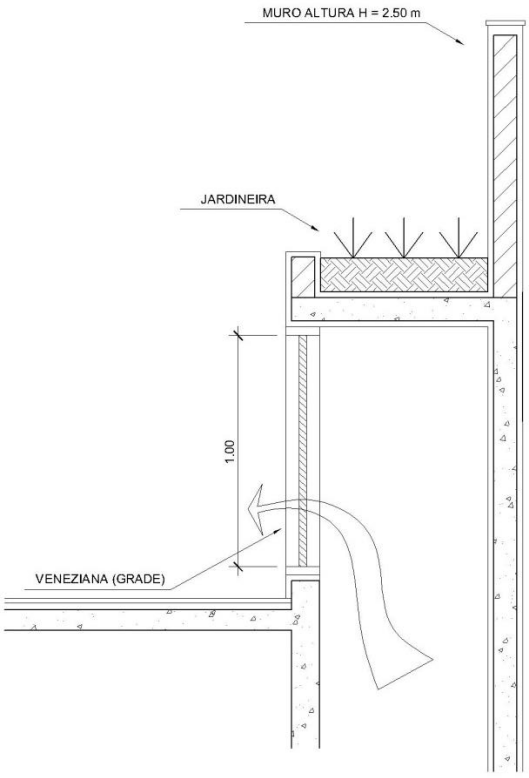


Figura 12 – Detalhe da Ventilação do Subsolo

7.14 Área para recreação:

A área para recreação é determinada pela ao Regulamento de Edificações e Construções. Desse modo, tem-se a área necessária calculada na proporção de no mínimo 3,00m^2 por unidade residencial, não podendo, no entanto ser inferior a 40,00m^2;

- Deverá ser contínua até o seu limite mínimo, decorrente do cálculo acima;
- Deverá permitir em qualquer ponto a inscrição de uma circunferência com raio mínimo de 2,50m;
- Não poderá estar localizado em subsolo;
- Deverá ter acesso através de partes comuns;
- Deverá estar isolada da circulação de veículos e dos locais de estacionamento por mureta com altura mínima de um metro;
- Ser iluminada e ventilada através de vãos com um mínimo de 1/4 da área de recreação exigida;

- Na parte coberta a altura mínima útil deve ser de 2,50m;
- As edificações com até 7 unidades residenciais ou área total de edificação inferior a 800,00m² estão isentas da obrigatoriedade da área de recreação;
- A área de recreação não poderá ter qualquer comunicação com compartimentos para armazenagem de lixo, seja por vão de ventilação ou porta de acesso.

A área para recreação será calculada de acordo com o número de compartimentos habitáveis nas unidades residenciais, sendo, desse modo, excluídos do cálculo o apartamento do zelador e locais de concentração de pessoas. Conforme a legislação, terá uma área mínima de:

- Número de compartimentos habitáveis:

$$N_{comp.hab.} = (2\ quartos + 1\ sala) \times 8\ (unidades) \times 17(pavimentos) \times 2(blocos)$$

$$N_{comp.hab.} = 816$$

$$Área\ de\ recreação: 1m^2\ x\ 816\ comp.hab. = 816\ m^2$$

De acordo com o Projeto de Arquitetura a área de recreação é de:

Tabela 10 - Área de Recreação

Item	Área (m2)
Quadra	464,00
Piscina	278,70
Clube	337,02
Churrasqueira	172,33
Parquinho	225,40
Total	**1.477,45**

7.15 Abastecimento de Água

O artigo 82 do Regulamento de Construções e Edificações determina que os reservatórios de água deverão ser dimensionados pela estimativa de consumo mínimo de água por edificação. Desse modo, tem-se:

7.15.1 Número de compartimentos habitáveis por bloco:

- Pavimento tipo: Cada apartamento possui 1 sala e 2 quartos, totalizando 3 compartimentos habitáveis por apartamento, sendo um total de 8 apartamentos por andar.

$$N_{comp.hab} = 3 \times 8 \times 17 \times 2 = 408$$

- PUC: no Pavimento de uso comum, há o apartamento do porteiro, composto de 2 compartimentos habitáveis (quarto e sala), a sala da portaria e a sala da administração, totalizando 4 compartimentos habitáveis.

- Cobertura: na cobertura, há locais de concentração de pessoas como o espaço gourmet e a sala cinema, totalizando 2 compartimentos habitáveis.

- Total:

$$N_{comp.hab\ total} = 408 + 4 + 2$$

7.15.2 Vagas

Para efeito de cálculo do consumo diário, apenas as vagas de morador serão contabilizadas. Desse modo, como cada morador tem direito a uma vaga, o total de vagas por bloco será de 136 vagas.

7.15.3 Consumo Diário

O consumo diário é composto pelo consumo dos compartimentos habitáveis e das vagas.

Consumo diário (CD):

$$CD = 300 \times 414 + 50 \times 136 = 131.000\ l$$

7.15.4 Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

Para a Canalização Preventiva, exige-se que o volume do reservatório superior seja acrescido de uma Reserva Técnica de Incêndio; o dimensionamento da Reserva Técnica de Incêndio é determinado pelo decreto 897 21/09/76 relativo ao Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do CBERJ. Logo, tem-se que a Reserva Técnica de Incêndio exigida por bloco é em função do numero de hidrantes.

$$RTI = [(n-4) \times 500 + 6000], \qquad onde\ n\ é\ o\ número\ de\ hidrantes$$

Dessa maneira, de acordo com o Esquema Vertical, tem-se 1 hidrante por andar de pavimento tipo, um hidrante na cobertura, 2 hidrantes no Pavimento de Uso comum e cinco hidrantes na garagem, tem-se que:

$$n = 5 + 2 + 17 + 1 = 25$$

$$RTI = [(25-4) \times 500 + 6000] = 16.500\ l$$

Como, além do sistema de Hidrantes, o uso de uma rede de chuveiros automáticos é necessária, o valor da Reserva Técnica de Incêndio será dobrada para atender aos 2 sistemas. Desse modo, tem-se:

$$RTI = 33.000\ l$$

7.15.5 Reservatório Superior

O reservatório superior deve ter capacidade para suprir o consumo diário junto com a Reserva Técnica de Incêndio. Desse modo, tem-se que:

$$Reservatório\ superior = CD + RTI(hidrantes) = 131.000\ + 33.000\ =$$

$$RS = 164.000\ l\ = 164{,}0\ m^3$$

7.15.6 Reservatório Inferior

O Reservatório Inferior deve ter a capacidade de suprir o consumo diário mais uma reserva de 50%. Portanto, seu volume será de:

$$Reservatório\ inferior = 1{,}5 \times CD = 1{,}5 \times 131{,}100 = 196{,}500\ l = 196{,}5\ m^3$$

7.16 Quadro de Áreas

Tabela 11 - Quadro de Áreas

Quadro de Áreas				
Pavimento	**Item**	**Área Bruta (m^2)**	**Custo da Construção**	**Área Total (m^2)**
Subsolo	Área de Estacionamento	7.026,88	50%	**3.513,44**
	Área Fechada	173,12	100%	**173,12**
Térreo - Moana	Área Fechada	223,87	100%	**223,87**

Quadro de Áreas				
Pavimento	**Item**	**Área Bruta (m^2)**	**Custo da Construção**	**Área Total (m^2)**
	Área Aberta	595,00	50%	**297,50**
Térreo - Nalu	Área Fechada	223,87	100%	**223,87**
	Área Aberta	595,00	50%	**297,50**
Clube	Área Fechada	218,56	100%	**218,56**
	Área Aberta	118,46	50%	**59,23**
	Telhado	337,02	25%	**84,26**
Quadra Poliesportiva	Área Aberta	464,00	50%	**232,00**
Piscina	Área Aberta	278,70	50%	**139,35**
Portaria	Área Fechada	8,00	100%	**8,00**
	Telhado	9,68	25%	**2,42**
Medidores	Área Aberta	179,68	50%	**89,84**
Implantação	Área Aberta	4.294,86	50%	**2.147,43**
Pavimento Tipo - Moana	Área Fechada	649,88	100%	**649,88**
	Varandas	86,47	50%	**43,24**
Cobertura - Moana	Área Fechada	243,53	100%	**243,53**
	Varandas	492,82	50%	**246,41**
Pavimento Técnico - Moana	Área Fechada	57,29	100%	**57,29**
Telhado - Moana	Telhado	248,23	25%	**62,06**
Pavimento Tipo - Nalu	Área Fechada	649,88	100%	**649,88**
	Varandas	86,47	50%	**43,24**
Cobertura - Nalu	Área Fechada	243,53	100%	**243,53**
	Varandas	492,82	50%	**246,41**
Pavimento Técnico - Nalu	Área Fechada	57,29	100%	**57,29**
Telhado - Nalu	Telhado	248,23	25%	**124,12**
			TOTAL	**10.377,25**

8 BIBLIOGRAFIA

[1] (2007). *Código de Obras do Município do Rio de Janeiro - Décima Terceira Edição.* Rio de Janeiro: Editora Auriverde.

[2] Pinto, R. D., & Rangel, C. S. (2012). *Notas de Aula - Arquitetura 2012/2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[3] Vazquez, E. G. (2012). *Material de Aula - Arquitetura.* Rio de Janeiro: UFRJ.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

DESCRITIVO DE ARQUITETURA

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-003 – Memorial Descritivo de Arquitetura

REV. 04

23/03/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	23/03/13	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	24/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Adição das Bombas das instalações Hidráulicas, Revisão Geral e inclusão da Bibliografia.
02	24/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Mudança dos Vidros de incolor para cor verde.
03	08/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Mudança nos Pisos e Rodapés.
04	09/04/2013	RDPP	CSR	ELQ	Mudança nos Marcadores do Documento: de ponto para números.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 FUNDAÇÕES 5

6 ESTRUTURA 6

7 ALVENARIAS 7

8 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES PREDIAIS 8

8.1 ELEVADORES 8
8.2 DEPÓSITO DE LIXO 8
8.3 TELEFONIA 8
8.4 ANTENA COLETIVA DE RÁDIO E TV 9
8.5 AR CONDICIONADO 9
8.6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 9
8.7 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS 9
8.8 ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS 10
8.9 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO 10
8.10 INSTALAÇÕES DE GÁS 11

9 ESQUADRIAS E VIDROS 12

9.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA 13
9.2 ESQUADRIAS EXTERNAS 13
9.3 FERRAGENS 13

9.4 VIDROS 13

10 UNIDADES AUTÔNOMAS 15

10.1 SALAS, QUARTOS E CIRCULAÇÕES. 15
10.2 BANHEIROS 15
10.3 COZINHAS 16
10.4 ÁREA DE SERVIÇO 16
10.5 VARANDAS 17
10.6 FERRAGENS 17
10.7 ESPELHO DOS INTERRUPTORES E TOMADAS 18

11 PARTES COMUNS 19

11.1 LIXEIRAS 19
11.2 CIRCULAÇÕES DOS PAVIMENTOS 20
11.3 COZINHA GOURMET E SALÃO DE FESTAS 20
11.4 COZINHA AUXILIAR E APOIO 21
11.5 TERRAÇO ABERTO 22
11.6 VARANDA COBERTA 22
11.7 LAVABOS 22
11.8 CASA DOS APARELHOS DE CINEMA 23
11.9 SALA DE CINEMA 23
11.10 SALÃO ADULTO 24
11.11 CASA DE MÁQUINAS DE INCÊNDIO 24
11.12 PASSAGEM E ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS NO TÉRREO 24
11.13 ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS NO SUBSOLO 25
11.14 ÁREA PARA CARRINHOS DE SUPERMERCADO 26
11.15 PORTARIA E HALL DOS ELEVADORES PRINCIPAL 26
11.16 CAIXA D'ÁGUA 26
11.17 DEPÓSITO DE LIXO 26
11.18 PASSEIO DE PEDESTRES 27
11.19 FACHADA 27
11.20 LOCAL DOS MEDIDORES DE GÁS E DE ENERGIA ELÉTRICA 27

11.21 SALA E QUARTO DO APARTAMENTO DO ZELADOR 27
11.22 BANHEIRO DO ZELADOR 28
11.23 COZINHA DO ZELADOR 28
11.24 ALMOXARIFADO 29
11.25 ADMINISTRAÇÃO 29
11.26 BANHEIRO DOS FUNCIONÁRIOS 30
11.27 COPA DOS FUNCIONÁRIOS 30
11.28 VESTIÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS 31
11.29 CIRCULAÇÃO COBERTA ABERTA 31
11.30 CIRCULAÇÃO COMUM INTERNA 32
11.31 BICICLETÁRIO 32
11.32 ESPAÇO PARA CRIANÇAS 32
11.33 ESPAÇO PARA MESAS PARA CHURRASCO 32
11.34 CHURRASQUEIRA 32
11.35 QUADRA POLIESPORTIVA 33
11.36 ESCADAS 19
11.37 PISCINA 33
11.38 LANCHONETE 33
11.39 VESTIÁRIOS MASCULINO E FEMININO 34
11.40 SAUNA A VAPOR 35
11.41 SAUNA SECA 35
11.42 ALMOXARIFADO DO CLUBE 36
11.43 GUARITA 36
11.44 LAVABO DA GUARITA 36
11.45 ACADEMIA 37
11.46 CORREDOR EXTERNO DO CLUBE 37

12 IMPERMEABILIZAÇÃO 39

13 ENTREGA DO PRÉDIO 40

14 SERVIÇOS NÃO ORÇADOS 41

15 BIBLIOGRAFIA 42

1 INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de arquitetura, bem como a descrição dos materiais utilizados em cada ambiente do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Ministério do Trabalho (NR 24).

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

1. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
2. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
3. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
4. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
5. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
6. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
7. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
8. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
9. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
10. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
11. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
12. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
13. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
14. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
15. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
16. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
17. CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Arquitetura atenderá, além das especificações da Legislação vigente, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

1. NBR 6118: Dimensionamento de Estruturas de Concreto Armado;
2. NBR 5665: Cálculo de Tráfego nos Elevadores;
3. NBR 9050: Acessibilidade a Edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
4. NBR 6492: Representação de Projetos de Arquitetura;
5. NBR 10067: Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
6. NBR 5626: Instalação Predial de Água Fria
7. Norma Regulamentadora (NR) 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

5 FUNDAÇÕES

Após a remoção das árvores e limpeza do terreno, começam os trabalhos das Fundações. Como todo o subsolo do terreno será ocupado, na primeira etapa, serão cravados perfis metálicos e pranchadas de concreto para fazer a contenção nas divisas. Uma vez garantida à estabilidade da cava da fundação, iniciam-se os trabalhos de escavação. Para garantir maior estabilidade e manter a logística do canteiro da obra, o subsolo do edifício Moana será escavado.

Para a escavação, bombas de rebaixamento de lençol freático serão utilizadas uma vez que o nível d'água é elevado. Assim que a cota de assentamento das fundações for atingida, dar-se-á início a segunda etapa: a perfuração do terreno para execução das estacas Raiz e a escavação para a execução das sapatas.

A seguir, executam-se os blocos das fundações e concreta-se a cisterna e o poço dos elevadores. Ao termino, concreta-se a laje de fundo do subsolo. Uma vez concluída a laje de fundo, a logística do canteiro muda para a escavação do edifício Nalu, repetindo os processos anteriores.

Uma vez finalizada a laje de fundo de todo subsolo, ainda se mantém o rebaixamento do lençol freático para evitar a flutuação do subsolo e consequente dano ao empreendimento.

6 ESTRUTURA

Este prédio é construído em concreto armado, de acordo com NBR-6118, não sendo possível à retirada total ou parcial de pilares, vigas ou lajes, bem como submetê-los a sobrecargas não previstas no projeto original, nem retirada de nenhuma alvenaria, sem a devida autorização do calculista da estrutura. Os pilares e vigas deverão ser embutidos na alvenaria, sempre que possível.

Inicialmente, locam-se todos os pilares e paredes estruturais. A seguir, preparam-se as formas e realizam-se as concretagens.

É importante ressaltar que houve um reforço nas fundações e na estrutura para a instalação de uma grua, a ser instalada entre os prédios, devido à necessidade da obra.

No Subsolo, serão construídas 4 cisternas em concreto armado (a serem executadas na fase das fundações), 4 paredes estruturais para conter a massa de solo em partes do subsolo e 2 rampas para passagem de veículos. A obra será executada de acordo com os projetos de forma e armação de estrutura em concreto armado.

No Térreo, a laje da piscina é elevada em relação à laje do térreo e, no caso das jardineiras elevadas de ventilação do subsolo, serão concretadas no fim da obra para acelerar a construção dos edifícios. Serão utilizadas chapas metálicas espessas para tampar o vão das jardineiras e garantir a segurança dos funcionários.

7 ALVENARIAS

As alvenarias serão em tijolos furados de barro cozido e blocos de concreto, assentados com argamassa. As alvenarias que fazem a divisão do meio exterior com o interior da estrutura possuem espessura de 20 cm, enquanto as que fazem a divisão entre ambientes ou unidades, 15 cm.

8 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES PREDIAIS

Todas as instalações deverão seguir os projetos específicos.

8.1 Elevadores

Em cada edifício, serão instalados 04(quatro) elevadores da marca Otis ou Similar com velocidade de 1,75 m/s e capacidade para 6 passageiros, com paradas, no subsolo, térreo, nos pavimentos tipo e na cobertura com velocidade e capacidade de acordo com o cálculo de trafego da NB-30. Comandos individualizados automáticos seletivos de descida, de acordo com o projeto aprovado pelo DED - RJ Departamento de Edificações.

8.2 Depósito de lixo

Os depósitos de lixo foram dimensionados de acordo com as normas da COMLURB e contam com 6 containers de 1000 litros cada um, em cada bloco; totalizando 12 containers de 1000l para todo empreendimento. Em cada pavimento, desde o subsolo até a cobertura, há uma lixeira com 2 containers de 120 litros cada um.

Tabela 1 Número de Containers de 120 litros em cada Bloco

Pavimento	Containers
Cobertura	2 Containers de 120 litros
Pavimento Tipo (1º a 17º andar)	2 Containers de 120 litros
Térreo	2 Containers de 120 litros
Subsolo	2 Containers de 120 litros
Total	40 Containers de 120 litros

8.3 Telefonia

Serão instaladas tubulações e caixas secas para colocação de equipamentos de telefone interno na portaria e em cada apartamento, assim como pontos de telefone em cada quarto, cozinha e sala de cada apartamento.

Os pontos de interfone serão instalados nas cozinhas de cada apartamento tipo e também em pontos variados da portaria, áreas de apoio e subsolo, totalizando 291 pontos de interfone, em todo empreendimento.

8.4 Antena coletiva de Rádio e TV

Será executada instalação completa de tubulação seca do sistema de antena coletiva, com distribuição de pontos nas unidades.

8.5 Ar Condicionado

Houve a previsão de pontos para colocação de aparelho de ar condicionado em todos os quartos e salas, sem dreno. Nas áreas comuns, houve a previsão de pontos de ar condicionado com dreno nos salões de festas, na cozinha gourmet, na sala de cinema, no salão de jogos, na academia, no salão de uso diverso. Na administração, foi previsto um ponto de ar condicionado sem dreno. Não há previsão de aparelho de ar condicionado para o apartamento do Zelador.

8.6 Instalações Elétricas

Fios e cabos da marca Pirelli, Reiplas ou Lousano, serão dimensionados de acordo com o projeto elétrico. Eletrodutos e conduítes serão em PVC.

Quadros corta-circuitos serão em caixa de ferro esmaltado, com tratamento antiferruginoso, pintura cinza com disjuntores quicklag. Interruptores e tomadas serão da marca Pial, tipo silentoque, Siemens ou similar.

8.7 Instalações Hidráulicas

Os tubos e conexões serão, em sua maioria, de PVC, da marca Tigre ou Amanco, para instalações hidráulicas de água fria, e de CPVC AQUATERM da marca Tigre, para as instalações de água quente. Para o Barrilete e para a tubulação de recalque e sucção, serão instalados tubos e conexões de Aço Galvanizado. Os registros de gaveta e pressão serão da marca Fabrimar, Deca ou Docol. A válvula Redutora de Pressão será da marca BERMARD, segundo as especificações do projeto de Hidráulica.

Os hidrômetros de medição individual serão de 32 mm, num total de 274 hidrômetros de medição individualizada. O hidrômetro de medição do empreendimento será o hidrômetro W80mm. O conjunto motor bomba para recalque da água até o reservatório superior deverá ter uma potência igual a 13 HP, com um total de 4 bombas para o empreendimento todo.

Após o termino das instalações, deverá ser feitos testes para verificar a sua execução.

8.8 Esgoto e Águas Pluviais

As tubulações e conexões de esgoto e águas pluviais serão de PVC, linha esgoto, todos de marca Tigre ou Amanco. As caixas de inspeção, de retenção, de Gordura, Sifonada e de Areia serão de concreto com as dimensões fornecidas pelo projeto correspondente.

Para o recalque do esgoto do subsolo, haverá 2 conjuntos motor bomba submersos de recalque de esgoto, em cada bloco, totalizando 4 conjuntos para o empreendimento inteiro.

8.9 Instalações de Combate a Incêndio

Todas as tubulações de prevenção a combate a incêndio serão de Ferro Fundido. As mangueiras serão de 38 mm de diâmetro interno, flexíveis, de fibra resistente à umidade, revestidas internamente de borracha, capazes de resistir à pressão mínima de teste de 20 kg/cm^2, dotadas de junta “STORZ” e com seções de 15m.

Os abrigos devem ter a forma paralelepipedal com dimensões de 70 cm de altura, 50 cm de largura e 25 cm de profundidade com porta de vidro de 3 mm contendo a inscrição Incêndio em moldura de 7 cm e com registro de gaveta de 2 ½” com junta “STORZ” de 2 ½” com redução para 1 ½” onde serão estabelecidas as mangueiras, cujo diâmetro interno deve ser de 1 ½” e 15m de comprimento. O hidrante de recalque será do tipo gaveta com 2 ½” de diâmetro com tampão protegido por uma caixa com tampa metálica (30cmx40cm) com a inscrição *Incêndio*. A profundidade máxima da caixa será de 40 cm (quarenta centímetros), não podendo a borda de o hidrante ficar abaixo de 15 cm (quinze centímetros) da borda da caixa.

A rede de chuveiros automáticos (“Sprinklers”), adotada nas áreas comuns fechadas, foi dimensionada segundo as especificações técnicas e também é de ferro fundido.

Para a garantia da pressão de combate a incêndio, será necessário 1 conjunto motor bomba de 5 ½ HP, localizado em cada casa de bombas de incêndio de cada um dos blocos, totalizando 2 conjuntos motor bomba para o empreendimento inteiro.

8.10 Instalações de Gás

Serão executados de acordo com projeto aprovado pela CEG, instalações em tubulação de aço Schedule, para colocação de 01 (um) aquecedor a gás na área de serviço, atendendo aos banheiros e pia da cozinha, e um ponto para forno e fogão em todas as unidades e no apartamento do zelador.

Para a Medição de gás, serão necessários 16 reguladores de pressão, 8 para cada bloco; e para a medição individualizada, 240 medidores G-4 e 37 medidores G-25.

9 ESQUADRIAS E VIDROS

Todas as esquadrias, portas e janelas, utilizadas no empreendimento Alapaki Residence se encontram nas tabelas abaixo.

Tabela 2 - Quadro de Esquadrias: Janelas

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS					
JANELA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO	h (cm)
	OSSO	ACABADO			
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190,0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150,0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50,0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150,0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120,0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120,0

Tabela 3 - Quadro de Esquadrias - Portas

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS				
PORTA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO
	OSSO	ACABADO		
P1	95X217,5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS				
PORTA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO
	OSSO	ACABADO		
P8	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENRROLAR
P14	65X217,5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

9.1 Esquadrias de Madeira

Serão executadas de acordo com as dimensões previstas no projeto de arquitetura. As portas serão de madeira lisa, Angelim, Cedrinho ou similar, para pintura, com 35 mm de espessura, semi-ocas, com guarnições para pintura.

9.2 Esquadrias externas

Serão em alumínio anodizado ou pintura eletrostática em cor a ser definida em projeto.

9.3 Ferragens

Serão da marca Fama, Roseta ou similar, cromadas. As dobradiças serão de 2 1/2", cromadas.

9.4 Vidros

1. Hall Social: Vidro Cristal Plano temperado transparente polido verde com espessura de 10 mm

2. Fachada:

3. Portas: Vidro temperado plano, transparente, polido, cor verde com espessura de 4 mm

4. Gradis: Vidro de segurança laminado temperado plano, transparente, polido, cor verde clara com espessura de 8 mm

5. Janelas (todas exceto as basculantes): Vidro temperado plano, transparente, polido, verde com espessura de 4 mm

6. Janelas Basculantes (J3 e J7): Vidro laminado temperado plano, Translucido fosco, verde com espessura de 4 mm

7. Caixas de Incêndio: Vidro de segurança temperado, plano, transparente, impresso (com inscrição “INCÊNDIO”, segundo o projeto de instalações de Incêndio), verde, com a espessura e=2 mm).

10 UNIDADES AUTÔNOMAS

10.1 Salas, Quartos e Circulações.

1. Piso: Contra piso desempenado para receber carpete, madeira ou cerâmica com até 1 cm de espessura depois de instalados.
2. Parede: Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
4. Soleira: Granito Cinza Uva Polido;
5. Porta de madeira (P1, P2, P3), lisa, pintura fosca, cor branca.
6. Janela de alumínio (J1 e J2), pintura fosca, cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.

10.2 Banheiros

1. Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
2. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
4. Louças:
5. Cuba de sobrepor oval Celite;
6. Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
7. Metais:
8. Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
9. Chuveiro tradicional CR Docol;
10. Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;

11. Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
12. Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
13. Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.
14. Soleira e filete: Mármore Travertino nacional polido

10.3 Cozinhas

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
2. Rodapé: Acompanha o Piso;
3. Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Bancada: Granito Branco Dallas com 1,80 m de comprimento;
6. Cubas: Cuba em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
7. Metais:
8. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
9. Acabamento de reg. Trio CR;
10. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

10.4 Área de Serviço

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
2. Rodapé: Acompanha o Piso;
3. Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.

4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

5. Tanque: de louça de 11 litros, com coluna de louça, da marca Celite ou Deca ou Similar, na cor branca

6. Metais:

7. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;

8. Torneira de cozinha Mesa Trio CR Docol;

10.5 Varandas

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Arizona BE, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.

2. Rodapé: Acompanha o Piso;

3. Parede: Massa texturizada da cor bege ;

4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar

5. Porta de Correr (P6) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.

6. Metais:

7. Torneira de Jardim CR Docol;

8. Gradis: de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.

10.6 Ferragens

1. Entrada: Marca Arouca, Linha Verona, ref. 108435/45-Z ZC, com dobradiças Arouca cód. Aço 4246ª CR, 3”x 2 ½”, R15;

2. Internas: Marca Arouca, Linha Verona, ref. 408435/45-Z ZC, com dobradiças Arouca cód. Aço 4246ª CR, 3”x 2 ½”, R15;

3. Banhos: Marca Arouca, Linha Verona, ref. 508435/45-Z ZC, com dobradiças Arouca cód. Aço 4246ª CR, 3”x 2 ½”, R15;

10.7 Espelho dos interruptores e tomadas

1. Interruptores e tomadas serão da marca Pial, tipo silentoque, Siemens ou similar na cor Branca.

11 PARTES COMUNS

11.1 Escadas

1. Piso e rodapé cimentado anti-derrapante.
2. Paredes revestidas, com acabamento em pintura texturizada.
3. Teto revestido, com acabamento em pintura PVA.
4. Porta corta fogo (PE1).
5. Corrimãos: tubos redondos de aço galvanizado com pintura eletrostática na cor branca, diâmetro 41,27 mm e espessura de 2,5 mm; de resistência igual ou superior à especificada no projeto pelo corpo de bombeiros, devendo estar situados de ambos os lados da escada, com uma altura entre 75 cm e 85 cm acima do nível do bordo do piso e estar afastado, no mínimo, 4 cm da face da parede.

11.2 Lixeiras

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.
6. Metais:
7. Torneira de Jardim CR Docol;
8. Equipamentos:
9. Containers de Lixo com capacidade de 120 litros cada um.

11.3 Circulações dos Pavimentos e Hall dos Elevadores dos Pavimentos

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

11.4 Cozinha Gourmet e Salão de Festas

1. Piso: Composição de Porcelanato Preto e branco (efeito “Xadrez”) 90 x 90, de marca Portinari ou similar;
2. Rodapé: Acompanha o piso (porcelanato branco/H=7,0cm);
3. Parede: Pintura acrílica na cor Bege Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Porta de madeira (P10), lisa, pintura fosca, cor branca.
6. Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6 mm
7. Equipamentos
8. Fogão a gás
9. Coifa para exaustão ilha
10. Chapa a gás
11. Forno combinado
12. Bancada: Granito Preto Absoluto (ver dimensões na planta);
13. Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
14. Metais:

15. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;

16. Acabamento de reg. Trio CR;

11.5 Cozinha Auxiliar e Apoio

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.

2. Rodapé: Acompanha o Piso;

3. Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.

4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;

5. Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;

6. Cubas: Cuba em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;

7. Metais:

8. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;

9. Acabamento de reg. Trio CR;

10. Porta vai e vem de madeira (P12), lisa, pintura fosca, cor branca.

11. Equipamentos

12. Fogão a gás

13. Coifa para exaustão ilha

14. Forno a gás

15. Geladeira

16. Freezer

11.6 Terraço Aberto

1. Piso: Porcelanato 60x60 cm, Tipo PR, Branco Santome Bold, de marca Portinari ou Similar;
2. Parede: Massa texturizada branca;
3. Porta de Correr (P5) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro duplo temperado 6 mm
4. Metais:
5. Torneira de Jardim CR Docol;
6. Ralo Hemisfério

11.7 Varanda Coberta

1. Piso: Porcelanato 60x60 cm, Tipo PR, Branco Santome Bold, de marca Portinari ou Similar;
2. Rodapé: acompanha o piso
3. Parede: Massa Texturizada Bege;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Porta de Correr (P5) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro duplo temperado 6 mm

11.8 Lavabos

1. Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
2. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
1. Bancada: Bancada: Mármore Travertino nacional polido e lustrado com aberturas para cuba de embutir e lixo; verificar as dimensões das bancadas em planta.

2. Louças:
3. Cuba de Embutir oval Celite;
4. Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca e assento universal com sistema tipo “Slow Close” na mesma cor
5. Metais:
6. Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
7. Chuveiro tradicional CR Docol;
8. Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;
9. Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
10. Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6 mm

11.9 Casa dos Aparelhos de Cinema

1. Piso: Carpete na cor grafite;
2. Rodapé em madeira para pintura na cor grafite (H=7,0cm);
3. Parede: Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Soleira: Madeira em canela loura;
6. Porta de madeira (P3), lisa, pintura fosca, cor marfim.
7. Janela de alumínio (J3) basculante, pintura fosca, cromada, vidro temperado 6 mm

11.10 Sala de Cinema

1. Piso: Carpete na cor grafite;

2. Rodapé em madeira para pintura na cor grafite (H=7,0cm);
3. Parede: Revestimento de Cortiça com pintura acrílica na cor grafite de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Forro Acústico (H=2,70m) na cor grafite;
5. Soleira: Granito na cor Preta;
6. Porta de correr de madeira (P11), lisa, pintura fosca, cor grafite.
7. Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6 mm

11.11 Salão Adulto

1. Piso: Porcelanato Cimento HD GR 90x90 cm tipo PT, de marca Portinari ou Similar;
2. Rodapé: acompanha o piso (H=7,0cm);
3. Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Soleira: Granito na cor Preta;
6. Porta de madeira (P10), lisa, pintura fosca, cor Grafite.
7. Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6 mm

11.12 Casa de Máquinas de Incêndio

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Pintura acrílica na cor branca de marca Suvinil ou Similar;
5. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

11.13 Casa de Polias

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Pintura acrílica na cor branca de marca Suvinil ou Similar;

11.14 Passagem e Estacionamento de veículos no Térreo

1. Piso cimentado liso com pintura de faixas;
2. Sarjeta em concreto liso e Bocas de Lobo em ferro fundido para drenagem de águas pluviais.
3. Para as áreas de estacionamento: piso cimentado liso, com as demarcações das vagas.
4. Cancelas Automáticas da Marca PPA ou similar.

11.15 Estacionamento de Veículos no Subsolo

1. Piso cimentado liso, com as demarcações das vagas.
2. Paredes revestidas com argamassa de emboço, com acabamento em pintura acrílica, com massa.
3. Pilares revestidos com argamassa de emboço, com acabamento em pintura acrílica, sem massa.
4. Teto: Pintura acrílica na cor branca de marca Suvinil ou Similar;
5. Grelhas para drenagem das águas pluviais das rampas.
6. Torneiras e tanques para lavagem dos carros e para uso diversos.
7. Área para Carrinhos de Mercado para uso interno dos moradores.

11.16 Área para Carrinhos de Supermercado

1. Piso: Granilite Polido na cor grafite;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura acrílica na cor Branca de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Espaço para 40 Carrinhos de Mercado.

11.17 Portaria e Hall dos Elevadores Principal

1. Piso: Composição de Porcelanato 90x90 cm Bianco Act, Tipo PT, de marca Portinari ou Similar e Porcelanato 30 x 60 cm Loft Al, tipo PT, de marca Portinari ou Similar.
2. Rodapé: Porcelanato 90x90 cm Bianco Act, Tipo PT, de marca Portinari ou Similar (H= 15cm);
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
4. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
5. Janela de alumínio (J3 e J5), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.
6. Porta de Correr (P5) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro duplo temperado 6 mm

11.18 Caixa d'água

1. Será em Concreto Armado com dimensões e capacidades de acordo com os projetos de estruturas e de hidráulica do empreendimento.

11.19 Depósito de lixo

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;

3. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Porta de madeira (P8), lisa, pintura fosca, cor branca.
6. Metais:
7. Torneira de Jardim CR Docol;
8. Equipamentos:
9. 6 Containers de Lixo com capacidade de 1000 litros cada um.

11.20 Passeio de Pedestres

1. Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.

11.21 Fachada

1. Composição de Massa texturizada branca na área de parede referente às varandas e muretas; sendo o restante da superfície acabada com o mesmo material, porém, da cor bege.

11.22 Local dos Medidores de Gás e de Energia Elétrica

1. Piso em cimentado liso.
2. Paredes revestidas, com acabamento em tinta PVA, sem massa.
3. Teto revestido, com acabamento em pintura PVA, sem massa.
4. Porta de correr em veneziana de aço para proteção dos medidores;
5. Piso externo em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.

11.23 Sala e quarto do apartamento do zelador

1. Piso: Cerâmica 45x45cm Travertino Natural BE, tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar;

2. Rodapé: acompanha o piso (h=7cm);
3. Parede: Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
5. Porta de madeira (P2 e P3), lisa, pintura fosca, cor branca.
6. Janela de alumínio (J2 – quarto e J3 – sala), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

11.24 Banheiro do zelador

1. Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
2. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
4. Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
5. Louças: Cuba de sobrepor oval Celite; Vaso Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
6. Metais:
7. Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol; Chuveiro tradicional CR Docol;
8. Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de registro trio CR;
9. Porta de madeira, lisa, pintura fosca, cor branca.

11.25 Cozinha do zelador

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
2. Rodapé: Acompanha o Piso;

3. Parede: Cerâmica 15x15 Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
6. Cubas: Cuba em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
7. Metais:
8. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
9. Acabamento de registro Trio CR;
10. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.
11. Janela de alumínio (J7 e J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

11.26 Almoxarifado

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

11.27 Administração

1. Piso: Porcelanato Cimento HD GR 90x90 cm tipo PT, de marca Portinari ou Similar;
2. Rodapé: acompanha o piso (H=7,0cm);
3. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;

4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
5. Porta de madeira, lisa, pintura fosca, cor branca.
6. Janela de alumínio, pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

11.28 Banheiro dos Funcionários

1. Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
2. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
4. Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
5. Louças:
6. Cuba de sobrepor oval Celite;
7. Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
8. Metais:
9. Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
10. Chuveiro tradicional CR Docol;
11. Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;
12. Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
13. Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

11.29 Copa dos Funcionários

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.

2. Rodapé: Acompanha o Piso;
3. Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
6. Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
7. Metais:
8. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
9. Acabamento de reg. Trio CR;
10. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

11.30 Vestiário dos Funcionários

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
2. Rodapé: Acompanha o Piso;
3. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Porta de madeira (P3), lisa, pintura fosca, cor branca.

11.31 Circulação Coberta Aberta

1. Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
2. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
3. Parede: acompanha Fachada

11.32 Circulação Comum Interna

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura acrílica na cor Branca de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

11.33 Bicicletário

1. Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
2. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Porta de grade (P9), cor branca.

11.34 Espaço para Crianças

1. Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
2. Parede: Pintura Látex PVA, cor branca;
3. Teto: Acompanha Fachada;

11.35 Espaço para Mesas para Churrasco

1. Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
2. Parede: Pintura Látex PVA, cor branca;
3. Teto: Acompanha Fachada;

11.36 Churrasqueira

1. Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.

2. Parede: acompanha o revestimento da fachada;
3. Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
4. Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
5. Metais:
6. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
7. Acabamento de reg. Trio CR;

11.37 Quadra Poliesportiva

1. Piso cimentado antiderrapante , com as demarcações dos esportes: voleibol, Baquete e futsal

11.38 Piscina

1. Piso (Deck): Pedra Goiás Branca com desenhos em arenito amarelo ou similar.
2. Rodapé: acompanha o piso do Deck.
3. Piscina estrutural revestida:
4. Revestimento Interno: revestimento cerâmico Artesanal Glass Lavanda 33x33 Tel 2x2, de marca Portobello ou similar;
5. Borda: Borda Brava Bianco 30x60 Ext de marca Portobello ou Similar;
6. Guarda Corpo: Estrutura metálica tubular;

11.39 Lanchonete

1. Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
2. Rodapé: Acompanha o Piso;
3. Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.

4. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
6. Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
7. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.
8. Porta de rolar de aço (P13), na cor branca.
9. Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6 mm
10. Equipamentos
11. Fogão a gás
12. Coifa para exaustão ilha
13. Chapa a gás
14. Forno combinado
15. Metais:
16. Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
17. Acabamento de reg. Trio CR;

11.40 Vestiários Masculino e Feminino

1. Piso: Porcelanato 60x60 cm Cimento HDSGR Bold, tipo PT, de Marca Portinari ou Similar;
2. Parede: Porcelanato 45x45 cm Duramax White, de marca Portinari ou Similar;
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar
4. Bancada: Bancada: Mármore Branco Nepal polido e lustrado com aberturas para cuba de embutir e lixo; verificar as dimensões das bancadas em planta.

5. Louças:
6. Cuba de sobrepor oval Celite;
7. Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
8. Metais:
9. Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
10. Chuveiro tradicional CR Docol;
11. Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;
12. Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
13. Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6 mm

11.41 Sauna a Vapor

1. Piso: Composição de Porcelanato 60x60 Cimento HD Wh Bold, tipo PT, de marca Portinari ou Similar e Vidro Art Hortela 32,7x32, 7 de marca Portinari ou Similar; com detalhes em granito amarelo Ornamental.
2. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar.
3. Teto: Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Porta de blinde (P14) transparente.

11.42 Sauna Seca

1. Piso: Lambri de Madeira;
2. Parede: Lambri de Madeira;
3. Teto: Lambri de Madeira;
4. Porta de Lambri de Madeira;

11.43 Almoxarifado do Clube

1. Piso: Granilite Polido na cor Bege;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

11.44 Guarita

1. Piso: Granilite Polido na cor Grafite;
2. Rodapé: acompanha o piso;
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
5. Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

11.45 Lavabo da Guarita

1. Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
2. Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar.
3. Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
4. Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
5. Louças:
6. Cuba de sobrepor oval Celite;

7. Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
8. Metais:
9. Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
10. Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
11. Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6 mm

11.46 Academia

1. Piso: Piso de vinil na cor marfim, adequado para a piscina.
2. Rodapé em vinil na mesma cor (H=7,0cm);
3. Parede: Pintura acrílica na cor Bege Suvinil acrílico Premium fosco;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
5. Soleira: Granito branco Polar Polido;
6. Porta de correr (P5), lisa, pintura fosca, cor branca.
7. Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.

11.47 Corredor externo do Clube

1. Piso (Deck): Pedra Goiás Branca com desenhos em arenito amarelo ou similar.
2. Rodapé: acompanha o Piso
3. Parede: acompanha Fachada;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

11.48 Salão de Jogos

1. Piso: Porcelanato Cimento HD GR 90x90 cm tipo PT, de marca Portinari ou Similar;
2. Rodapé: acompanha o piso (H=7,0cm);
3. Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
4. Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
5. Soleira: Granito na cor Preta;
6. Porta de madeira (P10), lisa, pintura fosca, cor Grafite.
7. Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.

12 IMPERMEABILIZAÇÃO

A laje de cobertura, calhas d'água, áreas molhadas, terraço e varandas receberão tratamento impermeabilizante próprio a cada caso e com os cuidados recomendados pela ABNT.

Para as áreas molhadas, como os pisos dos banheiros e das cozinhas, a impermeabilização será também nas paredes até 20 cm de altura a contar do piso.

13 ENTREGA DO PRÉDIO

O prédio será entregue inteiramente pronto e acabado com todas as suas instalações, aparelhos sanitários e ferragens em perfeito funcionamento. As louças, vidros, mármores, pisos serão limpos e livres de quaisquer detritos que porventura tenham aderido no decorrer da obra. O prédio será entregue com as instalações vistoriadas e aprovadas pelos órgãos públicos competentes e com as respectivas papeletas de aceite e “HABITE-SE”.

14 SERVIÇOS NÃO ORÇADOS

Não foi incluída no orçamento da obra e serão pagos pelos condôminos, nas épocas próprias e na proporção de sua fração ideal de terreno, os seguintes serviços: vault, se necessário; antena parabólica; central de portaria para telefonia interna; equipamentos e maquinários de piscina e sauna a vapor, ligações definitivas; projetos e instalações especiais que venham a ser exigidos pelas concessionárias de serviços públicos ou autoridades federal, estadual e municipal e a implantação de sistema de alarme e segurança que inclui supervisão periférica (circuito interno de TV, sistema de controle de acesso, alarme e segurança) e a supervisão interna (sistema de alarme).

Também não foram incluídos no orçamento da obra e serão adquiridos e instalados pelos condôminos os seguintes equipamentos: armários de qualquer espécie; luminárias das unidades autônomas; ligações individuais de serviços públicos; fogões; coifas; aparelhos portáteis de ar condicionado; maquinas de lavar pratos; de lavar roupa, de lavar louça, filtro de celulose, trituradores de detritos e exaustores de cozinha e boilers.

Os materiais e equipamentos que estiverem em falta no mercado na época da aquisição poderão ser substituídos pôr similares da mesma qualidade, podendo, inclusive, as partes comuns sofrerem pequenas alterações ditadas pela melhor solução técnica ou estética.

15 BIBLIOGRAFIA

[1] Azeredo, H. A. (1987). *O edifício até a sua Cobertura.* São Paulo: Editora Blucher.

[2] Azeredo, H. A. (1987). *O Edifício e seu Acabamento.* São Paulo: Editora Blucher.

[3] Rangel, C., & Pinto, R. (2011). *Notas de Aula de Técnicas da Construção.* Rio de Janeiro: UFRJ.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

MANUAL DO PROPRIETÁRIO

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-004 – Manual do Proprietário

REV. 02

25/03/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	25/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	08/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Mudança nas Especificações dos Materiais
02	09/04/2013	RDPP	CSR	ELQ	Revisão Geral

SUMÁRIO

1 AO PROPRIETÁRIO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO CONDOMÍNIO 2

3 PRIMEIRO CONTATO 3

4 APÓS A ENTREGA DAS CHAVES 5

4.1 LUZ E FORÇA 5
4.2 ÁGUA E ESGOTO 5
4.3 TELEFONE, INTERNET E TELEVISÃO A CABO. 5
4.4 GÁS 6
4.5 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES 6

5 SERVIÇOS EXECUTADOS 7

5.1 FUNDAÇÕES 7
5.2 ESTRUTURA 7
5.3 PAREDES E PAINÉIS 8
5.3.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA – RESPONSABILIDADE DO CLIENTE 8
5.3.2 PERDA DA GARANTIA 9
5.4 ESQUADRIAS 9
5.4.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA 9
5.4.2 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO 10
5.4.3 VIDROS 10
5.5 TETOS 11
5.6 IMPERMEABILIZAÇÕES 11
5.7 LOUÇAS 12
5.8 METAIS 13
5.9 PINTURAS 13
5.9.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA – RESPONSABILIDADE DO CLIENTE 14
5.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 14

5.10.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DOS APARTAMENTOS 15
5.10.2 TOMADA DE LIGAÇÃO 16
5.10.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA – RESPONSABILIDADE DO CLIENTE 17
5.10.4 PERDA DA GARANTIA 17
5.10.5 ALGUMAS EVENTUAIS DIFICULDADES QUE PODEM OCORRER 18
5.11 INSTALAÇÃO TELEFÔNICA E INTERFONES 18
5.12 ANTENA COLETIVA DE TV 18
5.13 SINALIZAÇÃO DA GARAGEM 19
5.14 INSTALAÇÕES HIDRO SANITÁRIAS 19
5.14.1 REDE HIDRÁULICA INTERNA DOS APARTAMENTOS 19
5.14.2 ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS 20
5.14.3 ALGUMAS EVENTUAIS DIFICULDADES PODEM OCORRER 22
5.14.4 CUIDADOS ESPECIAIS 22
5.15 METAIS 23
5.16 INSTALAÇÕES DE GÁS. 23
5.16.1 CUIDADOS NO USO 24
5.16.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA – RESPONSABILIDADE DO CLIENTE 24
5.17 AR CONDICIONADO 24
5.18 INSTALAÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO. 25
5.18.1 DISPOSITIVO DE SEGURANÇA 25
5.18.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO 26
5.18.3 REDE DE HIDRANTES 26
5.18.4 RECOMENDAÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA CONTRA PÂNICO: 27
5.18.5 MANUTENÇÃO PREVENTIVA - RESPONSABILIDADE DO CLIENTE 27
5.19 REVESTIMENTOS E PISOS 28
5.19.1 AZULEJOS E CERÂMICAS 28
5.19.2 MÁRMORES E GRANITOS 29

6 RECOMENDAÇÕES GERAIS 30

7 EMERGÊNCIAS 32

7.1 PRINCÍPIO DE INCÊNDIO 32
7.2 VAZAMENTO EM TUBULAÇÃO HIDRÁULICA 32

7.3 VAZAMENTO EM TUBULAÇÃO DE ESGOTO, OU ENTUPIMENTO 32
7.4 CURTO-CIRCUITO 33
7.5 PARADA DE ELEVADOR 33
7.6 VAZAMENTO DE GÁS 33

8 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO 34

8.1 ESTRUTURA 34
8.2 ALVENARIA 34
8.3 TUBULAÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS 34
8.4 TUBULAÇÕES DE GÁS 35
8.5 LIMPEZA 35
8.6 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES 36

9 NORMAS DE SEGURANÇA 38

10 MEIO AMBIENTE 39

10.1 USO RACIONAL DA ÁGUA 39
10.2 USO RACIONAL DA ENERGIA 39
10.3 COLETA SELETIVA 39

11 GARANTIAS 40

11.1 OBJETIVO DA GARANTIA 40
11.2 TERMO INICIAL 40
11.3 PRAZOS DE GARANTIA 40
11.3.1 POR 05 ANOS 40
11.3.2 POR 03 ANOS 40
11.3.3 POR 02 ANOS 40
11.3.4 POR 01 ANO 41
11.3.5 POR 06 MESES 41
11.3.6 NA VISTORIA DE ENTREGA DAS PARTES COMUNS 42
11.4 IMPORTANTE 42
11.5 CONDIÇÕES ESPECIAIS 42

11.6 EXCLUSÃO DA GARANTIA 43
11.7 CANCELAMENTO DA GARANTIA 43
11.8 SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA – SAT 43

12 MANUTENÇÃO PREVENTIVA 44

13 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE SEU APARTAMENTO 45

13.1 SALAS, QUARTOS E CIRCULAÇÕES. 45
13.2 BANHEIROS 45
13.3 COZINHAS 46
13.4 ÁREA DE SERVIÇO 46
13.5 VARANDAS 47
13.6 FERRAGENS 47
13.7 ESPELHO DOS INTERRUPTORES E TOMADAS 48

14 CONSIDERAÇÕES FINAIS 49

1 AO PROPRIETÁRIO

O seu imóvel foi construído com a experiência e qualidade que a CRD engenharia adquiriu, em atividades no setor de edificações.

Este manual, além de atender ao dispositivo legal da NBR 14.037 da ABNT, de março de 1998, e estar em conformidade com o Código de Defesa do Consumidor CDC (LEI Nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990), foi desenvolvido com o propósito de fornecer informações técnicas sobre o funcionamento, manejo e manutenção do imóvel, seus acessórios, equipamentos, peças e materiais. A orientação sobre a forma correta de utilização evitará transtornos e despesas desnecessárias. Lembramos que a falta de conservação e a falta de manutenção adequada poderá resultar no cancelamento das garantias ajustadas.

No caso de realizar obras e modificações, verifique se os materiais existentes, tais como: azulejos, cerâmicas, louças, metais, ainda fazem parte da linha de produção dos fabricantes antes do início da execução dos serviços.

Leia cuidadosamente todas as instruções, procedimentos e recomendações contidas neste manual. Depois, transmita-os às demais pessoas da família ou residentes no imóvel. Conserve-o sempre à mão e, quando necessário, consulte-o para permanente satisfação e integral aproveitamento do seu novo imóvel. No caso de venda ou locação, este manual deverá ser entregue ao novo condômino para que o imóvel seja sempre utilizado da melhor forma.

Sempre que necessário, e visando simplificar o atendimento, recomenda-se entrar em contato com as empresas responsáveis pela execução dos serviços prestados. Elas poderão oferecer assistência técnica correta e adequada

Cumprimentando-o pela escolha, colocamos nossa empresa à sua disposição para quaisquer esclarecimentos complementares que se façam necessários. Basta ligar para o Serviço de Relacionamento com o Cliente (SRC) da nossa construtora.

Cordialmente,

CRD ENGENHARIA

2 DESCRIÇÃO GERAL DO CONDOMÍNIO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 PRIMEIRO CONTATO

Os técnicos da CRD Engenharia vistoriaram e atestaram antecipadamente o funcionamento de todos os componentes e instalações do seu imóvel, antes de considerá-lo concluído.

Porém, é possível que algum detalhe mereça ser retocado. Para tanto, proceda a uma cuidadosa vistoria, examinando o estado dos pisos, revestimentos e demais componentes. Teste o correto funcionamento das instalações hidrossanitárias e elétricas. Verifiquem em seu apartamento, especialmente, os itens abaixo:

- Rejunte de pisos, azulejos e assoalhos;
- Existência de cantos de reboco, azulejos ou cerâmicas quebrados;
- Pintura de paredes, tetos e esquadrias;
- Funcionamento de portas e existência de chaves em todas elas;
- Funcionamento de janelas e estado dos vidros;
- Funcionamento das torneiras, registros e caixas de descarga;
- Arremate, fixação e acabamento de rodapés e alisares.

Em caso de eventual anormalidade, relacione no “Check-list de Vistoria do Imóvel” todas as irregularidades que, no seu modo de ver, possam comprometer a qualidade do imóvel. A construção de um imóvel ainda é um processo artesanal. Portanto, use o bom senso e não se detenha em pequenos detalhes que, apresentando alguma imperfeição, não comprometem a aparência e a qualidade do conjunto. Suas reclamações serão analisadas pelo corpo técnico da empresa e, quando julgadas procedentes, serão prontamente atendidas. Caso contrário, nós o convocaremos para esclarecer o assunto.

Não havendo nada a observar, você deverá assinar o “Termo de Recebimento do Imóvel”.

Durante a vistoria de entrega, que terá dia e hora marcados pela construtora, um técnico da empresa irá acompanhá-lo e lhe dará todas as informações e instruções necessárias para conhecimento e aproveitamento total do seu imóvel. Lembre-se que o seu

imóvel possui um projeto arquitetônico pré-definido tanto em aspectos técnico construtivos como funcionais. Portanto, procure se familiarizar com o projeto, conhecendo a concepção e a finalidade de cada parte do seu imóvel, antes de formar opinião sobre detalhes e aspectos executivos do projeto.

Esteja atento e tire todas as dúvidas que tenha neste momento, pois o conhecimento, a correta utilização e a manutenção preventiva de alguns itens são de extrema importância para melhor conservação e segurança do seu imóvel.

O seu imóvel é constituído de uma série de materiais heterogêneos, que estão sujeitos ao desgaste, mesmo com a utilização normal. Mas, se além de utilizado corretamente, receber uma boa conservação, certamente, terá preservada a sua beleza e aumentada sua vida útil.

4 APÓS A ENTREGA DAS CHAVES

Tão logo receba as chaves de sua unidade, providencie junto às concessionárias os pedidos de ligações individuais conforme as orientações, pois elas demandam certo tempo para serem executadas.

Em todos os casos, é necessário informar os dados de localização do empreendimento, número de sua unidade, telefone para contato e nome completo do proprietário, bem como seu CPF e RG.

O fornecimento de água corrente e a disposição sanitária de esgoto, de uso coletivo do condomínio, já se encontram em pleno funcionamento.

4.1 Luz e Força

Solicite a ligação à concessionária de energia elétrica. O prazo para execução do serviço solicitado é de cinco dias úteis.

- **LIGHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A.**
    - Departamento Comercial, 2ª via de contas, transferência de nome e reclamações: 120.
    - Atendimento Comercial: 0800 282 0120

4.2 Água e esgoto

- ***CEDAE - COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUA E ESGOTO***
    - Atendimento de emergência: 195
    - Atendimento comercial: 0800 282 1195

4.3 Telefone, Internet e televisão a Cabo.

Solicite a transferência de linha ou a instalação de uma nova à concessionária de telefonia, dados e televisão a cabo de sua preferência, de segunda a sexta, em horário comercial.

- **OI**

- Telefone útil: 10331
- Atendimento comercial: para qualquer informação, o cliente deverá dirigir-se a uma das agências da OI.

- ***EMBRATEL / NET***
  - Comentários, Sugestões e Reclamações: 106 21 (ligação gratuita).
  - Atendimento Técnico, Financeiro e Compra de Serviços: 4004-7777 (custo de ligação local).

4.4 Gás

Solicite a ligação à concessionária de gás. Informe-lhes os equipamentos a gás a serem instalados, bem como a especificação dos mesmos. É necessária também a presença de alguém que acompanhe os serviços.

- CEG - COMPANHIA ESTADUAL DE GÁS S.A.
  - Atendimento de emergência: 197 ou 585-7788
  - Atendimento comercial: 0800 282 0205

4.5 Observações Importantes

É importante salientar que futuras modificações a serem realizadas (instalações elétricas, hidráulicas e estrutura são alguns exemplos) nunca devem ser executadas sem antes consultar o responsável técnico pelo projeto e informar a construtora, sob pena de se pôr em risco a segurança e a garantia do imóvel. Lembre-se que a má utilização ou o uso inadequado das instalações ou equipamentos poderá trazer-lhe despesas extras.

A partir do momento do recebimento das chaves e consequente posse do imóvel, a responsabilidade pela conservação do mesmo será inteiramente sua, independente das garantias legais que a CRD Engenharia faz questão de assumir.

5 SERVIÇOS EXECUTADOS

5.1 Fundações

As Fundações do Condomínio Alapaki foram dimensionadas de acordo com as normas técnicas pertinentes. O Condomínio possui uma mescla de fundações superficiais e fundações Profundas. Para o assentamento do prédio, foram utilizadas fundações profundas (estacas). Para os pilares que suportam apenas a laje do térreo, foram utilizadas fundações superficiais (sapatas).

5.2 Estrutura

Toda a estrutura foi projetada e executada dentro das Normas Brasileiras, e durante sua execução tem seus materiais componentes submetidos a controle tecnológico, garantindo assim a conformidade com o projeto.

O condomínio é constituído por uma estrutura reticulada de concreto armado, não sendo possível a retirada total ou parcial de pilares, vigas ou lajes, bem como submetê-los a sobrecargas não previstas no projeto original, nem retirada de nenhuma alvenaria, sem a devida autorização do calculista.

As lajes dos apartamentos não devem ser submetidas às cargas superiores a 200kgf/cm^2, que correspondem às sobrecargas para edificações residenciais. Deverá ser dada atenção especial à instalação ou armazenamento de objetos que ultrapassem esse limite sobre a laje.

É normal, que apareçam microfissuras nas paredes. Isso acontece em decorrência da acomodação natural da edificação ao solo.

Além disso, as variações térmicas provocam dilatações e contrações da estrutura de concreto armado, com ocorrência de fissuras nas alvenarias e massas, normais em uma construção, sem que isso venha comprometer a segurança.

Manutenção preventiva – responsabilidade do cliente

O proprietário deve sempre realizar inspeções visuais em todos os elementos identificando oxidações, calcinações e deteriorações. Caso você verifique alguma anormalidade, deverá comunicar à CRD engenharia imediatamente.

5.3 Paredes e painéis

As paredes têm como finalidade a vedação da edificação. Em seus elementos de vedação, podem estar embutidas as tubulações hidráulicas, elétricas e de gás. O Condomínio Alapaki possui paredes de alvenaria constituídas por tijolos vazados, devendo-se manter os seguintes cuidados:

- Não retirar, parcial ou totalmente, uma parede de alvenaria, sem prévia consulta ao construtor quanto à orientação sobre segurança estrutural.

- Ao colocar pinos de sustentação para elementos a serem pendurados nas paredes, verificar se a alvenaria resiste ao peso (em tijolos furados, esse cuidado é particularmente recomendável), assegurando-se de que não haverá agressão à tubulação embutida na parede.

- Não use prego ou martelo, e sim furadeiras e buchas especiais.

É importante alertá-lo sobre o fenômeno da condensação, comum em obras, recém construídas. Ela é causada pelo contato do ar quente interno com a superfície fria como paredes, vidros. Este fenômeno pode levar a crer que água infiltrou-se através das paredes, janelas ou forros. Lembramos que na construção, muita água foi utilizada para o assentamento dos tijolos e revestimentos e que esta água sai das paredes por evaporação. Para acelerar este processo de secagem, deixe portas e janelas abertas durante dias secos e claros, fechando-as em dias chuvosos e úmidos.

5.3.1 Manutenção preventiva – responsabilidade do cliente

- Procure manter os ambientes bem ventilados. Nos períodos de chuva, pode ocorrer surgimento de mofo nas paredes decorrente de condensação de água por deficiente ventilação;

- Combata o mofo com o uso de detergente, formol ou água sanitária dissolvidos em água;

- As áreas internas devem ser pintadas a cada três anos, evitando assim o envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e que eventuais fissuras possam causar infiltrações;

- Comunicar à CRD Engenharia caso verifique alguma anormalidade.

5.3.2 Perda da garantia

- Se forem retirados quaisquer elementos estruturais, conforme memorial descritivo de seu empreendimento;
- Se forem alterados quaisquer elementos de vedação com relação ao projeto original;
- Se forem identificadas sobrecargas nas estruturas e paredes além dos limites normais previstos;
- No caso de não ser realizada a repintura das partes internas a cada 3 anos;
- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não forem realizadas as manutenções preventivas necessárias.

5.4 Esquadrias

5.4.1 Esquadrias de madeira

Manter as peças móveis lubrificadas (quando for o caso) e em bom estado de conservação, evitando batidas em portas ou caixilhos que possam danificar a peça ou comprometer sua fixação à parede. Estas batidas podem causar trincas na madeira e pintura além de causar danos aos revestimentos das paredes e às fechaduras.

As dobradiças, fechaduras, pinos de segurança não devem ser submetidos a esforços para os quais não foram projetados. Nas ferragens, não aplique produtos abrasivos, basta uma flanela para limpeza.

Lubrifique periodicamente as dobradiças com uma pequena quantidade de óleo de máquina de costura.

Evite o contato constante ou excessivo de água durante as lavações. As portas não resistem ao contato direto com a água, podendo causar-lhe danos irreversíveis. O excesso de água na parte inferior e superior das portas causará descolamento das lâminas e danos à pintura. Evite lavar sem a devida proteção.

As esquadrias de madeira foram tratadas, mas sugerimos que os armários, prateleiras e outros objetos de madeira, trazidos pelos moradores sejam cuidadosamente tratados, pois podem transmitir focos de cupins às esquadrias dos apartamentos.

5.4.2 Esquadrias de alumínio

As esquadrias de alumínio foram protegidas mediante anodização, que consiste em cobri-las com uma película de óxido, em processo eletroquímico. Essa película não deve ser danificada por raspagem com palha de aço ou qualquer outro objeto duro. Evite tinta, cal, ácidos, cimento e gesso, mas se ocorrerem manchas por estes produtos, limpe imediatamente com pano úmido e seque com flanela seca. Use uma flanela para retirar poeira. Use água quente e um pano macio para remover fuligem. Use água e sabão de cocô, enxágue e seque para sujeiras de pássaros.

Não remova as massas de vedação aparentes aplicadas nas esquadrias e nas suas junções com o revestimento externo. Quando essas massas secarem, ou ficarem quebradiças, ou caírem, chame um especialista para repor essas vedações e evitar infiltrações.

Conserve sempre limpas e desobstruídas as canaletas entre os trilhos da janela e portas de correr das esquadrias de alumínio, para evitar que, em dias de chuva, seu entupimento cause retorno de água e infiltrações, manchando as paredes e pisos.

As janelas devem correr suavemente sobre as guias, sem serem forçadas. Para isso, as guias devem ser periodicamente limpas e lubrificadas com pequena quantidade de vaselina em pasta.

Os drenos também devem ser limpos com frequência, para possibilitar o perfeito escoamento da água e evitar entupimentos por acúmulo de sujeira e consequentes infiltrações.

As esquadrias de alumínio não devem entrar em contato com cimento, cal, produtos ácidos e esponjas de aço. Para limpá-las, use apenas pano úmido e sabão neutro.

Nunca remova as borrachas ou massas de vedação.

5.4.3 Vidros

Os vidros têm espessura compatível com a resistência para seu uso natural. Evite batidas com caixilhos e pancadas por meio mecânico.

Os vidros devem ser limpos com álcool ou materiais destinados a este fim.

São utilizados basicamente em vãos de esquadrias, painéis internos e externos, parapeitos e divisórias. Tem como finalidade a proteção dos ambientes das intempéries, permitindo a passagem de luz.

Os vidros utilizados em cada edifício são vidros planos temperados. Os vidros possuem espessura compatível com a resistência para seu uso natural e adequam-se aos níveis de isolamento térmico e acústico exigidos em norma.

Não abrir janelas ou portas empurrando a parte de vidro, utilizar os puxadores e fechos. Para sua limpeza, usar apenas água e sabão, álcool ou produtos especiais para esta finalidade. Não utilizar materiais abrasivos, como palha de aço ou escovas de cerdas duras.

Não deixar infiltrar água na caixa de molas das portas de vidro temperado e no caso de limpeza dos pisos, proteger as caixas para que não haja infiltrações. Promover o uso adequado e evitar esforços desnecessários. No caso de trocas, trocar por vidro de mesma característica (cor, espessura, tamanho).

5.5 Tetos

Os tetos foram realizados com rebaixamento com forro de placas de gesso, para permitir o embutimento das instalações. Evite danos às placas de gesso e contato com a agua.

Para evitar a quebra, procure não pendurar objetos ou provocar qualquer impacto direto sobre as placas. Assim como deve ser evitada a colocação de ganchos ou suportes para dependurar vasos de plantas ou outro tipo de objetos, os forros falsos não têm resistência suficiente para suportá-los. Pela sua estrutura, os forros falsos não possuem resistência suficiente para suportar este tipo de peso.

Possíveis imperfeições (ondulações, pequenos desníveis e estrias) poderão existir devido ao processo de aplicação de gesso liso sobre alvenaria, onde esclarecemos que não se tratam de defeitos do processo construtivo, afastando, assim, a responsabilidade da construtora em futuras solicitações de reparo.

5.6 Impermeabilizações

É o tratamento dado em partes e/ou componentes da construção para garantir a estanqueidade da mesma impedindo a infiltração de água. Foram impermeabilizados os

banheiros, cozinhas, áreas de serviço, varandas e terraços, que devem ser limpos com pano úmido. Evite detergentes, derivados do petróleo, soda cáustica e ácidos, que pelo seu alto poder de corrosão tendem a eliminar os rejuntamentos dos pisos e paredes, provocando infiltrações generalizadas.

Não use vassouras ou vassourinhas de piaçava para este fim, pois ela podem, também, remover os rejuntamentos. A revisão dos rejuntamentos deve ser feita semestralmente pelo próprio morador. Se surgirem manchas no teto do seu imóvel, solicite ao proprietário da unidade imediatamente superior à sua que promova o rejuntamento dos pisos, ralos e peças desta unidade.

Caso haja entupimento, zelar para que, ao desentupi-los, não sejam furados, o que causará a passagem de água por baixo da membrana impermeabilizante. Os rejuntamentos de pisos cerâmicos, azulejos, porcelanatos, mármores e granitos, devem ser refeitos a cada seis meses, com o objetivo de evitar possíveis infiltrações.

Pelas características técnicas específicas das impermeabilizações feitas no prédio, devem-se evitar alterações que possam influir nas condições de permeabilidade das superfícies tratadas.

Consulte sempre que necessário à empresa executora dos serviços ou a construtora, antes de efetuar qualquer modificação ou instalação de algum equipamento nas áreas impermeabilizadas.

Ao instalar divisória de Box nos banheiros, atentar para que os mesmos não danifiquem a impermeabilização e a mureta de granito.

5.7 Louças

Não se utilize de qualquer aparelho sanitário com o ponto de apoio, pois podem trincar ocasionando ferimentos graves. Não jogue nos vasos sanitários objetos, tais como: absorventes higiênicos, fraldas descartáveis, cotonetes, preservativos, grampos, que são causa frequente de entupimentos.

Para limpeza das louças sanitárias, utilize água, sabão e desinfetantes; nunca utilize esponjas de aço.

5.8 Metais

Não rosqueie as torneiras e registros além do necessário, pois podem danificar as vedações internas. Deve-se evitar batidas nos tubos flexíveis que alimentam os lavatórios e caixas dos vasos sanitários, pois são peças sensíveis e podem ocasionar vazamentos.

Proceda periodicamente à limpeza dos aeradores (bicos removíveis) das torneiras, pois é comum o acúmulo de sujeiras provenientes da própria tubulação.

Os cromados dos metais sanitários devem ser limpos com água e sabão neutro, eventualmente, com produto específico para dar brilho e lustro. Nunca utilize para limpeza nenhum tipo de esponja de aço ou ferramentas.

Em caso de necessidade, os acabamentos dos registros podem ser trocados pelo mesmo ou por outro, desde que do mesmo fabricante, sem que haja necessidade de trocar a base. Com o desgaste natural proveniente de manuseio os “courinhos” das torneiras registros devem ser trocados periodicamente para proporcionar sempre uma boa vedação e evitar vazamentos.

Evite apoiar pesos e registros.

5.9 Pinturas

Utilize pano branco e umedecido para limpeza de pequenas manchas nas paredes. Esfregue o menos possível e deixe secar por evaporação.

As portas poderão ser limpas com pano umedecido em sabão neutro, não podendo utilizar produtos ácidos a base de amoníaco ou álcool sobre as superfícies pintadas, seja com tinta PVA, acrílica, óleo ou esmalte.

Com o tempo, a pintura fica “queimada”, isto é, escurece um pouco. Caso se deseje retocar a pintura, torna-se necessário pintar toda a parede ou o cômodo por inteiro, para que não se percebam as diferenças de tonalidades.

Para evitar o aparecimento de bolor nos tetos de banheiros, geralmente causado pela umidade do banho, mantenha as janelas dos banheiros abertas, durante, principalmente após o banho. Essa atitude favorece a retirada do vapor provocado pela água quente.

O mofo é um vegetal microscópico que se encontra no ar e que prolifera quando encontra três fatores: umidade, sombra e calor. Mantenha sempre seu apartamento ventilado e combata o mofo logo que ele se manifeste.

Nas paredes externas, para manchas persistentes usar esponja macia com detergente neutro, enxaguando logo em seguida.

Os locais mais críticos são os parapeitos. Enxaguar as paredes abaixo e em volta dos mesmos para que não escorra água suja, impregnando sujeira nas paredes;

As fissuras provenientes do processo de retração e dilatação dos materiais poderão aparecer, onde esclarecemos que não se trata de defeitos do processo construtivo, devendo ser tratados em manutenções preventivas.

5.9.1 Manutenção preventiva – responsabilidade do cliente

Repintura de 3 em 3 anos

5.10 Instalações elétricas

É necessário que você solicite a ligação de energia à empresa concessionária e verifique se o disjuntor geral está ligado. As instalações elétricas do prédio foram dimensionadas e executadas dentro do que estabelecem as Normas Técnicas em vigor na ABNT, em suas normas específicas e das instruções da Concessionária de Serviços de Eletricidade.

Após vistoria e aprovação na parte destinada à entrada de energia elétrica, é emitido um atestado de vistoria pela concessionária. Basicamente, as instalações do seu imóvel são compostas por:

- Tomadas de energia para ligação de eletrodomésticos de uso corrente;
- Pontos de iluminação para ligação de lâmpadas e luminárias;
- Interruptores para acionamento dos pontos de iluminação;
- Quadro elétrico de proteção para controlar as sobrecargas dos circuitos;
- Medidor de energia, cujo quadro abriga o relógio de medição e o disjuntor geral.

5.10.1 Quadro de distribuição dos apartamentos

Está localizado na cozinha dos apartamentos. É denominado QDL – Quadro de Distribuição de Luz. Tem como finalidade proteger e distribuir a energia elétrica para os diversos pontos de luz e tomadas. No quadro estão instalados disjuntores termomagnéticos, dimensionados em função das cargas previstas para cada circuito.

Os disjuntores não devem ser substituídos sem o devido conhecimento técnico. Nos quadros de distribuição existe um esquema identificando todos os circuitos e suas respectivas voltagens. Para evitar acidentes, não é recomendável abrir furos perto do quadro de distribuição.

Cada unidade do prédio possui um quadro de distribuição de circuitos onde estão colocados os disjuntores, que são chaves de segurança dos diversos circuitos do imóvel. Esse quadro foi executado dentro das normas de segurança; não podendo ter suas chaves alteradas por outras de capacidades diferentes. Em caso de curto-circuito, a chave responsável pelo circuito desligará de forma rápida e imediata, evitando, assim, maior mal. Não tente religá-la sem antes verificar em que parte do circuito ocorreu o problema, corrigindo-o então. Na eventualidade de não encontrar a origem do curto-circuito, verifique se a chave está com defeito. Caso isto ocorra, procure um técnico para a troca.

Em caso de sobrecarga momentânea, o disjuntor do circuito atingido se desligará automaticamente. Nesse caso bastará religá-lo e tudo voltará ao normal. Caso ele volte a se desligar, é sinal de que há sobrecarga contínua ou que está ocorrendo um “curto” em algum aparelho ou no próprio circuito. Nesse caso, é preciso solicitar os serviços de um profissional habilitado, não se devendo aceitar conselhos de leigos ou curiosos.

Evite sobrecarga dos circuitos. Não ligue dois ou mais aparelhos em uma mesma tomada. Não use “benjamins” ou “tês”.

Cuidado especial deve ser tomado quando da colocação de lustres, apliques e similares, pois o corte indevido, ou emenda inadequada de fios, pode provocar a interrupção de luz em partes do imóvel e permitir o surgimento de peças que transmitam choques elétricos. Para esses serviços, não confie em um leigo: procure um técnico em eletricidade.

Sempre que for fazer manutenção, limpeza, reaperto nas instalações elétricas ou uma simples troca de lâmpada, desligue o disjuntor correspondente ao circuito. Na dúvida, desligue a chave geral.

Estará à disposição do proprietário um esquema identificado todos os circuitos. Recomenda-se evitar furações próximas ao quadro de distribuição.

As instalações de aquecedor, lustres ou similares deverão ser executadas por técnico habilitado, observando-se em especial, aterramento, bitola, voltagem, qualidade dos fios, isolamento, tomadas e “plugs” a serem empregados na instalação dos equipamentos.

Antes de adquirir aparelhos elétricos, verifique se o local escolhido para instalar os mesmos é provido de instalação elétrica adequada para funcionar nas condições especificadas pelo fabricante.

Quando são instalados armários próximos às tomadas, é comum os marceneiros recortarem a madeira e reinstalarem as tomadas sobre o próprio corpo do armário. Nesses casos, é preciso que o isolamento seja perfeito e que o fio utilizado seja de bitola e qualidade compatível com a instalação original.

5.10.2 Tomada de ligação

As tomadas estão colocadas em pontos adequados. São saídas para alimentação de pequenos aparelhos móveis e de iluminação. Pelo projeto, a carga máxima de cada circuito é calculada considerando-se uma potência de 100 Watts por tomada, exceto aqueles de uso específico, tais como ar condicionado, máquina de lavar, geladeira.

Importante: Procure não manusear aparelhos elétricos quando estiver em contato com a água, pois isso pode provocar acidentes fatais.

Ao lidar com eletricidade, procure usar calçado com sola de borracha inteiriça (tênis, por exemplo), pois a borracha, sendo má condutora de energia, isola-o do chão, evitando choques.

Nunca segure dois fios ao mesmo tempo. O contato simultâneo com um fio positivo e um negativo pode ocasionar uma parada cardíaca. Quando tiver de lidar com instalação elétrica, isole o fio em que acabou de mexer, antes de desencapar o outro.

Não ligue o aparelho quando o cabo de força estiver descascado, partido ou danificado. Antes de instalar qualquer equipamento consulte o manual do fabricante do mesmo, identificando a carga de consumo. Em caso de dúvida, consulte um técnico para nova instalação, que atenda à uma demanda específica. Proteger as crianças do acesso indevido com ferramentas às tomadas.

5.10.3 Manutenção preventiva – responsabilidade do cliente

- *Tomadas e interruptores* (Obs.: esses serviços deverão ser realizados por profissional habilitado), Periodicidade: 1 em 1 ano.
    - Reapertar conexões;
    - Verificar o estado dos contatos elétricos, substituindo as peças que apresentarem desgastes;
    - Trocar as placas danificadas;
- Quadros de distribuição de circuitos (Obs.: esses serviços deverão ser realizados por profissional habilitado), Periodicidade: 1 em 1 ano:
    - Reapertar todas as conexões;
    - Substituir disjuntores com problemas para religação;

5.10.4 Perda da garantia

- Se for evidenciada a substituição de disjuntores por outros de capacidade diferente, especialmente de maior amperagem;
- Se for evidenciado o uso de eletrodomésticos velhos, chuveiro ou aquecedores elétricos sem blindagem, desarmando os disjuntores;
- Se for evidenciada sobrecarga nos circuitos devido à ligação de vários equipamentos no mesmo circuito;
- Se for verificada a não utilização de proteção individual para equipamentos sensíveis;
- Se forem constatadas modificações e acréscimos de áreas;
- Se não forem tomados os cuidados de uso ou não foi feita a manutenção preventiva necessária.

5.10.5 Algumas eventuais dificuldades que podem ocorrer

- Parte da instalação não funciona: verificar no quadro de distribuição de circuitos se há algum disjuntor desarmado. Tente religá-lo. Caso desarme novamente, peça a assistência técnica de um profissional. Pode haver curto-circuito ou superaquecimento devido à sobrecarga ou falta de fase no fornecimento de energia. O disjuntor também pode estar apresentando defeito e deverá ser trocado. Caso ocorra a falta de fase, entre em contato com a concessionária.

- Disjuntores desarmam com frequência: reaperte as conexões. Persistindo o problema, procure um profissional capacitado, pois o circuito pode estar sobrecarregado. Recomenda-se fazer o redimensionamento do circuito e a substituição da fiação e do disjuntor.

- Queima de lâmpadas: verificar o estado das conexões, soquetes e luminárias. Persistindo o problema, entre em contato com a concessionária, pois poderá estar ocorrendo oscilação de voltagem na rede. Obs.: verifique a voltagem nominal das lâmpadas e compare-as com o fornecimento da concessionária.

5.11 Instalação telefônica e Interfones

Cada apartamento possui tomadas para aparelhos de telefone nas salas, quartos e cozinha, e caixa para um interfone na cozinha.

O sistema interno de telefonia para comunicação está instalado em cada apartamento e em outros pontos diversos do prédio e tem por finalidade facilitar a intercomunicação entre os apartamentos e/ou porteiro.

5.12 Antena Coletiva de TV

O sistema de antena coletiva consiste de instalações específicas destinadas a garantir a recepção de sinal nos aparelhos de televisão, ligados na tomada de antena externa.

Utilize apenas os cabos apropriados para conexão de sua TV ao sistema de antena coletiva (tomada própria + rabicho).

Cada sala, dormitório e cozinha têm caixa prevendo antena coletiva, a ser instalada pelo Condomínio se for o caso.

Esses equipamentos eletrônicos, a serem instalados, são delicados e necessitarão de manutenção permanente.

Será possível ao Condomínio acoplar ao sistema de antena coletiva se contratado, um circuito interno de TV e uma antena parabólica.

5.13 Sinalização da garagem

A rampa de acesso à garagem está sinalizada para controle de tráfego na subida e descida dos automóveis.

Está instalada na fachada junto ao portão automático de acesso à garagem, uma sinaleira de alerta aos pedestres, que é acionada à saída dos automóveis.

5.14 Instalações Hidro Sanitárias

As instalações hidrossanitárias foram executadas em obediência as normas da ABNT, conforme o projeto aprovado na Concessionária. As instalações são compostas de um sistema hidráulico com medição individual, que traz água e a distribui para diversos pontos de utilização, e de um sistema sanitário, composto por uma rede de esgoto que escoa os dejetos e a água utilizada.

5.14.1 Rede Hidráulica interna dos apartamentos

Todas as instalações hidráulicas internas dos apartamentos foram executadas com tubos de CPVC para água quente e PVC para as demais, distribuídos conforme detalhamento do projeto. Para maiores informações, consulte as plantas de instalações disponíveis com a administração do condomínio. Nelas estão indicadas as linhas de canalização (água fria e água quente).

A alimentação de água dos apartamentos é constituída por único sistema proveniente do medidor individual que é abastecido por descidas d’água do Reservatório superior. Esse sistema abastece todos os pontos de água de seu apartamento. O sistema de água quente funciona da mesma maneira, porém, seu início é a partir do aquecedor de passagem a gás localizado na área de serviço de sua residência.

Nos banheiros, cozinhas e varandas existem registros localizados na parede que permitem fechar parcialmente a água em caso de vazamentos ou necessidade de

manutenção. O Registro Geral do imóvel está localizado junto ao hidrômetro da sua unidade no corredor de acesso aos apartamentos em cada andar.

No caso de vazamento, fechar o registro geral daquele trecho e chamar um técnico. Proceder à limpeza regular do aerador (bico removível) das torneiras. Ao fechar um registro ou uma torneira, não aperte demasiadamente, para não danificar sua vedação.

Não apoie peso nas torneiras, nem suba ou se apoie nas bancas e louças. Elas não foram feitas para suportar tais esforços. Nem coloque louça em excesso nas pias da cozinha, para evitar seu deslocamento ou desprendimento da banca.

Evite danificar os “rabichos” expostos que conectam as instalações hidráulicas às louças. Mas se isso ocorrer, eles poderão ser substituídos com facilidade, tendo o cuidado prévio de fechar o registro geral de água.

Verifique anualmente os mecanismos de vedação das torneiras e os reparos das caixas das Bacias Sanitárias. Evite biscateiros ou curiosos. Use sempre a assistência técnica dos fabricantes e obedeça às suas instruções.

Antes de executar qualquer furo nas paredes, certifique-se de não danificar as instalações. Sugere-se que todos os acessórios sejam afixados com buchas e parafusos e tenham suas furações localizadas sempre nas juntas dos azulejos.

Use apenas água e sabão neutro para limpeza das cubas de aço inoxidável da pia das cozinhas. Não utilize nenhum tipo de esponja de aço.

5.14.2 Esgoto e águas pluviais

As instalações foram executadas de acordo com as normas vigentes e conforme projetos aprovados na Concessionária obedecendo as condições de estética e conveniência do Projeto. As instalações foram executadas em PVC (tubos e conexões).

A rede de esgoto é uma parte muito importante de uma residência; além das prumadas coletoras principais, existem os ralos secos e os ralos sifonados que impede o vazamento da água e o refluxo de mau cheiro.

O ralo central nos banheiros serve a todos os equipamentos, exceto ao vaso sanitário, que possui sifão em sua própria estrutura. Todos os ralos possuem grelhas de proteção para evitar que detritos maiores caiam em seu interior, podendo ocasionar entupimentos. Evite deixar os ralos sem essas grelhas. É importante proceder a limpeza

periódica de todos os ralos e sifões de pias e de lavatórios, preferencialmente por firma especializada.

Para evitar futuros transtornos, alguns cuidados devem ser tomados, como, por exemplo:

- Manter uma peça de proteção (tipo ralo) nas saídas das pias, para que ali fiquem os sólidos oriundos das lavagens.
- Manter os ralos e sifões periodicamente limpos, sem panos, palitos, piaçava, fósforos, cabelos e com as tampas sempre em seus lugares.
- Na limpeza de sifões e ralos, não use hastes ou arames inadequados, ácidos ou produtos cáusticos, acetona concentrada, e substâncias que produzam ou estejam em alta temperatura.
- Não jogar nos vasos, palitos de fósforos, cotonetes, absorventes higiênicos, folhas de papel; causas frequentes de entupimentos de sérias consequências.
- Para limpeza, só usar detergente biodegradável, inclusive nas máquinas de lavar roupa ou louça.
- Não usar elementos metálicos na limpeza dos metais sanitários.
- Devem ser tomados cuidados na execução de furos em paredes ou pisos.
- Para prevenir ou mesmo desentupir pias e lavatórios, use o desentupidor de borracha. Caso não consiga resultado, chame uma empresa especializada. Não utilize materiais à base de soda cáustica, arames ou ferramentas não apropriadas.
- No caso de entupimento de canalizações, chamar um técnico, e nunca introduzir objetos rígidos para tentar o desentupimento. Geralmente isso danifica a tubulação de PVC. Não utilize ferramentas não apropriadas para desentupimento de ralos e tubos, podem causar danos à tubulação.
- Não jogar gordura e resíduos sólidos em pias e lavatórios; use grelha de proteção que acompanha as cubas de aço inoxidável das pias das cozinhas.

- Não coloque louças sujas em demasia dentro das cubas de aço inoxidável das pias de cozinha. Apesar de serem muito bem fixadas aos tampos de granito, elas podem soltar-se com o peso excessivo.

- Estando sua unidade há muito tempo sem uso, jogue água limpa nos ralos periodicamente; agindo assim, você mantém o sifão do ralo sempre com água e previne eventuais maus cheiros provenientes da rede de esgoto.

- Evite o uso excessivo de sabão nas máquinas de lavar (roupas e pratos); recomenda-se o uso de sabão biodegradável para evitar o retorno da espuma.

Importante: A máquina de lavar possui uma tubulação de esgoto própria. Importante não utilizar sabão em pó em excesso, a fim de evitar refluxo de espuma na tubulação e nas caixas de esgoto instalados no térreo do prédio, bem como nos outros apartamentos.

5.14.3 Algumas eventuais dificuldades podem ocorrer

- Torneiras com pouca água: apesar da limpeza inicial, pode haver acúmulo de uma pequena quantidade de areia. Uma rápida remoção para limpeza das torneiras e chuveiros irá solucionar;

- Vazamentos nas tubulações de água: a tubulação de água fria foi testada, mediante a utilização de bombas de pressão que geram cargas 50% superiores à pressão estática da instalação e, além disso, a tubulação, no decorrer da obra, sempre esteve cheia. Sendo assim, é quase improvável que ocorram vazamentos. Entretanto, temos de considerar alguma eventual anormalidade. Ao detectar um vazamento, feche o registro e chame um profissional habilitado;

- Entupimentos: para desentupir pias e lavatórios, use apenas um desentupidor de borracha. Não use produto à base de soda cáustica ou ferramentas pontiagudas não adequadas.

5.14.4 Cuidados especiais

- Ao fechar, não aperte excessivamente o volante dos registros e torneiras, evitando, assim, a danificação do sistema de vedação;

- Não apoie pesos nas torneiras e registros;

- Ao se ausentar, certifique-se de que todos os registros e torneiras estão bem fechados;

- Não subir ou apoiar-se nas louças e metais. Eles não foram feitos para suportar tal peso. Pode ocorrer quebra, descolagem ou desprendimento.

5.15 Metais

Não force as torneiras e registros além do necessário, pois isso pode danificar as vedações internas.

Com o desgaste natural proveniente do manuseio, os “courinhos” ou cartuchos das torneiras e registros devem ser trocados periodicamente, para proporcionar sempre uma boa vedação e evitar vazamentos.

Em caso de necessidade, os acabamentos dos registros podem ser trocados por outros do mesmo modelo – ou diverso, desde que do mesmo fabricante – sem que haja necessidade de substituir a sua base.

Evite apoiar pesos nas torneiras e registros. Evite também batidas nos tubos flexíveis que alimentam os lavatórios e caixas dos vasos sanitários, especialmente durante a limpeza do cômodo ou na montagem de rabichos, pois são peças sensíveis que podem sofrer vazamentos.

Proceda periodicamente à limpeza dos aeradores (bicos removíveis) das torneiras, pois é comum o acúmulo de resíduos provenientes da própria tubulação.

Os cromados e metais sanitários devem ser limpos com água e sabão neutro, podendo ser polidos com algum produto indicado para este fim. Nunca use para sua limpeza esponjas de aço ou similares.

5.16 Instalações de gás.

As instalações foram executadas com tubos de aço galvanizados e, em obediência às normas da ABNT e ao Regulamento para Instalações Prediais da Companhia Estadual de Gás do Rio de Janeiro (CEG).

As áreas de serviço só poderão ser fechadas com janelas, se for deixada uma ventilação superior permanente de, pelo menos, 600 cm^2, se for mantida a chaminé do aquecedor para o exterior e desde que permitido pela prefeitura, pela Convenção de

Condomínio, e não contrarie às normas de instalação da CEG – Companhia Estadual de Gás. Qualquer fechamento deverá ser submetido ao Condomínio, para seguir o padrão arquitetônico. Consulte os memoriais de instalações de gás para ver as opções de janelas que garantem esta ventilação. Já foi garantida nas portas

O gás de cozinha mata, mas o monóxido de carbono proveniente de queima incompleta do gás é ainda mais perigoso, porque é inodoro. Mande inspecionar e regular, anualmente, os equipamentos a gás, por um representante da fábrica e garanta sempre a permanente ventilação dos cômodos que tenham gás.

Nunca testar se um equipamento a gás está vazando, utilizando fósforos ou qualquer outro material que provoque combustão. Recomenda-se para isso espuma de sabão, sabonete ou detergente.

Recomenda-se verificar todas as noites, antes de se deitar, se os registros e torneiras dos aparelhos a gás estão fechados.

5.16.1 Cuidados no uso

- Mantenha as torneiras e registros de gás fechados sempre que não houver utilização constante ou ausência prolongada;
- Os ambientes onde se situam aparelhos a gás devem ser ventilados para que o gás e os pontos de combustão se dispersem. Nunca bloqueie a ventilação;
- Caso sinta cheiro de gás, verifique se todos os registros de gás estão fechados. Em seguida, verifique se o odor vem de fora. Persistindo o cheiro, comunique imediatamente ao síndico e à concessionária;
- Não acenda fósforos, não acione os interruptores de luz e nem manipule objetos que possam produzir faíscas, enquanto persistir o vazamento.

5.16.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA – RESPONSABILIDADE DO CLIENTE

- Contratar empresa especializada, quando identificar vazamentos.

5.17 Ar Condicionado

Ao instalar os eu ar-condicionado, observe bem a vedação entre a parede do aparelho e a face do vão, para evitar que com a perda de temperatura para o ambiente

externo, haja um consumo maior de energia. Verifique também a potência adequada do aparelho de ar condicionado em função da posição do sol (sol da manhã ou sol da tarde), área do cômodo, quantidade de pessoas e de aparelhos eletrônicos no ambiente.

5.18 Instalação de combate a incêndio.

O projeto e a construção do prédio estão em conformidade com as exigências do Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio de Janeiro e os padrões da ABNT, em suas normas específicas, cuja aplicação fica sob a supervisão e responsabilidade do corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro.

Após a vistoria final, feita pelo comando do Corpo de Bombeiros, foi emitido um atestado de aprovação das instalações e equipamentos contra incêndios, necessários para a concessão do “habite-se” junto à prefeitura.

Apesar dos riscos de incêndio serem menores em empreendimentos residenciais, eles podem ser provocados por descuidos e imprudências. Cuidado ao sobrecarregar os circuitos elétricos, ao fazer reformas e reparos, ao utilizar aparelhos elétricos (principalmente o ferro de passar roupas), ao manusear o gás e ao usar o fogo.

5.18.1 Dispositivo de segurança

Dispositivos de segurança são sistemas de instalações e meios de acesso destinados, ao combate e prevenção de incêndio e pânico. Foram instalados extintores, hidrantes e chuveiros automáticos, de acordo com a exigência para combate a incêndio; localizados sempre em áreas comuns a todos os condôminos. Procure conhecer previamente a sua localização e as instruções de utilização.

Além disso, as Saídas de Emergência foram dimensionadas e estão sinalizadas para seu escape em caso de incêndio. Em caso de incêndio, nunca utilize os elevadores.

Os extintores servem para um primeiro combate a pequenos incêndios. Leia com atenção as instruções contidas no corpo do extintor e, principalmente, a que tipo de incêndio ele é destinado. As caixas de hidrantes possuem mangueiras que permitem combater o fogo com segurança em qualquer ponto do pavimento.

Os extintores devem sofrer recarga e revisão periódica, assim como as mangueiras e os hidrantes. Para sua segurança, acompanhe e fiscalize a periodicidade do serviço.

Apresentamos no quadro a seguir uma classificação, de maneira resumida, dos extintores e suas utilizações.

Tabela 1 - Tipos De Incênido

Classe A	fogo em materiais comuns de fácil combustão (madeira, pano, lixo e similares)
Classe B	fogo em líquidos inflamáveis, óleos, graxas, vernizes e similares
Classe C	fogo em equipamentos elétricos energizados (motores, aparelhos de ar condicionado, televisores, rádios e similares
Classe D	fogo em metais pirófiros e suas ligas (magnésio, potássio, alumínio e outros)

Tabela 2 - Extintor Recomendado para cada tipo de Incêndio

TIPO	CLASSE	CAPACIDADE MÍNIMA
Água	A	10 l
Espuma	A e B	10 l
Gás Carbônico	B e C	4 kg
Pó Químico Seco	B e C	4 kg

5.18.2 Rede de distribuição

As canalizações e conexões do prédio foram executadas com tubos de aço carbono e ferro galvanizado, sendo identificados pela pintura na cor vermelha.

5.18.3 Rede de hidrantes

É a instalação hidráulica de combate a incêndio para ser manuseada pelos moradores até a chegada do Corpo de Bombeiros. Os hidrantes são pontos de tomada d'água providos de registros de manobra e união tipo engate rápido (JUNTA "STORZ"). Estão instalados no interior das caixas de incêndio, juntamente com as mangueiras de incêndio (compostas de duas seções de 15 metros e 1 esguicho), sempre unidos por juntas "STORZ", prontos para uso imediato. Existe também um hidrante de passeio destinado a utilização pelas viaturas do CORPO DE BOMBEIROS.

Os hidrantes deverão permanecer livres e desimpedidos para facilitar o uso dos equipamentos. A mangueira deverá ser enrolada pelo centro, ficando com as duas extremidades livres, estando uma delas permanentemente acoplada ao esguicho.

5.18.4 Recomendação Preventiva e Corretiva contra Pânico:

Num sistema contra incêndio e pânico de um prédio residencial, não bata apenas dispor de equipamentos para combate e proteção. É preciso, também, que os moradores tenham conhecimento de recomendações essenciais de como evitar riscos de incêndio nos apartamentos e de como proceder em caso de incêndio.

Para maiores esclarecimentos e se for de interesse do condomínio, existem cursos de prevenção e combate incêndio ministrados pelo Corpo de Bombeiros.

Os moradores devem ter conhecimento do local onde estão localizados os dispositivos de combate e proteção contra o fogo.

Os “halls” das escadas possuem portas corta-fogo. O seu bom funcionamento depende diretamente das dobradiças, portanto as portas não devem permanecer abertas com o risco de desregular o sistema. Zele para que todas as portas estejam sempre desimpedidas. No interior de cada porta, há uma inscrição indicando o pavimento que ela se refere. A porta do Térreo possui abertura para fora para permitir o escape dos moradores.

As caixas de hidrantes possuem mangueiras que permitem combater o fogo com segurança, em qualquer ponto do pavimento. Os extintores e hidrantes estão localizados em todos os pavimentos do prédio conforme projeto específico aprovado pelo Corpo de Bombeiros.

5.18.5 Manutenção preventiva - Responsabilidade do cliente

- Extintores: Periodicidade: 1 em 1 ano e quando utilizado
    - Recarga anual e, a cada cinco anos, providenciar teste de carga hidrostática do recipiente;
    - As datas estão marcadas no selo de conformidade da ABNT.
- Hidrantes: Periodicidade: 1 em 1 ano

- As mangueiras devem ser submetidas a testes de pressão e, se houver vazamentos, deverão ser substituídas.

5.19 Revestimentos e Pisos

Os revestimentos e pisos de seu imóvel foram escolhidos e aplicados por profissionais competentes para garantir proteção, durabilidade, beleza e harmonia estética. Alertamos que diferenças de tonalidades devido ao processo de queima do material cerâmico poderão acontecer, onde esclarecemos que não se tratam de defeitos do processo construtivo, afastando, assim, a responsabilidade da construtora em futuras solicitações de troca. Todavia, necessitam de manutenção periódica e, para garantir sua conservação, listamos os principais cuidados que você deve tomar:

5.19.1 Azulejos e Cerâmicas

- Para a perfeita conservação desse tipo de material, verifique semestralmente o seu rejuntamento, para evitar eventuais infiltrações.
- Na limpeza, evite lavagens gerais e tome cuidado nos pontos de encontro das paredes com os tetos. Evite o uso de detergentes agressivos, ácidos e soda cáustica, bem como vassouras ou vassourinhas de piaçava. São procedimentos que atacam o esmalte das peças e retiram o seu rejuntamento.
- O melhor sistema de limpeza é o uso de pano ou esponja macia, umedecidos em sabão neutro, ou produtos específicos para este fim.
- Evite o uso de detergentes agressivos, ácidos, soda cáustica, esponja de aço, assim como vassouras ou vassourinhas de piaçava, pois além de atacar o esmalte das peças retiram o rejuntamento, podendo ocasionar vazamentos ou infiltrações.
- Efetuar revisão no rejuntamento, no mínimo a cada 6 meses.
- Na limpeza, tomar cuidado nos encontros das paredes com os tetos.
- Há, no mercado, produtos específicos e com poder suficiente para limpeza de azulejos e cerâmicas sem necessidade de lavagem; assim senso, para melhor preservar os materiais cerâmicos evite lavagens.

- Para perfurar paredes revestidas com azulejos, use furadeira e parafusos com buchas, que devem ser colocados sempre nas juntas dos azulejos;

- Antes de perfurar qualquer parede, é aconselhável consultar os projetos hidráulicos, de gás, elétrico e de telefonia, de forma a evitar danos às tubulações embutidas.

5.19.2 Mármores e Granitos

Não utilizar produtos de limpeza agressivos, tais como palha de aço, ácidos e detergentes fortes. Utilizar um pano úmido com sabão neutro ou detergente leve.

Limpe os granitos com pano umedecido com sabão neutro ou com produtos específicos para este tipo de limpeza. O uso de detergente pode ocasionar corrosão. Evite contato com frutas ácidas e vinagres que podem ocasionar manchas. Não use “sapólios” ou similar, pois atacam o material, fazendo-o perder o brilho e o lustro.

Evite lavagens. O granito logo quando molhado apresenta manchas. Não se preocupe, o material absorve um pouco a água, mas com o tempo seca e volta ao normal.

É comum a aparência de veios e até alguma eventual diferença de tonalidade, por se tratar de um material não industrial e retirado da natureza.

6 RECOMENDAÇÕES GERAIS

As variações térmicas provocam dilatações e contrações da estrutura de concreto armado, com ocorrência de fissuras nas alvenarias e massas, normais em uma construção, sem que isso venha comprometer a segurança.

Em locais com pouca insolação ou pouca aeração, pode surgir mofo, principalmente em cantos e atrás de cortinas e armários. O mofo se combate com sol ou radiação infravermelha, arejamento, ou uma solução fraca de água sanitária ou Lysoform (lave bem, meia-hora depois). Mofo não significa infiltração de água.

Você reconhece infiltrações pelo aparecimento de bolhas sob a camada de pintura, ou pelo escorrimento de água sobre a parede. Nesse caso, investigue sua origem.

Quando de sua mudança, procure orientar os carregadores para não baterem com os móveis nos cantos, esquadrias, paredes, azulejos, etc., pois a correção de eventuais danos é trabalhosa e inconveniente.

Caso você vá fazer alteração em seu imóvel, informe imediatamente qualquer dano à tubulação do prédio, e proceda os seus reparos em seguida. Não faça gatilhos do tipo tamponamento de furos com durepoxi, pois certamente causarão no futuro, problemas sérios e de difícil solução.

No caso de alterações em seu imóvel, cuide para que subida de materiais e a descida e saída de entulho não cause danos ao prédio, especialmente aos elevadores, corredores, escadas e dutos de lixo.

Ao fazer alterações em seu imóvel, certifique-se primeiro da existência no mercado dos materiais de acabamentos utilizados, para evitar falta de materiais que comprometam a beleza de seu imóvel.

Em caso de dúvida ou alteração, consulte nosso Departamento Técnico, que terá o maior prazer em lhe atender.

A pintura do seu imóvel necessitará de uma manutenção periódica de repintura em paredes, tetos e esquadrias. As paredes, quando manchadas de pó, líquido, etc., devem ser limpas com sabão neutro e esponja. Foram usados primers, massas e tintas de boa qualidade.

Vasos sanitários, bidês e bancas de pias e lavatórios não devem servir de apoio mecânico, nem de escada, pois podem quebrar-se, provocando danos físicos à pessoa que deles se utilizar indevidamente.

Prefira as assistências técnicas dos fabricantes para a manutenção dos equipamentos. Evite os biscateiros, que podem custar mais caro em razão dos aborrecimentos decorrentes. Os aparelhos de ar condicionado devem ser colocados no local apropriado, tomando-se o cuidado de não apoiá-lo nem encostá-lo no alumínio sem a devida proteção. Pendure-o ao teto e à viga, e use espuma de poliuretano, ou borracha macia, para vedar a abertura e amortecer as vibrações. Isso evita o aparecimento de infiltrações.

7 EMERGÊNCIAS

7.1 Princípio de incêndio

Ocorrendo, utilize as mangueiras de lona guardadas nos armários dos halls dos pavimentos. Estique a mangueira até onde necessário, direcione o bico para a base do fogo, e abra o registro existente no armário, operando como se fosse uma mangueira de jardim. Se a origem do fogo for equipamento elétrico, desligue o disjuntor correspondente e use um dos extintores de CO2 do prédio.

Se a origem for gasolina ou semelhante, use um dos extintores de pó químico da garagem. As escadas são isoladas por duas portas corta-fogo, que devem ficar sempre fechadas e sempre desimpedidas. Não use o elevador em caso de incêndio: as escadas são o caminho apropriado.

É fundamental avisar à portaria, logo que ocorra algum princípio de incêndio no prédio.

7.2 Vazamento em tubulação hidráulica

A primeira providência ser tomada é fechar o registro geral respectivo. Depois, chamar através da administração, a firma responsável pela manutenção das instalações do prédio, se houver, ou um profissional habilitado e competente. Não utilize curiosos ou biscateiros. As tubulações de PVC de água, nos reparos, não devem ser submetidas a calor, em nenhuma hipótese, ainda que isto facilite os reparos.

7.3 Vazamento em tubulação de esgoto, ou entupimento

Acontecendo, solicite ao morador do apartamento superior que evite utilizar o cômodo onde está ocorrendo o vazamento. E chame, através da administração, a firma responsável pela manutenção das instalações do prédio, se houver, ou um profissional habilitado e competente. À exemplo das instalações hidráulicas, não utilize biscateiros ou curiosos. As tubulações de PVC de esgoto, nos reparos, não devem ser submetidas a calor, em nenhuma hipótese, ainda que isto facilite os reparos.

Quando houver entupimento de algum ralo, válvula ou vaso sanitário evite utilizar estes locais, e não tente desentupir com cabos de vassoura, pedaços de ferro, arame ou

madeira. Chame imediatamente, a firma responsável pela manutenção das instalações do prédio, através da administração, se houver, ou um profissional habilitado ou competente.

7.4 Curto-Circuito

Ocorrendo, o disjuntor da parte afetada pela anormalidade desliga-se automaticamente. Não religue esse disjuntor antes de verificar e corrigir a causa da anormalidade. Se precisar, chame, através da administração, a firma responsável pala manutenção das instalações do prédio, ou um profissional habilitado e competente. Não utilize curiosos ou biscateiros.

7.5 Parada de elevador

Se ficar preso num elevador, não se assuste, e procure manter a calma. Aperte o botão de alarme, que o porteiro prestará socorro e chamará a firma responsável pela conservação do elevador.

Neste período, fique calmo, pois o equipamento é moderno, e foram previstas essas situações. Não tente abrir a porta forçando-a, ou no caso de estar aberta fora da posição, não saia sem a presença da firma responsável pela conservação ou do Corpo de Bombeiro, pois na volta da energia, o elevador pode se movimentar. Nesta situação, só saia com a certeza de que a chave geral de energia do elevador estiver desligada.

7.6 Vazamento de gás

Ocorrendo, feche imediatamente o registro de entrada de gás, localizando atrás do fogão ou do boiler, e chame a assistência técnica especializada do aparelho. Abra imediatamente portas e janelas para garantir a ventilação. Neste caso, não acenda fósforos, isqueiros ou faça chama de qualquer natureza.

8 CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

Como ocorre com qualquer outro produto, a manutenção do seu imóvel, além da técnica utilizada e da qualidade dos materiais empregados na sua construção, depende basicamente do uso adequado de seus equipamentos componentes.

Neste sentido é muito importante que você leia com atenção este manual dos aparelhos instalados, e o conserve sempre à mão para eventual uso quando for necessário.

Os pontos enumerados correspondem, de um modo geral, a todos os itens que fazem parte de uma construção.

8.1 Estrutura

Numa edificação realizada em concreto armado, não é possível a retirada total ou parcial depilares, vigas ou lajes. Da mesma forma, não se deve sobrecarregá-los além dos limites previstos no projeto original.

Qualquer modificação que envolva a parte estrutural do prédio só pode ser executada com a prévia aprovação do calculista.

8.2 Alvenaria

Antes de perfurar paredes para colocação de quadros, armários, prateleiras ou outros objetos, consultem os projetos do seu imóvel e detalhamentos.

Procedendo assim, você evitará furara tubulações de água, esgoto ou energia elétrica, bem como pilares e vigas – de mais difícil perfuração. É sempre preferível usar furadeira e buchas com parafusos evitando-se pregos e martelo.

8.3 Tubulações de Esgotos Sanitários

Cuidado com furações nas paredes dos banheiros, pois como as tubulações de esgoto as hidráulicas são de PVC; devem ser consultadas as plantas antes de fazer o serviço;

No caso de vazamento no teto de gesso no apartamento, solicite ao vizinho de cima da sua unidade para evitar utilizar as instalações onde esteja ocorrendo o vazamento; São

de inteira responsabilidade do proprietário do apartamento que originou o vazamento as providências necessárias para o reparo;

Não jogue objetos estranhos nos vasos sanitários, eles são causas frequentes de entupimento; Exemplos: papel comum, fralda descartável, absorvente higiênico, cotonetes, vidros, caixas de remédio e cabelos. Para desentupir o vaso sanitário, utilize uma bomba manual de borracha (desentupidor), ou assistência técnica de firma especializada.

Lavatórios e bidês entopem normalmente com cabelos, sabão e outros detritos que ficam retidos no sifão. Em caso de dificuldades para desentupir com desentupidor manual, basta desmontar o sifão que fica sob o lavatório.

8.4 Tubulações de Gás

Cuidados com a passagem de tubulação de gás na parede da cozinha para furações consultem as plantas de instalação.

Alertamos que a ligação do boiler de acumulação ou de passagem, a gás, deve por norma, contar com a instalação da termo válvula, visando preservar a integridade da tubulação e conexões das instalações de água fria e quente assim como a segurança do usuário. A sua inexecução incorre na perda da garantia das instalações de água fria e quente assim como dos revestimentos afetados por vazamentos que por ventura venham a ocorrer.

Observamos, também, que em todas as ocasiões em que houver necessidade de fechamento de qualquer registro da rede de água fria, em que haja interligação com a rede de água quente, o registro de água quente também deverá ser fechado para que se evite a passagem de água quente pelo misturador.

8.5 Limpeza

Recomendamos o uso de sabão biodegradável nas máquinas de lavar roupa, a fim de evitar o retorno da espuma e de água e sabão.

Ao efetuar a limpeza do banheiro deve-se ter cuidado para não danificar os rabichos (ligações flexíveis da alimentação de água) da pia, bidês e vaso sanitário, pancadas de vassouras ou rodos poderão partir estas conexões ocorrendo vazamento.

As cozinhas e banheiros por suas características construtivas e revestimento empregado, não necessitam e não precisam ser lavados, bastando apenas um pano úmido embebido com solução própria para sua limpeza. recomenda-se utilização de sabão neutro ou solução à base de produto amoníaco; isto dará maior durabilidade aos rejuntamentos e ao próprio piso. Não é recomendado o uso de produtos a base de cloro, como água sanitária, sabão em pó, etc.

Os pisos das cozinhas, áreas de serviço e banheiros dos apartamentos receberam uma vedação chamada de rejuntamento, por este motivo necessitam cuidados de conservação, a fim de evitar infiltrações nos apartamentos vizinhos.

Evite o uso de ácido e detergentes para limpeza de pisos e azulejos. A composição química desses produtos provoca erosão prematura dos rejuntamentos, ocasionando infiltrações generalizadas.

Vassouras ou escovas piaçavas de nylon, por excesso de uso podem, também, provocar a remoção do rejuntamento.

8.6 Observações Importantes

As peças sanitárias, os ralos assim como as juntas dos pisos necessitam de revisões periódicas dos seus rejuntamentos.

Não fincar ou cravar peças nos pisos impermeabilizados, se necessário procure firma especializada neste serviço.

Não efetuar modificações no apartamento tais como: troca de pisos, lajes, paredes, ralos, alterações de áreas de cobertura, etc., sem consulta prévia a firma especializada. Lembramos que além dos riscos de prejuízos de impermeabilização da laje, este procedimento pode provocar o cancelamento da garantia deste edifício.

Ao detectar cheiro de gás no apartamento verifique se todas as torneiras do fogão ou registro do aquecedor estão fechados, procure identificar o vazamento com auxílio de espuma de sabão colocada em pontos suspeitos, NUNCA utilize chama para testar o vazamento. Caso o cheiro persista, solicite ao síndico o fechamento do registro geral do apartamento no Térreo, até que se detecte o vazamento.

É de responsabilidade de cada proprietário, comunicara administração do prédio, quaisquer modificações a serem feitas no interior do apartamento e observar o que recomenda o Regulamento Interno e a Convenção do Condomínio do Edifício.

9 NORMAS DE SEGURANÇA

Não atender vendedores, pesquisadores, entregadores de flores ou compras à porta, mantenha-os na portaria, ordenar que o porteiro não permita entrada dessas pessoas.

Não permita a entrada de funcionários das companhias Telefônicas, CEG, CEDAE ou LIGHT sem que eles façam prova da identidade civil e funcional. Estas identificações devem ser anotadas.

Não fornecer qualquer tipo de informação por telefone ou pessoalmente, no que se referem a horários, viagens ou qualquer movimentação dos proprietários.

Não permitir a entrada de pintores, bombeiros hidráulicos, técnicos de TV, serventes, etc., sem que sejam anotados os números de sua carteira de identidade, nome completo, filiação e endereço.

Não aceite empregados sem antes fazer ficha completa deles e colher informações no Instituto Félix Pacheco, sobre empregos anteriores, residências e vizinhos.

Não demonstrar nervosismo e não fazer movimentos bruscos em caso de assalto. Não revista. Estes fatores têm custado à vida de muitos, porque os assaltantes, na maioria das vezes, atiram por medo ou nervosismo.

Não confiar na memória, anotar tudo que pareça suspeito nas pessoas a sua volta. Não acreditar na boa aparência de homens e mulheres, desconfie sempre. Não permita a invasão de seu domicílio, seja por quem for, mesmo a polícia (artigo 150 do Código Penal - só permite a invasão de domicílio com ordem judicial).

A Confecção de cópia de chave deve ser feita por você ou pessoa de confiança. Acompanhe de perto qualquer tipo de serviço realizado em sua residência. Caso perca as suas chaves, troque o segredo imediatamente. Observar pessoas paradas por algum tempo nas imediações do residencial. Não fornecer duplicata de chaves ou deixá-las ao alcance de empregados. Ao receber seu imóvel, é aconselhável trocar o segredo da porta de entrada.

Não deixe a chave fora da fechadura, mantenha-a amarrada ou presa à porta. Não criar hábitos de horários para compras, passeios e saques bancários.

10 MEIO AMBIENTE

É importante estar atento para os aspectos ambientais e promover a conscientização dos moradores e funcionários para que colaborem em ações que tragam benefícios, tais como:

10.1 Uso Racional da Água

Verifique mensalmente as contas para analisar o consumo de água e checar o funcionamento dos medidores ou a existência de vazamentos. Em caso de oscilações chamar a concessionária para inspeção (esta prática também pode ser adotada para o uso de gás).

Verifique mensalmente a existência de perdas de água (torneiras “pingando”, bacias “escorrendo”)

Fique atento para o uso adequado da água, evitando o desperdício.

10.2 Uso Racional da Energia

Procure estabelecer o uso adequado de energia, desligando quando possível pontos de iluminação e equipamentos.

Para evitar fuga de corrente elétrica, realize as manutenções sugeridas, tais como:

- Rever estado de isolamento das emendas de fios, reapertar as conexões do Quadro de Distribuição e as conexões de tomadas, interruptores e ponto de luz, verificar o estado dos contatos elétricos substituindo peças que apresentam desgaste.

- Instale equipamentos e eletrodomésticos que possuam selo de “conservação de energia”, pois estes consomem menos energia.

10.3 Coleta Seletiva

Procure implantar um programa de coleta seletiva no edifício e destine os materiais coletados à instituições que possam reciclá-los ou reutilizados.

11 GARANTIAS

Este edifício foi construído dentro dos melhores padrões de engenharia, visando proporcionar segurança e conforto aos usuários. Todas as peças e equipamentos utilizados foram adquiridos dos melhores fabricantes.

11.1 Objetivo da garantia

Abrange a construção de unidades imobiliárias autônomas e partes comuns do condomínio, do empreendimento a que se refere este manual.

11.2 Termo inicial

O termo inicial (início da garantia) para os prazos aqui fixados, salvo disposição legal ou regulamentar em contrário, é contado do “Termo de Vistoria” ou do “Habite-se”, valendo o que ocorrer em primeiro lugar.

O termo final (fim da Garantia) coincidirá com a expiração dos prazos indicados para cada caso.

11.3 Prazos de Garantia

Caberá ao Síndico fazer prova de que o defeito ocorreu nos prazos de garantia aqui indicados e, no caso do item 3.1 (seguinte) de que o defeito compromete a solidez e segurança, consoante com o que dispõe o art. 1245 do Código Civil Brasileiro.

11.3.1 Por 05 anos

- Estrutura

11.3.2 Por 03 anos

- Impermeabilizações
- Revestimentos de fachadas soltos

11.3.3 Por 02 anos

- Trincas na massa do emboço
- Vazamentos internos (junções, ralos, válvulas, etc.).

- Azulejos e pisos soltos

11.3.4 Por 01 ano

- Cubas de pias ou lavatórios soltos
- Portas empenadas
- Acertos e vedações nas esquadrias (janelas)
- Eletrodutos obstruídos
- Rejuntamento de azulejos
- Portais, alisares e rodapés trincados (pintura)
- Instalações elétricas em geral
- Fissuras na massa de acabamento

11.3.5 Por 06 meses

- Entupimento de tubulações hidráulicas e de esgoto
- Peças soltas de instalações
- Trincos, maçanetas e fechaduras
- Regulagem de válvulas
- Piso com caimento inadequado
- Spud e bolsa (vaso sanitário)
- Rejuntamento de pias, vasos e pisos
- Vazamento nas portas hidráulicas
- Cupins e brocas
- Mau cheiro (ralo sem tampa)

- Manchas ou defeitos de pintura ou revestimento de parede quando posteriores ao termo de Vistoria
- Esquadrias
- Equipamentos de circuito fechado de TV.

11.3.6 Na vistoria de entrega das partes comuns

- Louças sanitárias quebradas ou rachadas
- Vidros quebrados, manchados ou rachados
- Azulejos e cerâmicas com defeito, trincados ou quebrados
- Fórmicas descoladas ou rachadas
- Pintura com defeito
- Esquadrias manchadas
- Peças danificadas
- Acabamento dos metais

11.4 Importante

O partir da assembleia de constituição do condomínio, ainda que dentro dos prazos de garantia aqui expressos, a responsabilidade pelo uso, conservação e manutenção das partes comuns será integralmente do condomínio, bem como a responsabilidade pelo uso, conservação e manutenção das unidades privativas, será integralmente do proprietário.

11.5 Condições Especiais

A garantia dos aparelhos e equipamentos instalados em seu apartamento é dada pelo próprio fabricante ou fornecedor. Quando a garantia dada pelo fabricante ou fornecedor for maior prevalecerá sobre este termo, desde que a solicitação seja diretamente ao fabricante ou fornecedor.

Os materiais, peças e equipamentos retirados como defeituosos, observados os conceitos legais de acordo com a Lei no 8078/90 (CDC Artigo 14 1 e 2), serão substituídos sem ônus para o cliente através do Serviço de Assistência Técnica.

A peça substituída será de propriedade da Construtora ou do fabricante ou do fornecedor que efetuar diretamente a substituição.

11.6 Exclusão da Garantia

No caso do Proprietário ou Condôminos realizar obras, benfeitorias, ou modificações em geral.

No caso de carga (peso) superior por m^2 à previsão do Projeto Estrutural, devendo ser em caso de dúvida, consultada a Construtora ou diretamente o calculista do prédio.

11.7 Cancelamento da Garantia

No caso de modificação na parte estrutural e das instalações do edifício, impermeabilização, esquadrias, pisos.

No caso de danos que surjam resultantes da utilização inadequada, da má conservação e da falta de manutenção.

11.8 Serviço de assistência técnica – SAT

O serviço de Assistência Técnica (SAT) presta atendimento dentro dos prazos de garantia às solicitações de reparos neste imóvel, através do seguinte procedimento:

O atendimento das unidades autônomas será solicitado pelo Proprietário. O atendimento das partes comuns será solicitado pelo Síndico.

O pedido de atendimento será feito através de carta endereçada à construtora, aos cuidados do Serviço de Assistência Técnica, constatando a solicitação, telefone para contato e nome legível de que fez a solicitação.

12 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Nos termos da NBR 5674, compreende a Manutenção Rotineira que é caracterizada pela realização de serviços constantes que possam ser executados pela equipe de Manutenção Local e a Manutenção Planejada cuja realização é organizada antecipadamente, tendo por referência solicitações dos usuários, estimativas de durabilidade esperada dos componentes das edificações em uso ou relatórios de vistorias técnicas (inspeções) periódicas sobre o estado da edificação.

Tabela 3 – Tabela de Manutenção Preventiva

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

ITEM		DESCRIÇÃO	PERIODICIDADE
ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO		Limpeza geral esquadria (zona urbana ou rural)	1 vez ao ano
		Limpeza geral esquadria (zona marítima ou industrial)	1 vez a cada 3 meses
		Limpeza dos orifícios dos trilhos inferiores	1 vez a cada 3 meses
		Limpeza da persiana de enrolar	1 vez a cada 3 meses
		Reapertar parafusos aparentes dos fechos	1 vez ao ano
		Regulagem do freio	1 vez ao ano
IMPERMEABILIZAÇÃO		Inspecionar os rejuntamentos dos pisos cerâmicos, ralos e peças sanitárias	1 vez ao ano
		Inspecionar a camada drenante do jardim	1 vez ao ano
ESTRUTURAS/ PAREDES		Repintar áreas privativas	A cada 3 anos
		Repintar áreas comuns	A cada 3 anos
		Repintar fachada da edificação	A cada 3 anos
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/ LOUÇAS/ METAIS		Verificar os ralos e sifões das louças, tanques e pias.	A cada 6 meses
		Trocar os vedantes (courinhos) das torneiras, misturadores de lavatório e de bidê e registros de pressão	A cada ano
		Limpar os aeradores (bicos removíveis).	A cada 6 meses
		Limpar e verificar regulagem do mecanismo de descarga	A cada 6 meses
		Verificar gaxeta, anéis o´ring e estanqueidade dos registros de gaveta e dos registros de esfera	A cada 3 anos
		Verificar, anéis o´ring dos registros de pressão, misturador de lavatório e de bidê	A cada ano
		Verificar o diafragma da torre de entrada e a comporta do mecanismo de caixa acoplada	A cada 3 anos
		Verificar a estanqueidade da válvula de descarga, torneira automática e torneira eletrônica	A cada 5 anos
		Limpar o crivo do chuveiro	A cada ano
INSTALAÇÃO ELÉTRICA	Quadro de Distribuição de Circuitos	Reapertar todas as conexões	A cada ano
		Testar o disjuntor DR	A cada 6 meses
	Tomadas, Interruptores e Pontos de Luz	Reapertar conexões e verificar estado dos contatos elétricos substituindo as peças que apresentem desgaste	A cada 2 anos
VISTORIA		Vistoria para verificação do edifício, por profissional habilitado nas áreas externas e internas comuns.	1 vez ao ano

13 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE SEU APARTAMENTO

13.1 Salas, Quartos e Circulações.

- Piso: Contra piso desempenado para receber carpete, madeira ou cerâmica com até 1 cm de espessura depois de instalados.
- Parede: Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Soleira: Granito Cinza Ubá Polido;
- Porta de madeira (P1, P2, P3), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela de alumínio (J1 e J2), pintura fosca, cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.

13.2 Banheiros

- Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Louças:
    - Cuba de sobrepor oval Celite;
    - Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
- Metais:
    - Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
    - Chuveiro tradicional CR Docol;

    - Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;

- Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Bancada: Mármore Travestindo nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
- Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.
- Soleira e filete: Mármore Travestindo nacional polido

13.3 Cozinhas

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Bancada: Granito Branco Dallas com 1,80 m de comprimento;
- Cubas: Cuba em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Metais:
    - Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
    - Acabamento de reg. Trio CR;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

13.4 Área de Serviço

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.

- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Tanque: de louça de 11 litros, com coluna de louça, da marca Celite ou Deca ou Similar, na cor branca
- Metais:
    - Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
    - Torneira de cozinha Mesa Trio CR Docol;

13.5 Varandas

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Arizona BE, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Massa texturizada da cor bege ;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar
- Porta de Correr (P6) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.
- Metais:
    - Torneira de Jardim CR Docol;
- Gradis: de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro segundo as especificações das esquadrias.

13.6 Ferragens

- Entrada: Marca Arouca, Linha Verona, ref. 108435/45-Z ZC, com dobradiças Arouca cód. Aço 4246ª CR, 3”x 2 ½”, R15;

- Internas: Marca Arouca, Linha Verona, ref. 408435/45-Z ZC, com dobradiças Arouca cód. Aço 4246ª CR, 3”x 2 ½”, R15;

- Banhos: Marca Arouca, Linha Verona, ref. 508435/45-Z ZC, com dobradiças Arouca cód. Aço 4246ª CR, 3”x 2 ½”, R15;

13.7 Espelho dos interruptores e tomadas

Interruptores e tomadas serão da marca Pial, tipo silentoque, Siemens ou similar na cor Branca.

14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CRD ENGENHARIA possui serviço de atendimento ao cliente, cujos contatos estão listados abaixo:

- Endereço: Avenida das Américas, 4200; Bloco 11, sala 114; Barra da Tijuca Rio de Janeiro, RJ
- Telefones: (21) 3389-0550 / (21) 3388-0551
- Email: crdengenharia@crdengenharia.com.br / assistência@crdengenharia.com.br

A CRD Engenharia presta atendimento dentro dos prazos de garantia às solicitações de reparos neste imóvel, através do seguinte procedimento:

- O atendimento das unidades autônomas será solicitado pelo Proprietário.
- O atendimento das partes comuns será solicitado pelo Síndico.
- O pedido de atendimento será feito através de carta endereçada à construtora, aos cuidados do Serviço de Atendimento ao cliente, constatando a solicitação, telefone para contato e nome legível de que fez a solicitação.

Para contratar serviços, inclusive os de bombeiro, eletricista e mesmo as instalações de quaisquer acessórios, recorra apenas a empresas ou profissionais responsáveis, qualificados e idôneos. Devidamente preparados e munidos de equipamentos e materiais adequados, certamente esses profissionais irão zelar pela sua satisfação e por seu patrimônio.

Evite gambiarras, o improviso pode sair caro! Recomendamos alguns procedimentos para poupá-lo de transtornos e despesas desnecessárias. Tão importante quanto aprender a cuidar corretamente do imóvel é conhecer alguns aspectos que podem comprometer a sua família em virtude de negligência, má utilização ou acidentes. Lembre-se que o ato de se manter um bem com manutenções preventivas e corretivas, evitando sua deterioração natural, é sua responsabilidade.

Fique atento ao “Plano de Manutenção Preventiva” apresentado. Observe corretamente este conteúdo, que visa permitir que seu imóvel mantenha-se novo e completo em suas funcionalidades.

Lembramos à você que, apesar de utilizarmos materiais de boa procedência, fornecedores qualificados e a melhor mão-de-obra disponível, problemas podem ocorrer com o decorrer do tempo. Estes não caracterizam defeitos de construção, pois no estado atual da técnica e, devido ao emprego de métodos artesanais, além das características intrínsecas de certos materiais, espera-se de alguns destes e de alguns serviços uma duração limitada, decorrente do desgaste natural. Diante disto, deverá ser afastada a responsabilidade da construtora, caso esses defeitos decorram do desgaste habitual ou processos de beneficiamento, extração e queima de fornalhas. Para citar alguns exemplos:

- Diferenças em espessuras de cerâmicas ou pedras;
- Diferenças de tonalidades em cerâmicas, pedras e madeiras;
- Pequenas imperfeições nos revestimentos em gesso aplicado sobre a alvenaria (ondulações, pequenos desníveis, estrias e fissuras);
- Fissuras provenientes do processo de dilatação e contrações dos materiais.

Por fim, mais uma vez, gostaríamos de parabeniza-lo pela compra deste imóvel, projetado e construído com toda a qualidade e experiência da CRD Engenharia.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

MANUAL DO SÍNDICO

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-005 - Manual do Síndico
REV. 00
04/04/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial

SUMÁRIO

1 AO SÍNDICO 1

2 ATRIBUIÇÕES 2

2.1 OBRIGAÇÕES BÁSICAS DO SÍNDICO 2
2.2 EMPREGADOS 3
2.2.1 PORTEIRO-CHEFE: 3
2.2.2 PORTEIRO AUXILIAR: 4
2.2.3 FAXINEIRO: 4
2.2.4 VIGIA NOTURNO: 4

3 EQUIPAMENTOS/MATERIAIS DE CONSUMO 5

3.1 EQUIPAMENTOS INDISPENSÁVEIS AO PRÉDIO 5
3.2 MATERIAL DE CONSUMO A SER MANTIDO NO ESTOQUE 6

4 PARTES CONDOMINIAIS 8

5 SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO E GARANTIAS 9

5.1 CONSERVAÇÃO 9
5.1.1 BOMBAS: 9
5.1.2 DEDETIZAÇÃO E LIMPEZA DA CAIXA D'ÁGUA: 9
5.2 GARANTIAS 10
5.2.1 OBJETIVO DA GARANTIA 10
5.2.2 TERMO INICIAL 10
5.3 PRAZOS DE GARANTIA 10
5.3.1 POR 05 ANOS 10
5.3.2 POR 03 ANOS 10
5.3.3 POR 02 ANOS 10
5.3.4 POR 01 ANO 11
5.3.5 POR 06 MESES 11

5.3.6 ESQUADRIAS 12
5.3.7 NA VISTORIA DE ENTREGA DAS PARTES COMUNS 12
5.4 IMPORTANTE 12
5.5 CONDIÇÕES ESPECIAIS 12
5.6 EXCLUSÃO DA GARANTIA 13
5.7 CANCELAMENTO DA GARANTIA 13

6 SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA 14

7 INSTALAÇÕES 15

7.1 INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA 15
7.1.1 ALIMENTAÇÃO 16
7.1.2 RESERVATÓRIOS 16
7.1.3 CAIXA D'ÁGUA SUPERIOR 16
7.1.4 CAIXA D'ÁGUA INFERIOR 16
7.2 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO 17
7.3 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS 17
7.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 18
7.4.1 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA 18
7.5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO 19
7.5.1 EXTINTORES DE INCÊNDIO 19
7.5.2 TUBULAÇÃO FIXA 20
7.5.3 PORTAS CORTA FOGO: 20
7.6 INSTALAÇÕES DE LIXO 20
7.7 INSTALAÇÕES DE TELEFONE 20
7.8 INSTALAÇÕES DE INTERFONE 21
7.9 INSTALAÇÕES DE GÁS 21
7.10 ELEVADORES 21
7.10.1 LEGISLAÇÃO 21
7.10.2 FISCALIZAÇÃO 21
7.11 ANTENAS COLETIVAS 22

8 SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO 23

9 FACHADAS 24

10 INTERFONE E PORTÃO AUTOMÁTICO 25

10.1 INTERFONE 25
10.2 PORTÃO AUTOMÁTICO 25

11 LIGAÇÕES PREDIAIS 26

11.1 ENTRADA DE GÁS: 26
11.2 REGISTRO DE PASSEIO DO CORPO DE BOMBEIROS: 26
11.3 LUZ E FORÇA: 27

12 NORMAS DE SEGURANÇA 28

13 CONCENSIONÁRIAS 29

13.1 LUZ E FORÇA 29
13.2 ÁGUA E ESGOTO 29
13.3 TELEFONE, INTERNET E TELEVISÃO A CABO 29
13.4 GÁS 30
13.5 OBSERVAÇÕES IMPORTANTES 30

14 CUIDADOS IMPORTANTES 31

14.1 TUBULAÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS 31
14.2 INSTALAÇÕES DE GÁS 31
14.3 INSTALAÇÕES DE ESGOTO 31
14.3.1 IMPORTANTE 32

15 ROTINA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA: 34

15.1 BOMBAS DE SUCÇÃO E RECALQUE 34
15.2 CAIXAS D'ÁGUA 34
15.3 CAIXAS DE ESGOTO E DE GORDURA 34

15.4 ELEVADORES 34
15.5 BOMBAS DE PRESSURIZAÇÃO DE INCÊNDIO 34
15.6 EXTINTORES 34
15.7 MANGUEIRAS DE INCÊNDIO 34
15.8 CALHAS E RALOS HEMISFÉRICOS 34
15.9 RALOS E SIFÕES DOS APARTAMENTOS E ÁREAS COMUNS 35
15.10 PINTURA INTERNA 35
15.11 PINTURA EXTERNA 35
15.12 REJUNTAMENTO DE AZULEJOS E CERÂMICAS 35
15.13 LIMPEZA 35
15.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS 36
15.14.1 COMPARTIMENTOS DOS MEDIDORES DE LUZ E GÁS 36
15.14.2 POÇOS DOS ELEVADORES 36
15.14.3 CASA DE POLIAS DE ELEVADORES 36
15.14.4 CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO 36
15.14.5 ESCADARIAS E CIRCULAÇÕES 37
15.14.6 TERRAÇOS DESCOBERTOS E JARDINEIRAS 37
15.14.7 RALOS E TUBULAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS 37
15.14.8 TELHADOS 37
15.14.9 EXTINTORES 37
15.14.10 INSTALAÇÕES DE ESGOTO 38
15.14.11 JARDINS 38
15.14.12 ÁREAS COMUNS 38
15.14.13 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 38
15.14.14 FACHADA 39
15.14.15 ESQUADRIAS 39
15.14.16 TINTAS 39

16 CONTRATOS DE MANUTENÇÃO 40

17 CHAVES 41

18 ADMINISTRAÇÃO DO CONDOMÍNIO 42

19 ANEXOS 43

20 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS ÁREAS COMUNS 44

20.1 ESCADAS 44
20.2 LIXEIRAS 44
20.3 CIRCULAÇÕES DOS PAVIMENTOS E HALL DOS ELEVADORES DOS PAVIMENTOS 45
20.4 COZINHA GOURMET E SALÃO DE FESTAS 45
20.5 COZINHA AUXILIAR E APOIO 46
20.6 TERRAÇO ABERTO 47
20.7 VARANDA COBERTA 47
20.8 LAVABOS 47
20.9 CASA DOS APARELHOS DE CINEMA 48
20.10 SALA DE CINEMA 49
20.11 SALÃO ADULTO 49
20.12 CASA DE MÁQUINAS DE INCÊNDIO 49
20.13 CASA DE POLIAS 50
20.14 PASSAGEM E ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS NO TÉRREO 50
20.15 ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS NO SUBSOLO 50
20.16 ÁREA PARA CARRINHOS DE SUPERMERCADO 51
20.17 PORTARIA E HALL DOS ELEVADORES PRINCIPAL 51
20.18 CAIXA D'ÁGUA 51
20.19 DEPÓSITO DE LIXO 52
20.20 PASSEIO DE PEDESTRES 52
20.21 FACHADA 52
20.22 LOCAL DOS MEDIDORES DE GÁS E DE ENERGIA ELÉTRICA 52
20.23 SALA E QUARTO DO APARTAMENTO DO ZELADOR 53
20.24 BANHEIRO DO ZELADOR 53
20.25 COZINHA DO ZELADOR 54
20.26 ALMOXARIFADO 54
20.27 ADMINISTRAÇÃO 55
20.28 BANHEIRO DOS FUNCIONÁRIOS 55
20.29 COPA DOS FUNCIONÁRIOS 56
20.30 VESTIÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS 56

20.31 CIRCULAÇÃO COBERTA ABERTA 57
20.32 CIRCULAÇÃO COMUM INTERNA 57
20.33 BICICLETÁRIO 57
20.34 ESPAÇO PARA CRIANÇAS 57
20.35 ESPAÇO PARA MESAS PARA CHURRASCO 58
20.36 CHURRASQUEIRA 58
20.37 QUADRA POLIESPORTIVA 58
20.38 PISCINA 58
20.39 LANCHONETE 59
20.40 VESTIÁRIOS MASCULINO E FEMININO 60
20.41 SAUNA A VAPOR 61
20.42 SAUNA SECA 61
20.43 ALMOXARIFADO DO CLUBE 61
20.44 GUARITA 61
20.45 LAVABO DA GUARITA 62
20.46 ACADEMIA 62
20.47 CORREDOR EXTERNO DO CLUBE 63
20.48 SALÃO DE JOGOS 63
20.49 IMPERMEABILIZAÇÃO 64

21 ATENDIMENTO AO CLIENTE 65

1 AO SÍNDICO

O seu imóvel e seu empreendimento foram construídos com a experiência e qualidade que a CRD Engenharia adquiriu, em atividades no setor de edificações.

Este manual, além de atender ao dispositivo legal da NBR 14.037 da ABNT, de março de 1998, e estar em conformidade com o Código de Defesa do Consumidor CDC (LEI Nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990), foi desenvolvido com o intuito de auxiliá-lo no desempenho das múltiplas tarefas e consequentes dificuldades inerentes à função de Síndico. Ele contém informações específicas quanto à construção, equipamentos, instalações e conservação geral do prédio.

A orientação sobre a forma correta de utilização evitará transtornos e despesas desnecessárias. Lembramos que a falta de conservação e a falta de manutenção adequada poderá resultar no cancelamento das garantias ajustadas. Tal indicação visa evitar a utilização de mão-de-obra não gabaritada, a qual poderá trazer-lhe contratempos.

No caso de realizar obras e modificações, verifique se os materiais existentes, tais como: azulejos, cerâmicas, louças, metais, ainda fazem parte da linha de produção dos fabricantes antes do início da execução dos serviços.

Leia cuidadosamente todas as instruções, procedimentos e recomendações contidas neste manual. Conserve-o sempre à mão e, quando necessário, consulte-o para permanente satisfação e integral aproveitamento da sua gestão. Este manual deverá ser entregue ao novo Síndico para que o empreendimento seja sempre utilizado da melhor forma.

Sempre que necessário, e visando simplificar o atendimento, recomenda-se entrar em contato com as empresas responsáveis pela execução dos serviços prestados. Elas poderão oferecer assistência técnica correta e adequada

Cumprimentando-o pela escolha, colocamos nossa empresa à sua disposição para quaisquer esclarecimentos complementares que se façam necessários. Basta ligar para o Serviço de Relacionamento com o Cliente (SRC) da nossa construtora.

Cordialmente,

CRD ENGENHARIA

2 ATRIBUIÇÕES

2.1 Obrigações básicas do Síndico

De acordo com a legislação vigente, compete ao síndico:

- Representar ativa e passivamente o condomínio, em juízo ou fora dele, e praticar os atos dos interesses comuns, nos limites das atribuições conferidas pela lei ou pela convenção;
- Exercer a administração interna da edificação no que respeita à sua vigência, moralidade e segurança, bem como no que concerne aos serviços de interesse de todos os moradores;
- Praticar os atos que lhe atribuem as Leis, a convenção e o regimento interno;
- Impor as multas estabelecidas na Lei, na convenção ou no regimento interno;
- Cumprir e fazer cumprir a convenção e o regimento interno, bem como executar as deliberações das assembléias;
- Prestar contas à Assembléia Geral dos Condôminos;
- Prover o condomínio de:
    - Convenção devidamente registrada
    - Livro de registro de moradores
    - Livro de registro de empregados
- Convocar Assembleias Gerais
- Pagar salários dos empregados
- Efetuar anotações trabalhistas nas carteiras de trabalho
- Manter o Quadro de Horário de Empregados (e respectiva escala de revezamento) devidamente atualizado;
- Recolher contribuições previdenciárias e sindicais;

- Anotar faltas, folgas, descontos, repouso semanal e salário família;
- Efetuar admissões e demissões dos empregados;
- Segurar o edifício de forma correta e realística;
- Pagar o consumo de água e esgoto, taxas de lixo e outras contribuições às concessionárias de serviços públicos;
- Contratar e supervisionar o cumprimento de todos os serviços e utilidades necessárias à habilidade e segurança do prédio;
- Cobrar, amigável ou judicialmente, as cotas condominiais;
- Honrar o pagamento das contas e despesas contraídas com fornecedores e prestadores de serviços ao condomínio.

2.2 Empregados

O número de empregados de um edifício varia em função do seu porte e características específicas. Neste manual, vamos nos limitar aos cargos mais comuns de um prédio residencial que são: porteiros-chefes, auxiliar de portaria, faxineiro, vigia noturno e garagista.

2.2.1 PORTEIRO-CHEFE:

- Controlar a entrada e saída dos empregados livro de ponto, garagens, banheiros, elevadores e etc., verificando o estado de conservação e limpeza.
- Receber os proprietários e/ou visitantes com cortesia, identificando-se, acompanhando-os ao elevador, ou prestando qualquer esclarecimento.
- Impedir a entrada de profissionais em serviço (bombeiro, eletricista, etc.) sem antes exigir sua identificação e/ou autorização do morador mediante consulta prévia.
- Manter-se sempre com ótima aparência, barbeado, cabelos aparados e penteados, sapatos engraxados, roupas limpas, etc.

2.2.2 PORTEIRO AUXILIAR:

- Prestar ajuda ao porteiro-chefe sempre que solicitado.
- Assumir todas as atribuições do porteiro-chefe em sua ausência, inclusive fiscalizando diariamente a conservação e limpeza do prédio.
- Manter-se sempre com ótima aparência, barbeado, cabelos aparados e penteados, sapatos engraxados, roupas limpas, etc.

2.2.3 FAXINEIRO:

- Limpar diariamente todas as partes comuns do edifício;
- Recolher garrafas, latas e etc. em cada pavimento,
- Substituir lâmpadas queimadas nos andares e etc.

2.2.4 VIGIA NOTURNO:

- Após às 22:00, fechar a portaria social e de serviço, permanecendo dentro do recinto.
- Manter-se em permanente vigilância, circulando entre as áreas, evitando ficar por muito tempo.
- Atender os moradores e/ou visitantes que chegam ou saem, encaminhando-os aos elevadores ou à porta de saída.
- Identificar as pessoas que chegam, na guarita de entrada antes de liberar o acesso as dependências do prédio.
- Sempre que apresentar uma pessoa estranha desejando comunicar-se com um determinado morador, entrar em contato com o apartamento desejado, antes de permitir o ingresso.

3 EQUIPAMENTOS/MATERIAIS DE CONSUMO

3.1 Equipamentos indispensáveis ao prédio

- Mangueira de borracha de ¾ e bocal
- Chave de fenda
- Chave de grifa
- Alicates
- Martelo
- Vassoura de piaçava
- Vassourinha de piaçava
- Vassoura de pêlo
- Rodo
- Escovão
- Baldes
- Lanterna de pilha
- Lâmpada de pilha
- 40 tambores de 120l para lixo (2 por andar)
- 6 containers de 1000l para depósito e transporte de lixo.

Além dos equipamentos acima que são indispensáveis ao Edifício de qualquer porte, talvez o prédio requeira ainda alguns tipos de equipamentos, de acordo com suas características próprias. Exemplificando:

- Enceradeira
- Aspirador de pó

3.2 Material de consumo a ser mantido no estoque

Os materiais a seguir relacionados são indispensáveis a qualquer edifício, variando apenas a quantidade dos mesmos a ser mantida em estoque.

Aconselha-se a manutenção de um estoque médio correspondente a um mês de consumo, o que dará uma equação equilibrada entre a quantidade estocada e a periodicidade das compras.

- Álcool
- Sapólio
- Sabão de coco
- Sabão português
- Sabão grosso em pasta ou sabão em pó
- Bombril
- Desinfetante Lysoform ou similar
- Sacos de limpeza
- Flanelas
- Espanador
- Jogos de fusíveis
- Varsol ou similar
- Pasta rosa ou similar
- Caol ou similar
- Palhas de aço
- Reatores
- Starters

- Lâmpadas de acordo com o tipo de iluminação

4 PARTES CONDOMINIAIS

Estão definidas na Convenção de Condomínio. Não poderão ser modificadas sem autorização de Assembleia em cujo edital de convocação esse assunto tenha constado, expressamente.

É comum que alguns moradores, por questões de segurança, desejem botar grades ou telas de segurança nas áreas de serviço e janelas. Sugerimos que haja uma padronização a ser seguida por todos, para evitar que as fachadas do prédio sofram com escolhas que possam descaracterizar o equilíbrio arquitetônico dos prédios. A convenção de condomínio proíbe o fechamento das varandas e áreas de serviço, por determinação dos órgãos municipais e da CEG.

Os aparelhos de ar condicionado devem ser colocados dentro dos locais apropriados, para evitar danos às fachadas. Não é permitido, pela Convenção de Condomínio, alterar fachadas. Sugerimos a permanente atenção a este ponto.

5 SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO E GARANTIAS

5.1 Conservação

É aconselhável a contratação dos serviços de uma Administradora, a fim de que sob a orientação do Síndico, esta providencie: cobranças, pagamentos, prestação de contas, compras, controle dos pagamentos, etc.

Aconselhamos ainda, a realização dos contratos para manutenção dos equipamentos e serviços descritos abaixo:

5.1.1 Bombas:

Deve ser contratada a conservação e lubrificação mensal de todas as bombas do prédio com os representantes do fabricante das bombas ou com firmas especializadas, mediante indicação da Administradora.

Alternar, semanalmente, o uso de bombas, evitando o desgaste excessivo de uma bomba, e mantendo o conjunto em perfeito funcionamento. Lembre-se que a instalação de duas bombas visa permitir o funcionamento de uma, no caso de necessidade de trocar a outra. Todas as estações de bombeamento estão executadas desta forma.

5.1.2 Dedetização e limpeza da caixa d'água:

A dedetização geral do prédio e a limpeza das caixas d'água devem ser feitas semestralmente, por firmas especializadas. Compete ao Síndico avisar aos condôminos para que os mesmos procedam a dedetização de seus apartamentos nesta ocasião. É necessária, também a proteção das esquadrias contra cupim. A descupinização pode ser feita pela mesma firma que executa a dedetização.

Além da limpeza devem ser mantidas as tampas permanentemente fechadas e vedadas.

Desaconselhamos a limpeza com produtos químicos sem assistência de médico ou químico. Verificar, trimestralmente, as torneiras de bóia, e os automáticos de bóia.

5.2 Garantias

Este edifício foi construído dentro dos melhores padrões de engenharia, visando proporcionar segurança e conforto aos usuários. Todas as peças e equipamentos utilizados foram adquiridos dos melhores fabricantes.

5.2.1 Objetivo da garantia

Abrange a construção de unidades imobiliárias autônomas e partes comuns do condomínio, do empreendimento a que se refere este manual.

5.2.2 Termo inicial

O termo inicial (início da garantia) para os prazos aqui fixados, salvo disposição legal ou regulamentar em contrário, é contado do “Termo de Vistoria” ou do “Habite-se”, valendo o que ocorrer em primeiro lugar.

O termo final (fim da Garantia) coincidirá com a expiração dos prazos indicados para cada caso.

5.3 Prazos de Garantia

Caberá ao Síndico fazer prova de que o defeito ocorreu nos prazos de garantia aqui indicados e de que o defeito compromete a solidez e segurança, consoante com o que dispõe o art. 1245 do Código Civil Brasileiro.

5.3.1 Por 05 anos

- Estrutura

5.3.2 Por 03 anos

- Impermeabilizações
- Revestimentos de fachadas soltos

5.3.3 Por 02 anos

- Trincas na massa do emboço
- Vazamentos internos (junções, ralos, válvulas, etc)

- Azulejos e pisos soltos

5.3.4 Por 01 ano

- Cubas de pias ou lavatórios solto
- Portas empenadas
- Acertos e vedações nas esquadrias (janelas)
- Eletrodutos obstruídos
- Rejuntamento de azulejos
- Portais, alisares e rodapés trincados (pintura)
- Instalações elétricas em geral
- Fissuras na massa de acabamento

5.3.5 Por 06 meses

- Entupimento de tubulações hidráulicas e de esgoto
- Peças soltas de instalações
- Trincos, maçanetas e fechaduras
- Regulagem de válvulas
- Piso com caimento inadequado
- Spud e bolsa (vaso sanitário)
- Rejuntamento de pias, vasos e pisos
- Vazamento nas portas hidráulicas
- Cupins e brocas
- Mau cheiro (ralo sem tampa)

- Manchas ou defeitos de pintura ou revestimento de parede quando posteriores ao termo de Vistoria

5.3.6 Esquadrias

- Equipamentos de circuito fechado de TV.

5.3.7 Na vistoria de entrega das partes comuns

- Louças sanitárias quebradas ou rachadas
- Vidros quebrados, manchados ou rachados
- Azulejos e cerâmicas com defeito, trincados ou quebrados
- Fórmicas descoladas ou rachadas
- Pintura com defeito
- Esquadrias manchadas
- Peças danificadas
- Acabamento dos metais

5.4 Importante

A partir da assembleia de constituição do condomínio, ainda que dentro dos prazos de garantia aqui expressos, a responsabilidade pelo uso, conservação e manutenção das partes comuns será integralmente do condomínio, bem como a responsabilidade pelo uso, conservação e manutenção das unidades privativas, será integralmente do proprietário.

5.5 Condições Especiais

A garantia dos aparelhos e equipamentos instalados em seu apartamento é dada pelo próprio fabricante ou fornecedor. Quando a garantia dada pelo fabricante ou fornecedor for maior prevalecerá sobre este termo, desde que a solicitação seja diretamente ao fabricante ou fornecedor.

Os materiais, peças e equipamentos retirados como defeituosos, observados os conceitos legais de acordo com a Lei no 8078/90 (CDC Artigo 14 1 e 2), serão substituídos sem ônus para o cliente através do Serviço de Assistência Técnica.

A peça substituída será de propriedade da Construtora ou do fabricante ou do fornecedor que efetuar diretamente a substituição.

5.6 Exclusão da Garantia

No caso do Proprietário ou Condôminos realizar obras, benfeitorias, ou modificações em geral.

No caso de cargas (peso) superiores por m² a previsão do Projeto Estrutural, devendo ser em caso de dúvida, consultada a Construtora ou diretamente o calculista do prédio.

5.7 Cancelamento da Garantia

No caso de modificação na parte estrutural e das instalações do edifício, impermeabilização, esquadrias, pisos.

No caso de danos que surjam resultantes da utilização inadequada, da má conservação e da falta de manutenção.

6 SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O serviço de Assistência Técnica presta atendimento dentro dos prazos de garantia às solicitações de reparos neste imóvel, através do seguinte procedimento:

- O atendimento das unidades autônomas será solicitado pelo Proprietário.
- O atendimento das partes comuns será solicitado pelo Síndico.
- O pedido de atendimento será feito através de carta endereçada à construtora, aos cuidados do Serviço de Assistência Técnica, constatando a solicitação, telefone para contato e nome legível de que fez a solicitação.

7 INSTALAÇÕES

7.1 Instalação de Água Fria

Para o abastecimento dos Edifícios Moana e Nalu, foi adotado o Sistema Indireto por Gravidade com Reservatório Superior e Inferior, isto é, a água vai para um reservatório inferior, é bombeada para o reservatório superior e por gravidade alimenta os pontos de consumo. Já para as edificações térreas como o Clube, Churrasqueiras, Piscinas, Portaria Frontal e pontos de Água no Subsolo, serão por sistema de abastecimento direto, isto é, são alimentadas diretamente pela água e pressão da rede.

O sistema de elevação d'água é constituído por duas bombas de 13 HP cada uma, sendo uma de operação e outra de reserva, e tubulações de sucção e recalque. Estas tubulações são comandadas por registros juntos às bombas, que permitem o funcionamento de uma delas, enquanto fechados os registros da tubulação da outra, permitindo assim sua retirada para eventuais reparos.

Normalmente, os registros ligados à bomba em uso devem ficar abertos, pois se a bomba funcionar com respectivo registro fechado, puxará em seco, ocasionando queima do motor, com graves prejuízos para o condomínio. Sugerimos para evitar que algum empregado inadvertidamente feche os registros, manter o compartimento das bombas sempre fechado.

Logo após as bombas, existem as válvulas de retenção, destinadas a impedir que a água existente na tubulação de recalque, que atinge considerável pressão, atue sobre as bombas, enquanto estas ficam desligadas, forçando-as desnecessariamente. Existe ainda, para cada bomba, um registro gaveta, cuja finalidade é fechar a tubulação na hipótese de ser retirada uma das bombas.

Não permitir que fechem estes registros fora desta hipótese.

Nunca devem ser ligadas ambas as bombas simultaneamente, pois a instalação elétrica foi projetada para o uso de uma só de cada vez. A fim de evitar que um dos motores venha a ficar muito tempo parado em ambiente úmido, é conveniente o uso alternado das Bombas.

Dos reservatórios superiores, descem cinco tubos principais que alimentam os hidrômetros individuais nos pavimentos e as áreas comuns. Cada Compartimento possui

um registro, que permitem fechar o fornecimento de água para o compartimento, sem perturbar as demais redes de distribuição. Esta Rede de distribuição principal se chama “barrilete”. A partir dele, a água é dividida em tubulações de menor diâmetro, que serão comandadas individualmente com registro de gaveta, que serão identificados.

7.1.1 Alimentação

Para evitar a falta d’água, três principais pontos devem ser examinados:

- Registros abertos nas canalizações alimentadoras;
- Torneiras de bóia limpa; é comum o acúmulo de detritos na entrada da mesma;
- Hidrômetro em perfeito estado: Desconfiando da existência de impurezas no hidrômetro, chame a CEDAE para limpá-lo.

7.1.2 Reservatórios

Certifique-se sempre se as caixas d’água e as Cisternas estão livres de impurezas: não lave nada próximo as tampas das caixas, a fim de evitar possíveis contaminações. As caixas d’água não devem ser lavadas sem motivo. Na limpeza, deve-se proceder da seguinte forma:

7.1.3 Caixa d’água superior

- Fecha-se os registros do barrilete da caixa d’água.
- Desliga-se o recalque.
- Abre-se o registro de limpeza da caixa d’água.

7.1.4 Caixa d’água inferior

- Fecha-se o registro de alimentação da cisterna.
- Fecha-se o registro da tubulação de recalque para as caixas d’água superiores.
- Abre-se o registro de limpeza localizado na bifurcação da tubulação de recalque da bomba.
- Liga-se a bomba.

7.2 Instalações de Esgoto Sanitário

Nas instalações de esgotos sanitários do prédio, foram usadas tubulações em tubos de plástico (PVC).

O síndico deve mandar os faxineiros frequentemente as caixas de gordura, a fim de não deixá-la apodrecer na caixa com consequente exalação de mau cheiro. Nunca permitir que os faxineiros lancem a gordura retirada nas caixas de inspeção da rede geral tal procedimento, infelizmente, muito comum entre os empregados dos edifícios, é totalmente errado, pois as caixas de gordura são para evitar que a mesma atinja a rede geral. a gordura deve ser colocada em sacos plásticos de lixo para serem coletados pela companhia responsável. Cuidados a tomar com tubulação de PVC:

- Qualquer furo aberto nas paredes poderá afetar a tubulação de PVC. Consulte os projetos de esgoto sanitários para verificar a posição das tubulações.
- Evite despejos de acetona concentrada ou líquidos superaquecidos nos ralos ou esgoto em geral.
- Os eventuais desentupimentos das canalizações de esgoto devem ser feitos com cuidado para não danificar os tubos de PVC. Não devem ser usados vergalhões para efetuar o desentupimento.
- Nunca remover ou modificar as braçadeiras localizadas no térreo e no subsolo.

No subsolo, há duas bombas submersas, instaladas em uma caixa de retenção, para recalque dos esgotos captados no subsolo e lançamento na rede de esgotos interna. Todos os cuidados para as bombas das instalações hidráulicas devem ser tomados para estas bombas.

7.3 Instalações de Águas Pluviais

Nas áreas no ar livre, há ralos que recebem a água da chuva. Esta água é levada por colunas de tubos PVC até o pavimento de acesso onde é recebida em caixas de passagem, denominadas caixas de areia, das quais seguem até a rede de águas pluviais. Os ralos, calhas e as caixas de areia, devem ser limpos periodicamente.

A localização das colunas, rede do acesso e da rede externa será encontrada nos projetos correspondentes.

É importante, semanalmente, ou ao prelúdio de chuvas, fazer uma inspeção, verificando a limpeza dos ralos e calhas.

Após a passagem das águas nas caixas de areia, as águas pluviais serão destinadas ao reservatório de retardo para serem lançadas a rede de coleta de águas pluviais.

Nunca utilize as tubulações de águas pluviais para despejo de qualquer tipo de esgoto. Estas tubulações foram dimensionadas apenas para receber água das chuvas.

7.4 Instalações Elétricas

A alimentação elétrica é feita por linhas aéreas até o compartimento do PC localizado no pavimento térreo.

7.4.1 Distribuição de energia

7.4.1.1 Luz e força

Partindo de cada medidor das unidades, segue em ramal até o quadro divisor de circuitos, localizado na cozinha das unidades.

Da mesma forma que nos casos de instalação hidráulica a localização de cada tubulação está perfeitamente descrita no projeto.

Em cada quadro divisor de circuito, existem disjuntores (interruptores automáticos), tipo “Quicklag” cuja função é desligar o circuito elétrico correspondente quando houver sobrecarga ou curto circuito, deixando, no entanto, em funcionamento os circuitos não afetados pela anormalidade.

Dos quadros divisores de circuito, os fios seguem por tubulações até os pontos de consumo (pontos de luz e tomadas) e até os pontos de comandos (interruptores). Na parte de serviço, a distribuição é semelhante.

7.4.1.2 Motores

De um modo geral não há cuidados especiais com os ramais alimentadores dos motores, entretanto aconselhamos verificar de seis em seis meses os contatos das chaves, no caso de apresentar carbonização em face do uso, será necessário trocá-la.

Quanto aos motores em si, é importante que sua manutenção seja efetuada por firmas especializadas.

7.4.1.3 Automático de bóia

São flutuadores dentro das caixas d'água que através de comando a distância ligam ou desligam as eletrobombas.

O automático inferior não permite que eletrobomba, ligue, se não houver água nas caixas inferiores.

Antes de pensar que a eletrobomba enguiçou, veja se tem água (acima do nível mínimo do flutuador) no reservatório.

Importante:

Tenha sempre a mão, uma lâmpada de teste para verificar se os fusíveis estão perfeitos e nunca teste o fusível na própria chave, leve-o a um local onde tenha certeza de estar uma corrente adequada.

7.5 Sistema de Proteção contra Incêndio e Pânico

O sistema de proteção contra incêndio é constituído dos seguintes elementos:

a. Extintores de incêndio;

b. Tubulação fixa de 2 ½;

c. Caixas de incêndio com mangueiras;

d. Portas corta fogo;

e. Rede de Chuveiros Automáticos;

7.5.1 Extintores de incêndio

Os extintores devem ser acionados de acordo com as instruções neles impressas, ao menor sinal de fogo.

Para evitar futuros problemas para o Síndico, lembramos que não convém retirar extintores, nem substituir os locais estabelecidos para os mesmos.

Atenção

Recomendamos ao síndico a verificação pessoal dos prazos de validade das cargas dos extintores, mandando recarregá-los antes que os mesmos expirem.

7.5.2 Tubulação fixa

É feita em ferro galvanizado e aço carbonado e sai do reservatório superior localizando no pavimento do telhado e indo até o acesso. Desta tubulação há uma derivação do hall de cada andar onde os registros ficam em armários próprios denominados caixas de incêndio.

Existe ainda, um conjunto eletrobomba de funcionamento automático que tem por finalidade dar pressão na rede. Este se encontra na casa de máquinas de incêndio localizado no pavimento técnico.

Atenção: O síndico não deve permitir, em hipótese alguma, que o zelador feche os registros gerais da coluna de incêndio no barrilete.

7.5.3 Portas corta fogo:

Nos vãos das escadas, existem portas metálicas que visam a não propagação de fogo pelos andares, bem como impedir que em caso de incêndio a escada funcionasse como chaminé, alimentando a chama. Portanto, as mesmas deverão ser mantidas sempre fechadas.

7.6 Instalações de Lixo

O compartimento de lixo em cada pavimento deve ser limpo periodicamente, de modo a não atrair insetos. Além disso, deve-se orientar a equipe de limpeza para que passe com frequência nesses compartimentos para recolher sacos de lixo que, por ventura, tenham sido armazenados no local. O lixo deve ser encaminhado para o depósito de lixo no térreo, que deve ser retirado para a coleta da Comlurb.

7.7 Instalações de Telefone

As caixas de passagem da tubulação de telefone devem permanecer sempre fechadas. Qualquer manutenção ou serviço devem ser executados por técnicos da Telemar ou de firmas especializadas e credenciadas pela Telemar.

7.8 Instalações de Interfone

Todas as unidades possuem um aparelho de interfone para comunicação com a portaria ou para comunicações entre si.

7.9 Instalações de Gás

Todos os apartamentos, além do apartamento do porteiro, possuem pontos de abastecimento de gás. Os medidores estão instalados em um armário localizado no PUC.

7.10 Elevadores

Este importante equipamento do prédio dispõe no seu sistema de um conjunto de componentes eletromecânicos, eletrônicos e acessórios cujo objetivo primordial é proporcionar segurança e comodidade aos seus usuários.

7.10.1 Legislação

As instalações e a fabricação dos elevadores do prédio estão em perfeito acordo com as exigências técnicas da Norma Brasileira NBR – 7192/85 (Projeto, Fabricação e Instalação de Aparelhos de Transporte) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e também o determinado pelo regulamento para Instalação e Conservação de Transporte (RICAT), do Município do Rio de Janeiro – Decreto Ë” 5857, de 23/11/1972.

7.10.2 Fiscalização

Os elevadores são passíveis de fiscalização, por estarem enquadrados na categoria de transporte público, conforme o Regulamento para Instalação e Conservação de Aparelhos de Transporte do Município do Rio de Janeiro.

Para fiscalizar estes serviços a Gerência de Instalações Mecânicas, da Secretaria Municipal de Obras, mantém um cadastro de todas as conservadoras, realizando inspeções anuais em suas instalações, verificando o cumprimento de todas as normas, inclusive o registro no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Rio de Janeiro (CREA-RJ).

Além disso, o CREA-RJ atua na fiscalização dos elevadores, verificando a existência de profissionais habilitados para responderem tecnicamente pela atividade das empresas que deverão, por sua vez, estar legalmente registradas neste conselho, bem como se existe a efetivação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – relativa ao serviço executado.

7.11 Antenas Coletivas

As unidades dos edifícios estão equipadas com pontos de ligação de som e televisão em antena coletiva. Também neste caso a tubulação está preparada para permitir a cabeamento, serviço que deve ser realizado por empresa fornecedora e instaladora dos equipamentos.

8 SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Com finalidade de melhor preservar os locais impermeabilizados, os seguintes itens deverão ser observados:

a. Não proceda sem a orientação da firma executora do serviço, modificações nos locais impermeabilizados, tais como: construção de jardineiras, modificação de paredes, ralos, etc.;

b. Na jardineira evite plantas que possuam raízes muito agressivas;

c. Caso haja algum entupimento de ralos, tome cuidado para que, ao desentupi-lo, não seja o mesmo furado, possibilitando assim a passagem da água por baixo da membrana de impermeabilização;

d. Caso sejam feitos acréscimos de área, lembre-se que os caibros ou similares não devem ser fincados no piso rompendo a impermeabilização.

Observação:

Em caso de aparecer alguma infiltração nas partes impermeabilizadas, deverá ser chamada a firma responsável, a fim de rever a garantia existente.

9 FACHADAS

Deverão ser realizadas vistorias periódicas nas fachadas do edifício por empresa especializada. Tais vistorias deverão verificar o nível de desgaste apresentado pelos materiais componentes das fachadas, notadamente os materiais de vedações. Tendo em vista que os mesmos ficam sob ação de intempéries.

Todos os materiais componentes da fachada necessitam de serviços de conservação.

10 INTERFONE E PORTÃO AUTOMÁTICO

10.1 Interfone

Todas as unidades possuem um aparelho de interfone com porteiro eletrônico para identificação das chamadas à porta.

10.2 Portão automático

A fim de proporcionar maior conforto e segurança para os moradores foi instalado portão automático com acionamento por controle remoto.

11 LIGAÇÕES PREDIAIS

Chamamos “ligações prediais” aos ramais de redes públicas que servem aos prédios:

- Entrada de gás
- Entrada de água
- Coletores de esgoto
- Coletor geral de águas pluviais
- “Registro de fachada” do Corpo de Bombeiros
- Ramais de luz e força
- Cabo telefônico geral

Já descrevemos no texto respectivo os coletores gerais de esgoto, águas pluviais e água. Analisemos os restantes.

11.1 Entrada de gás:

O abastecimento de gás é feito por ramal de grosso diâmetro de ferro fundido recoberto de estopa alcatroada, que parte da rede da rua.

Este ramal vai até a cabine dos medidores, usualmente chamada de “PI” de gás. Normalmente não se vê o ramal que fica enterrado, aparecendo apenas suas derivações de ferro galvanizado, que alimenta os medidores.

11.2 Registro de Passeio do Corpo de Bombeiros:

No passeio do prédio, existe uma caixa com tampa de ferro contendo o terminal da tubulação de incêndio a que referimos neste manual. Serve para, em caso de incêndio, ser ligado a mangueira de recalque do carro de bombeiros, injetando-se água da rede pública para a tubulação de incêndio que alimenta as mangueiras dos andares.

A sucção da bomba dos bombeiros é feita em hidrante ligado a rede pública para a tubulação de incêndio que alimenta as mangueiras dos andares.

11.3 Luz e força:

Para regularização do medidor de serviço, o condomínio deverá entrar em contato com a LIGHT, solicitando mudança de nome. Os medidores de cada apartamento já foram instalados e deverão ser regularizados por cada proprietário, sob pena de serem retirados. Cabo telefônico geral:

Do cabo público da Companhia Concessionária parte um ramal que entra pelo piso do acesso até a caixa de distribuição geral localizada no acesso.

12 NORMAS DE SEGURANÇA

- Não atender vendedores, pesquisadores, entregadores de flores ou compras à porta, mantenha os na portaria, ordenar que o porteiro não permita entrada dessas pessoas.

- Não permita a entrada de funcionários da TELEMAR, CEG, CEDAE ou LIGHT sem que eles façam prova da identidade civil e funcional. Estas identificações devem ser anotadas.

- Não fornecer qualquer tipo de informação por telefone ou pessoalmente, no que se refere a horários, viagens ou qualquer movimentação dos proprietários.

- Não permitir a entrada de pintores, bombeiros hidráulicos, técnicos de TV, serventes, etc., sem que sejam anotados os números de sua carteira de identidade, nome completo, filiação e endereço.

- Não fornecer duplicata de chaves ou deixá-las ao alcance de empregados.

- Não deixe a chave fora da fechadura, mantenha-a amarrada ou presa à porta.

- Não criar hábitos de horários para compras, passeios e saques bancários.

- Não aceite empregados sem antes fazer ficha completa deles e colher informações no Instituto Félix Pacheco, sobre empregos anteriores, residências e vizinhos.

- Não demonstrar nervosismo e não fazer movimentos bruscos em caso de assalto. Não resista. Estes fatores têm custado a vida de muitos, porque os assaltantes, na maioria das vezes, atiram por medo ou nervosismo.

- Não confiar na memória, anotar tudo que pareça suspeito nas pessoas a sua volta.

- Não acreditar na boa aparência de homens e mulheres, desconfie sempre.

- Não permita a invasão de seu domicílio, seja por que for, mesmo a polícia (artigo 150 do Código Penal - só permite a invasão de domicílio com ordem judicial).

13 CONCENSIONÁRIAS

13.1 Luz e Força

- **LIGHT - SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S.A.**
    - Departamento Comercial, 2ª via de contas, transferência de nome e reclamações: 120
    - Atendimento Comercial: 0800 282 0120

13.2 Água e esgoto

- ***CEDAE - COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUA E ESGOTO***
    - Atendimento de emergência: 195
    - Atendimento comercial: 0800 282 1195

13.3 Telefone, Internet e televisão a Cabo

Solicite a transferência de linha ou a instalação de uma nova à concessionária de telefonia, dados e televisão a cabo de sua preferência, de segunda a sexta, em horário comercial.

- **OI**
    - Telefone útil: 10331
    - Atendimento comercial: para qualquer informação, o cliente deverá dirigir-se a uma das agências da OI.
- ***EMBRATEL / NET***
    - Comentários, Sugestões e Reclamações: 106 21 (ligação gratuita)
    - Atendimento Técnico, Financeiro e Compra de Serviços: 4004-7777 (custo de ligação local)

13.4 Gás

Solicite a ligação à concessionária de gás. Informe-lhes os equipamentos a gás a serem instalados, bem como a especificação dos mesmos. É necessária também a presença de alguém que acompanhe os serviços.

- CEG - COMPANHIA ESTADUAL DE GÁS S.A.
    - Atendimento de emergência: 197 ou 585-7788
    - Atendimento comercial: 0800 282 0205

13.5 Observações Importantes

É importante salientar que futuras modificações a serem realizadas (instalações elétricas, hidráulicas e estrutura são alguns exemplos) nunca devem ser executadas sem antes consultar o responsável técnico pelo projeto e informar a construtora, sob pena de se pôr em risco a segurança e a garantia do imóvel. Lembre-se que a má utilização ou o uso inadequado das instalações ou equipamentos poderá trazer-lhe despesas extras. A responsabilidade pela conservação do imóvel será inteiramente sua, independente das garantias legais que a CRD Engenharia faz questão de assumir.

14 CUIDADOS IMPORTANTES

14.1 Tubulações de Esgotos Sanitários

- Cuidado com furações nas paredes dos banheiros, pois como as tubulações de esgoto as hidráulicas são de PVC; devem ser consultadas as plantas antes de fazer o serviço.

- No caso de vazamento no teto de gesso em alguma área, solicite ao vizinho de cima da sua unidade para evitar utilizar as instalações onde esteja ocorrendo o vazamento. São de inteira responsabilidade do proprietário do apartamento que originou o vazamento as providências necessárias para o reparo.

- Não jogue objetos estranhos nos vasos sanitários, eles são causas freqüentes de entupimento. Exemplos: papel comum, fralda descartável, absorvente higiênico, cotonetes, vidros, caixas de remédio e cabelos. Para desentupir o vaso sanitário, utilize uma bomba manual de borracha (desentupidor), ou assistência técnica de firma especializada.

- Lavatórios e bidês entopem normalmente com cabelos, sabão e outros detritos que ficam retidos no sifão. Em caso de dificuldades para desentupir com desentupidor manual, basta desmontar o sifão que fica sob o lavatório.

14.2 Instalações de Gás

Cuidado com a passagem de tubulação de gás nas paredes para furações consulte as plantas de instalação.

14.3 Instalações de Esgoto

Na limpeza dos sifões e dos ralos não utilize:

- Ácidos ou produtos cáusticos

- Substâncias que produzam ou estejam em alta temperatura

- Acetona concentrada

- Haste ou arames não apropriados que possam danificar as peças em PVC.

Ao efetuar a limpeza do banheiro deve-se ter cuidado para não danificar os rabichos (ligações flexíveis da alimentação de água) da pia, bidês e vaso sanitário, pancadas de vassouras ou rodos poderão partir estas conexões ocorrendo vazamento.

As cozinhas e banheiros por suas características construtivas e revestimento empregado, não necessitam e não precisam ser lavados, bastando apenas um pano úmido embebido com solução própria para sua limpeza. Recomenda-se utilização de sabão neutro ou solução à base de produto amoníaco; isto dará maior durabilidade aos rejuntamentos e ao próprio piso. Não é recomendado o uso de produtos a base de cloro, como água sanitária, sabão em pó, etc.

Os pisos das cozinhas, áreas de serviço e banheiros receberam uma vedação chamada de rejuntamento, por este motivo necessitam cuidados de conservação, a fim de evitar infiltrações nos cômodos vizinhos.

14.3.1 Importante

- Evite o uso de ácido e detergentes para limpeza de pisos e azulejos. A composição química desses produtos provoca erosão prematura dos rejuntamentos, ocasionando infiltrações generalizadas.

- Vassouras ou escovas piaçavas de nylon, por excesso de uso podem, também, provocar a remoção do rejuntamento.

- As peças sanitárias, os ralos assim como as juntas dos pisos necessitam de revisões periódicas dos seus rejuntamentos.

- Não fincar ou cravar peças nos pisos impermeabilizados, se necessário procure firma especializada neste serviço.

- Não efetuar modificações no apartamento tais como: troca de pisos, lajes, paredes, ralos, alterações de áreas de cobertura, etc, sem consulta prévia a firma especializada. Lembramos que além dos riscos de prejuízos de impermeabilização da laje, este procedimento pode provocar o cancelamento da garantia deste edifício.

- Ao detectar cheiro de gás no apartamento verifique se todas as torneiras do fogão ou registro do boiler estão fechados, procure identificar o vazamento com auxílio de espuma de sabão colocada em pontos suspeitos, ***NUNCA utilize***

chama para testar o vazamento. Caso o cheiro persista, solicite ao síndico o fechamento do registro geral do apartamento no PI, até que se detecte o vazamento.

- É de responsabilidade de cada proprietário, comunicara administração do prédio, quaisquer modificações a serem feitas no interior do apartamento e observar o que recomenda o Regulamento Interno e a Convenção do Condomínio do Edifício.

15 ROTINA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA:

15.1 Bombas De Sucção E Recalque

Recomenda-se realizar a conservação e lubrificação periódicas com empresa especializada, assim como alternar periodicamente o uso da bomba, evitando desgaste excessivo de uma delas.

15.2 Caixas D'água

Todas as caixas d'água do prédio deverão sofrer tratamento de limpeza periódico por firmas especializadas, visando o bem comum. Recomenda-se que esta limpeza seja feita semestralmente. Devem-se manter as tampas sempre fechadas e vedadas.

15.3 Caixas de Esgoto e de Gordura

Localizadas no térreo, deverão sofrer limpeza quinzenal, executadas por funcionário habilitado do condomínio.

15.4 Elevadores

Recomenda-se a realização de manutenção preventiva e corretiva exclusivamente com o fabricante.

15.5 Bombas de Pressurização de Incêndio

Recomenda-se a realização de conservação e lubrificação periódicas, executadas por empresas especializadas.

15.6 Extintores

Devem ser vistoriados e recarregados conforme controle anexo em etiqueta.

15.7 Mangueiras de Incêndio

Devem ser esticadas e expostas ao ar semestralmente.

15.8 Calhas e Ralos Hemisféricos

Deve-se proceder a limpeza semanal, visando sempre a sua total desobstrução.

15.9 Ralos e Sifões dos Apartamentos e Áreas Comuns

Deve-se proceder limpeza conforme o uso, visando a sua total desobstrução.

15.10 Pintura Interna

Recomenda-se que seja feita anualmente, conforme o uso.

15.11 Pintura Externa

Recomenda-se que seja feita a cada 2 (dois) anos, com a imediata correção de qualquer avaria que ocorra, visando manter a integridade da superfície exposta.

15.12 Rejuntamento de Azulejos e Cerâmicas

Recomenda-se rejuntá-los com cimento branco anualmente.

15.13 Limpeza

O lixo doméstico deve ser recolhido pelos empregados do prédio, duas vezes ao dia, pelo menos, em sacos plásticos, e entregue à Comlurb nos recipientes apropriados.

Periodicamente, devem ser efetuados os seguintes serviços:

- Limpeza dos metais, rasgos e trilhos onde correm as folhas de portas e janelas, e lubrificação das dobradiças, etc.
- Troca dos mecanismos de vedação dos registros e torneiras
- Regulagem das válvulas das caixas de descarga
- Conservação do telhado. Sugerimos que o Síndico encarregue uma só pessoa para acesso ao telhado e proceder permanentemente exame rigoroso das telhas e vedações.
- Limpeza semanal das caixas de sabão e de gordura. A gordura retirada deve ser colocada em sacos de plástico e juntada ao lixo a ser retirado pela Comlurb. Não permitir que seja lançada nas caixas de inspeção.

Leia também o seu manual de uso e manutenção do imóvel, pois as indicações lá registradas para o seu imóvel, também se aplicam as partes comuns.

15.14 Considerações Finais

15.14.1 Compartimentos dos medidores de luz e gás

- Manter as portas permanentemente fechadas, evitando acesso de crianças e pessoas sem conhecimento de instalações elétricas ou de gás.
- Não utilizar essas áreas, em nenhuma hipótese, para depósito de materiais de limpeza, escadas, equipamentos de jardins, etc. Não obstruir as suas ventilações.
- Especial atenção deve ser dada ao compartimento das chaves automáticas e barramentos de distribuição, pois são perigosos e estão sempre energizados.

15.14.2 Poços dos elevadores

- Deverão ser mantidos permanentemente limpos e secos, evitando-se o acúmulo de águas provenientes da lavagem dos pisos.
- Verificar sempre eventuais infiltrações de piso.

15.14.3 Casa de Polias de elevadores

Deverão ser mantidas com suas portas permanentemente fechadas, sem obstruir suas ventilações, permitindo-se o acesso somente aos técnicos de manutenção. Tendo em vista a existência de quadros de comando eletrônicos extremamente sensíveis, não utilizar essas áreas para depósito de materiais de qualquer natureza.

Manter um livro de registro das visitas de manutenção da empresa especializada que fará estes serviços.

15.14.4 Casa de bombas de incêndio

Deverão ser mantidas, sem obstruir as ventilações, permitindo-se o acesso somente aos técnicos de manutenção. Tendo em vista a existência de quadros de comando eletrônicos extremamente sensíveis, não utilizar essas áreas para depósito de materiais de qualquer natureza.

15.14.5 Escadarias e Circulações

Evitar a aplicação nos pisos, de produtos escorregadios (cera). Manter essas áreas desobstruídas.

15.14.6 Terraços descobertos e jardineiras

Devem ser limpos somente com água potável e detergentes comuns. Não usar elementos agressivos, como derivados de petróleo, soda cáustica, acetona ou ácidos. Não fazer modificações nessas áreas que possam agredir a impermeabilização, sem consultar, antes, o construtor e o responsável pela impermeabilização. No caso das jardineiras, evitar plantas que possuam raízes capazes de agredir a impermeabilização, e, ao movimentar a terra, evitar o uso de objetos contundentes ou pontiagudos.

15.14.7 Ralos e Tubulações de Águas Pluviais

Manter os ralos dos terraços, sacadas, calhas dos telhados, áreas de estacionamento permanentemente cobertos com grelhas, que deverão estar desobstruídas para permitir o escoamento normal das águas de chuva e da proveniente lavagens de pisos. Chamamos a atenção, em especial, para os ralos localizados em áreas próximas de vegetação.

15.14.8 Telhados

Evitar o trânsito de pessoas sobre as telhas, principalmente em dias de chuva, visto que, molhadas, têm sua resistência diminuída.

Recomendamos cuidados especiais às pessoas que necessitem transitar sobre as telhas, no sentido de não pisarem em suas beiradas. Sugerimos limpeza periódica das calhas e dos telhados, para evitar transbordamentos.

Esta limpeza deve ser quinzenal, e na época das grandes chuvas, deve ser feita uma inspeção diária, pois os ventos muitas vezes carregam folhas, papéis, etc..., que podem obstruir os ralos, além de verificar se houve alguma dano nas telhas. No caso de telhas quebradas, trocá-las imediatamente, não fazendo gatilhos ou emendas provisórias.

15.14.9 Extintores

Fazer a recarga periódica recomendada. Examinar também, anualmente, o estado das mangueiras. Atender à todas as necessidades de combate ao princípio de incêndio.

Lembre-se que os cuidados com a prevenção de incêndios, podem representar economia inclusive na contratação das apólices de seguro.

Os compartimentos com aparelhos a gás devem ter ventilação permanente, de 600 cm² nos banheiros, e 800 cm² nas áreas de serviço. É proibido fechar quaisquer ventilações deixadas pela Construtora, bem como fechar as áreas de serviço sem observar a ventilação permanente de 800 cm², que deve ser feita com uma báscula aberta e fixa, ou venezianas, desde que permitido pela Prefeitura e Convenção de Condomínio, e não contrarie às exigências da CEG – Companhia Estadual de Gás.

15.14.10 Instalações de Esgoto

Poços de águas servidas, caixas coletoras de esgoto e gordura deverão ser limpas periodicamente por firma especializada, a fim de se prevenir possíveis entupimentos.

Não usar produtos químicos ácidos que possam atacar os pisos de garagens e escadarias.

15.14.11 Jardins

Os jardins, por serem um conjunto de decoração agradável e muito sensível, além de trazerem valorização substancial ao prédio, merecem ser tratados com esmero e atenção. Recomenda-se contratação de firma para tratamento de eventuais pragas, poda, renovação de plantas, enfim, sua manutenção e conservação.

Os jardins deverão ser regados diariamente, de preferência sem a presença do sol (de manhã bem cedo ou à tarde após o pôr-do-sol).

15.14.12 Áreas Comuns

Periodicamente, deverá ser feita manutenção das madeiras das áreas comuns. O uso do salões de festa e outras áreas comuns deverá ser regido pelo regulamento interno do edifício.

15.14.13 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

O pára-raios deverá estar sempre colocado acima de qualquer instalação adicional que se fizer após a entrega do prédio, como por exemplo antenas em geral. Deverá haver, anualmente a verificação das condições de aterramento.

15.14.14 Fachada

Recomenda-se lavagem periódica das pastilhas e cerâmicas das fachadas, feita por firma especializada.

15.14.15 Esquadrias

Todas as esquadrias de ferro (rufos, escadas, gradil, etc) deverão ser pintadas periodicamente e tratados os eventuais pontos de oxidação que porventura venham aparecer.

15.14.16 Tintas

As tintas utilizadas nas pinturas de paredes e esquadrias não são resistentes à abrasão. Por isso, é preciso cuidado na escolha dos métodos de limpeza.

16 CONTRATOS DE MANUTENÇÃO

Sugerimos que o Condomínio contrate empresas especializadas quando for o caso, e de preferência o fabricante ou instalador respectivo, com assinatura de contratos de manutenção, para equipamentos seguintes:

- Elevadores
- Interfones
- Antena Coletiva de TV e FM
- Circuito Interno de TV
- Sinaleira de Garagem
- Pressurização de Incêndio
- Manutenção Elétrica e Hidráulica
- Bombas
- Motores de Portas
- Alarmes
- Jardins
- Pára-raios

17 CHAVES

As chaves das dependências de uso comum, que sugerimos sejam mantidas fechadas, deverão ficar uma cópia em poder do zelador, e outra em poder do síndico ou sub-síndico.

18 ADMINISTRAÇÃO DO CONDOMÍNIO

São obrigações básicas do Condomínio, ter:

- Convenção de Condomínio
- Regulamento Interno
- Livro de Atas
- Livro Caixa
- Livro Registro de Moradores e seus empregados
- Livro de empregados
- Quadro de horário de empregados, com respectiva escala de revezamentos
- Seguros contra incêndio e de responsabilidade civil
- Atendimento a todas as exigências legais, trabalhistas e fiscais

Será enorme a oferta que o Síndico receberá, de serviços de firmas administradoras de condomínios. Ao selecionar uma, recomendamos, que verifique a capacidade de atendimento, a organização interna, o equipamento e o pessoal disponível, o funcionamento dos departamentos jurídico e de pessoal, além obviamente, das referências comerciais e de outros condomínios por elas administrados.

É muito importante que a Administradora envie, mensalmente, balancete analítico a todos os condôminos, além de relatório ao Síndico e ao Conselho, este acompanhado de todos os comprovantes. Isto tornará transparente a administração, mostrando a todos os condôminos os registros das despesas e o recebimento das contribuições. Este cuidado na administração, muitas vezes esquecido ou negligenciado, será uma garantia de paz para o Síndico e para os demais condôminos.

19 ANEXOS

Estará à disposição uma cópia de cada um dos projetos abaixo, que deverão ser entregues, junto com este manual, ao Síndico que vier substituí-lo, e assim sucessivamente:

- Plantas de execução;
- Projeto de instalações elétricas;
- Projeto de instalações hidráulicas;
- Projeto de instalações de esgoto;
- Projetos de instalações telefônicas;
- Projeto de instalações de gás;
- Formas do projeto estrutural.

20 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS ÁREAS COMUNS

20.1 Escadas

- Piso e rodapé cimentado anti-derrapante.
- Paredes revestidas, com acabamento em pintura texturizada.
- Teto revestido, com acabamento em pintura PVA.
- Porta corta fogo (PE1).
- Corrimãos: tubos redondos de aço galvanizado com pintura eletrostática na cor branca, diâmetro 41,27 mm e espessura de 2,5 mm; de resistência igual ou superior à especificada no projeto pelo corpo de bombeiros, devendo estar situados de ambos os lados da escada, com uma altura entre 75 cm e 85 cm acima do nível do bordo do piso e estar afastado, no mínimo, 4 cm da face da parede.

20.2 Lixeiras

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Metais:
    - Torneira de Jardim CR Docol;
- Equipamentos:
    - Containers de Lixo com capacidade de 120 litros cada um.

20.3 Circulações dos Pavimentos e Hall dos Elevadores dos Pavimentos

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

20.4 Cozinha Gourmet e Salão de Festas

- Piso: Composição de Porcelanato Preto e branco (efeito “Xadrez”) 90 x 90, de marca Portinari ou similar;
- Rodapé: Acompanha o piso (porcelanato branco/H=7,0cm);
- Parede: Pintura acrílica na cor Bege Suvinil acrílico Premium fosco;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de madeira (P10), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.
- Equipamentos
    - Fogão a gás
    - Coifa para exaustão ilha
    - Chapa à gás
    - Forno combinado
- Bancada: Granito Preto Absoluto (ver dimensões na planta);
- Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Metais:

- Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
- Acabamento de reg. Trio CR;

20.5 Cozinha Auxiliar e Apoio

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
- Cubas: Cuba em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Metais:
  - Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
  - Acabamento de reg. Trio CR;
- Porta vai e vem de madeira (P12), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Equipamentos
  - Fogão à gás
  - Coifa para exaustão ilha
  - Forno à gás
  - Geladeira
  - Freezer

20.6 Terraço Aberto

- Piso: Porcelanato 60x60 cm, Tipo PR, Branco Santome Bold, de marca Portinari ou Similar;
- Parede: Massa texturizada branca;
- Porta de Correr (P5) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro duplo temperado 6 mm
- Metais:
    - Torneira de Jardim CR Docol;
    - Ralo Hemisfério

20.7 Varanda Coberta

- Piso: Porcelanato 60x60 cm, Tipo PR, Branco Santome Bold, de marca Portinari ou Similar;
- Rodapé: acompanha o piso
- Parede: Massa Texturizada Bege;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de Correr (P5) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro duplo temperado 6 mm

20.8 Lavabos

- Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

- Bancada: Bancada: Mármore Travertino nacional polido e lustrado com aberturas para cuba de embutir e lixo; verificar as dimensões das bancadas em planta.
- Louças:
    - Cuba de Embutir oval Celite;
    - Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca e assento universal com sistema tipo “Slow Close” na mesma cor
- Metais:
    - Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
    - Chuveiro tradicional CR Docol;
    - Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;
- Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

20.9 Casa dos Aparelhos de Cinema

- Piso: Carpete na cor grafite;
- Rodapé em madeira para pintura na cor grafite (H=7,0cm);
- Parede: Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Soleira: Madeira em canela loura;
- Porta de madeira (P3), lisa, pintura fosca, cor marfim.

- Janela de alumínio (J3) basculante, pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.

20.10 Sala de Cinema

- Piso: Carpete na cor grafite;
- Rodapé em madeira para pintura na cor grafite (H=7,0cm);
- Parede: Revestimento de Cotiça com pintura acrílica na cor grafite de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro Acústico (H=2,70m) na cor grafite;
- Soleira: Granito na cor Preta;
- Porta de correr de madeira (P11), lisa, pintura fosca, cor grafite.
- Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.

20.11 Salão Adulto

- Piso: Porcelanato Cimento HD GR 90x90 cm tipo PT, de marca Portinari ou Similar;
- Rodapé: acompanha o piso (H=7,0cm);
- Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Soleira: Granito na cor Preta;
- Porta de madeira (P10), lisa, pintura fosca, cor Grafite.
- Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.

20.12 Casa de Máquinas de Incêndio

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;

- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Pintura acrílica na cor branca de marca Suvinil ou Similar;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

20.13 Casa de Polias

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Pintura acrílica na cor branca de marca Suvinil ou Similar;

20.14 Passagem e Estacionamento de veículos no Térreo

- Piso cimentado liso com pintura de faixas;
- Sarjeta em concreto liso e Bocas de Lobo em ferro fundido para drenagem de águas pluviais.
- Para as áreas de estacionamento: piso cimentado liso, com as demarcações das vagas.
- Cancelas Automáticas da Marca PPA ou similar.

20.15 Estacionamento de Veículos no Subsolo

- Piso cimentado liso, com as demarcações das vagas.
- Paredes revestidas com argamassa de emboço, com acabamento em pintura acrílica, com massa.
- Pilares revestidos com argamassa de emboço, com acabamento em pintura acrílica, sem massa.
- Teto: Pintura acrílica na cor branca de marca Suvinil ou Similar;

- Grelhas para drenagem das águas pluviais das rampas.
- Torneiras e tanques para lavagem dos carros e para uso diversos.
- Área para Carrinhos de Mercado para uso interno dos moradores.

20.16 Área para Carrinhos de Supermercado

- Piso: Granilite Polido na cor grafite;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura acrílica na cor Branca de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Espaço para 40 Carrinhos de Mercado.

20.17 Portaria e Hall dos Elevadores Principal

- Piso: Composição de Porcelanato 90x90 cm Bianco Act, Tipo PT, de marca Portinari ou Similar e Porcelanato 30 x 60 cm Loft Al, tipo PT, de marca Portinari ou Similar.
- Rodapé: Porcelanato 90x90 cm Bianco Act, Tipo PT, de marca Portinari ou Similar (H= 15cm);
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Janela de alumínio (J3 e J5), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.
- Porta de Correr (P5) de alumínio, pintura fosca, cromada, vidro duplo temperado 6 mm

20.18 Caixa d’água

Será em Concreto Armado com dimensões e capacidades de acordo com os projetos de estruturas e de hidráulica do empreendimento.

20.19 Depósito de lixo

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de madeira (P8), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Metais:
    - Torneira de Jardim CR Docol;
- Equipamentos:
    - 6 Containers de Lixo com capacidade de 1000 litros cada um.

20.20 Passeio de Pedestres

- Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.

20.21 Fachada

- Composição de Massa texturizada branca na área de parede referente às varandas e muretas; sendo o restante da superfície acabada com o mesmo material, porém, da cor bege.

20.22 Local dos Medidores de Gás e de Energia Elétrica

- Piso em cimentado liso.
- Paredes revestidas, com acabamento em tinta PVA, sem massa.
- Teto revestido, com acabamento em pintura PVA, sem massa.
- Porta de correr em veneziana de aço para proteção dos medidores;

- Piso externo em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.

20.23 Sala e quarto do apartamento do zelador

- Piso: Cerâmica 45x45cm Travertino Natural BE, tipo PI, de marca Cerisa ou Similar;
- Rodapé: acompanha o piso (h=7cm);
- Parede: Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Porta de madeira (P2 e P3), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela de alumínio (J2 – quarto e J3 – sala), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

20.24 Banheiro do zelador

- Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
- Louças: Cuba de sobrepor oval celite; Vaso Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
- Metais:
    - Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol; Chuveiro tradicional CR Docol;

    - Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de registro trio CR;

- Porta de madeira, lisa, pintura fosca, cor branca.

20.25 Cozinha do zelador

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Cerâmica 15x15 Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
- Cubas: Cuba em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Metais:
    - Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
    - Acabamento de registro Trio CR;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela de alumínio (J7 e J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

20.26 Almoxarifado

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;

- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

20.27 Administração

- Piso: Porcelanato Cimento HD GR 90x90 cm tipo PT, de marca Portinari ou Similar;
- Rodapé: acompanha o piso (H=7,0cm);
- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Porta de madeira, lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela de alumínio, pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

20.28 Banheiro dos Funcionários

- Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
- Louças:
    - Cuba de sobrepor oval Celite;
    - Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
- Metais:
    - Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;

    - Chuveiro tradicional CR Docol;
    - Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;

- Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6mm.

20.29 Copa dos Funcionários

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
- Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Metais:
    - Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
    - Acabamento de reg. Trio CR;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

20.30 Vestiário dos Funcionários

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;

- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de madeira (P3), lisa, pintura fosca, cor branca.

20.31 Circulação Coberta Aberta

- Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Parede: acompanha Fachada

20.32 Circulação Comum Interna

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura acrílica na cor Branca de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

20.33 Bicicletário

- Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de grade (P9), cor branca.

20.34 Espaço para Crianças

- Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.

- Parede: Pintura Látex PVA, cor branca;
- Teto: Acompanha Fachada;

20.35 Espaço para Mesas para Churrasco

- Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
- Parede: Pintura Látex PVA, cor branca;
- Teto: Acompanha Fachada;

20.36 Churrasqueira

- Piso em Bloco intertravado modelo retangular 10x20cm ref. JVC intertravados.
- Parede: acompanha o revestimento da fachada;
- Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
- Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Metais:
    - Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
    - Acabamento de reg. Trio CR;

20.37 Quadra Poliesportiva

- Piso cimentado antiderrapante , com as demarcações dos esportes: voleibol, Baquete e futsal

20.38 Piscina

- Piso (Deck): Pedra Goiás Branca com desenhos em arenito amarelo ou similar.
- Rodapé: acompanha o piso do Deck.
- Piscina estrutural revestida:

- Revestimento Interno: revestimento cerâmico Artesanal Glass Lavanda 33x33 Tel 2x2, de marca Portobello ou similar;
- Borda: Borda Brava Bianco 30x60 Ext de marca Portobello ou Similar;

- Guarda Corpo: Estrutura metálica tubular;

20.39 Lanchonete

- Piso: Cerâmica 45x45 cm, Alaska White Plus, Tipo PI, de marca Cecrisa ou Similar.
- Rodapé: Acompanha o Piso;
- Parede: Cerâmica Alaska White Plus, Tipo PA, de marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Bancada: Granito Branco Dallas com dimensões definidas no projeto de arquitetura;
- Cubas: Cuba dupla em aço inox retangular Tramontina 46x30x17cm;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Porta de rolar de aço (P13), na cor branca.
- Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6 mm.
- Equipamentos
  - Fogão a gás
  - Coifa para exaustão ilha
  - Chapa a gás
  - Forno combinado
- Metais:

- Misturador de cozinha mesa trio CR Docol;
- Acabamento de reg. Trio CR;

20.40 Vestiários Masculino e Feminino

- Piso: Porcelanato 60x60 cm Cimento HDSGR Bold, tipo PT, de Marca Portinari ou Similar;
- Parede: Porcelanato 45x45 cm Duramax White, de marca Portinari ou Similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar
- Bancada: Bancada: Mármore Branco Nepal polido e lustrado com aberturas para cuba de embutir e lixo; verificar as dimensões das bancadas em planta.
- Louças:
    - Cuba de sobrepor oval Celite;
    - Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
- Metais:
    - Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
    - Chuveiro tradicional CR Docol;
    - Ducha higiênica com gatilho Trio CR Docol; Acabamento de reg. trio CR;
- Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6 mm.

20.41 Sauna a Vapor

- Piso: Composição de Porcelanato 60x60 Cimento HD Wh Bold, tipo PT, de marca Portinari ou Similar e Vidro Art Hortela 32,7x32, 7 de marca Portinari ou Similar; com detalhes em granito amarelo Ornamental.
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de blinde (P14) transparente.

20.42 Sauna Seca

- Piso: Lambri de Madeira;
- Parede: Lambri de Madeira;
- Teto: Lambri de Madeira;
- Porta de Lambri de Madeira;

20.43 Almoxarifado do Clube

- Piso: Granilite Polido na cor Bege;
- Rodapé: acompanha o piso;
- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

20.44 Guarita

- Piso: Granilite Polido na cor Grafite;
- Rodapé: acompanha o piso;

- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Parede: Pintura Látex PVA Suvinil, cor branca;
- Porta de madeira (P2), lisa, pintura fosca, cor branca.

20.45 Lavabo da Guarita

- Piso: Cerâmica 30x30cm Granite WH, Tipo PI, marca Cecrisa ou similar;
- Parede: Cerâmica 15x15 White Basic Matte, Tipo PA, marca Cecrisa ou Similar.
- Teto: Forro de Gesso (H=2,50m) com Pintura acrílica na cor branca fosca de marca Suvinil ou similar;
- Bancada: Mármore Travertino nacional polido com medidas de acordo com o projeto arquitetônico.
- Louças:
    - Cuba de sobrepor oval Celite;
    - Bacia Sanitária Celite Riviera com caixa acoplada na cor branca;
- Metais:
    - Misturador de mesa para lavatório bica alta trio CR Docol;
- Porta de madeira (P4), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela Basculante de alumínio (J3), pintura fosca, cor preta, vidro temperado 6 mm.

20.46 Academia

- Piso: Piso de vinil na cor marfim, adequado para a piscina.
- Rodapé em vinil na mesma cor (H=7,0cm);
- Parede: Pintura acrílica na cor Bege Suvinil acrílico Premium fosco;

- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;
- Soleira: Granito branco Polar Polido;
- Porta de correr (P5), lisa, pintura fosca, cor branca.
- Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.

20.47 Corredor externo do Clube

- Piso (Deck): Pedra Goiás Branca com desenhos em arenito amarelo ou similar.
- Rodapé: acompanha o Piso
- Parede: acompanha Fachada;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil acrílico Premium fosco;

20.48 Salão de Jogos

- Piso: Porcelanato Cimento HD GR 90x90 cm tipo PT, de marca Portinari ou Similar;
- Rodapé: acompanha o piso (H=7,0cm);
- Parede: Pintura acrílica na cor Bege de marca Suvinil ou similar;
- Teto: Forro de Gesso (H=2,70m) com Pintura acrílica na cor branca Suvinil ou similar;
- Soleira: Granito na cor Preta;
- Porta de madeira (P10), lisa, pintura fosca, cor Grafite.
- Janela de alumínio (J2), pintura fosca, cromada, vidro temperado 6mm.
-

20.49 Impermeabilização

A laje de cobertura, calhas d'água, áreas molhadas, terraço e varandas receberão tratamento impermeabilizante próprio a cada caso e com os cuidados recomendados pela ABNT.

Para as áreas molhadas, como os pisos dos banheiros e das cozinhas, a impermeabilização será também nas paredes até 20 cm de altura a contar do piso.

21 ATENDIMENTO AO CLIENTE

A CRD ENGENHARIA possui serviço de atendimento ao cliente, cujos contatos estão listados abaixo:

- Endereço: Avenida das Américas, 4200; Bloco 11, sala 114; Barra da Tijuca Rio de Janeiro, RJ
- Telefones: (21) 3389-0550 / (21) 3388-0551
- Email: crdengenharia@crdengenharia.com.br / assistência@crdengenharia.com.br

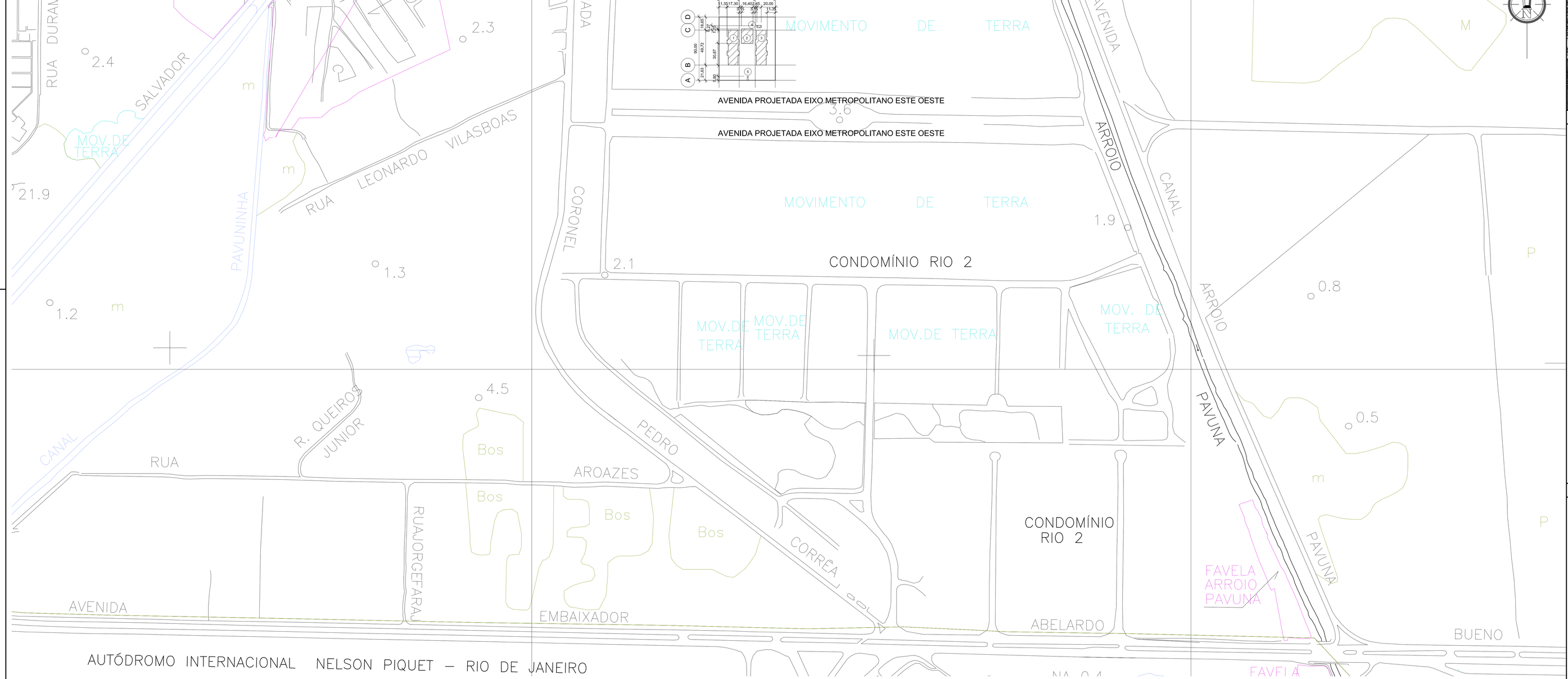
Lembrando que a CRD Engenharia presta atendimento dentro dos prazos de garantia às solicitações de reparos neste empreendimento, através do seguinte procedimento:

- O atendimento das unidades autônomas será solicitado pelo Proprietário.
- O atendimento das partes comuns será solicitado pelo Síndico.
- O pedido de atendimento será feito através de carta endereçada à construtora, aos cuidados do Serviço de Atendimento ao cliente, constatando a solicitação, telefone para contato e nome legível de que fez a solicitação.

Evite gambiarras, o improviso pode sair caro! Recomendamos alguns procedimentos para poupá-lo de transtornos e despesas desnecessárias. Tão importante quanto aprender a cuidar corretamente do imóvel é conhecer alguns aspectos que podem comprometer a sua família em virtude de negligência, má utilização ou acidentes. Lembre-se que o ato de se manter um bem com manutenções preventivas e corretivas, evitando sua deterioração natural, é sua responsabilidade.

Por fim, mais uma vez, gostaríamos de parabeniza-lo pela escolha deste imóvel, projetado e construído com toda a qualidade e experiência da CRD Engenharia. Esperamos que com este material, você possa manter a qualidade e valorização do imóvel.

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESC.: 1/2000

ÁREA DO TERRENO	7200 m2
TIPO DE EDIFICAÇÃO:	EDIFICAÇÃO AFASTADA DAS DIVISAS
NÚMERO DE PAVIMENTOS	PERMITIDO: 17 PAVIMENTOS TIPO E UM PAVIMENTO DE COBERTURA
	PROJETADO: 17 PAVIMENTOS TIPO E UM PAVIMENTO DE COBERTURA
TAXA DE OCUPAÇÃO:	PERMITIDO: 65%
	PROJETADO: 28%
ÁREA TOTAL EDIFICADA	MÁXIMA: 23.100 m2
	PROJETADO: 23.021 m2
ÁREA LIVRE DO LOTE	MÍNIMA: 35%
	PROJETADO: 72%
NÚMERO DE UNIDADES RESIDENCIAIS	272 UNIDADES DIVIDIDAS EM 2 BLOCOS DE 17 PAVIMENTOS TIPO COM 8 UNIDADES CADA
VOLUME DE LIXO	EXIGIDO: 2 CONTÊINERES DE 120 LIITROS POR ANDAR
	PROJETADO: 2 CONTÊINERES DE 120 LITROS POR ANDAR E 6 CONTÊINERES DE 1000L PARA CADA DEPÓSITO DE LIXO
ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS	EXIGIDO: 1 VAGA POR UNIDADE RESIDENCIAL (272 VAGAS NO TOTAL) E 55 VAGAS DE VISITANTES
	PROJETADO: 272 VAGAS PARA AS UNIDADES RESIDENCIAIS E 82 VAGAS DE VISITANTES NO TÉRREO.
ÁREA DE RECREAÇÃO	EXIGIDO: 816 m2
	PROJETADO: 1477,45 m2
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	NÚMERO DE COMPARTIMENTOS HABITÁVEIS POR BLOCO: 414
	VAGAS POR BLOCO: 136
	CONSUMO DIÁRIO: 131.000 LITROS
	RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO: 33.000 LITROS
RESERVATÓRIO SUPERIOR	EXIGIDO: 164.000 LITROS
	PROJETADO: 168.740 LITROS
RESERVATÓRIO INFERIOR	EXIGIDO: 196.500 LITROS
	PROJETADO: 201.380 LITROS

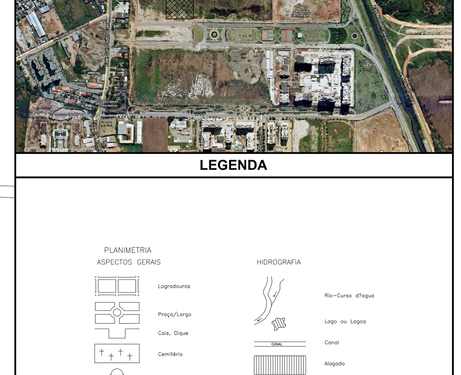
Quadro de Áreas

Pavimento	Item	Área Bruta (m2)	Custo da Construção	Área Total
Subsolo	Área de Estacionamento	7.026,88	50%	**3.513,44**
	Área Fechada	173,12	100%	**173,12**
Térreo - Moana	Área Fechada	223,87	100%	**223,87**
	Área Aberta	595,00	50%	**297,50**
Térreo - Nalu	Área Fechada	223,87	100%	**223,87**
	Área Aberta	595,00	50%	**297,50**
Clube	Área Fechada	218,56	100%	**218,56**
	Área Aberta	118,46	50%	**59,23**
	Telhado	337,02	25%	**84,26**
Quadra Poliesportiva	Área Aberta	464,00	50%	**232,00**
Piscina	Área Aberta	278,70	50%	**139,35**
Portaria	Área Fechada	8,00	100%	**8,00**
	Telhado	9,68	25%	**2,42**
Medidores	Área Aberta	179,68	50%	**89,84**
Implantação	Área Aberta	4.294,86	50%	**2.147,43**
Pavimento Tipo - Moana	Área Fechada	649,88	100%	**649,88**
	Varandas	86,47	50%	**43,24**
Cobertura - Moana	Área Fechada	243,53	100%	**243,53**
	Varandas	492,82	50%	**246,41**
Pavimento Técnico - Moana	Área Fechada	57,29	100%	**57,29**
Telhado - Moana	Telhado	248,23	25%	**62,06**
Pavimento Tipo - Nalu	Área Fechada	649,88	100%	**649,88**
	Varandas	86,47	50%	**43,24**
Cobertura - Nalu	Área Fechada	243,53	100%	**243,53**
	Varandas	492,82	50%	**246,41**
Pavimento Técnico - Nalu	Área Fechada	57,29	100%	**57,29**
Telhado - Nalu	Telhado	248,23	25%	**124,12**
TOTAL (PAVIMENTOS TIPO X 17)				**32.556,93**

Afastamentos	Exigido	Projetado
Frontal	20m	20m
Lateral	11,34m	11,35m
Entre blocos	22,68m	22,70m
Fundos	11,34m	11,35m

APARTAMENTO	A.U.U. (m^2)	A.U.T. (m^2)
COLUNA 01	64,21	**74,37**
COLUNA 02	64,21	**74,37**
COLUNA 03	59,75	**68,17**
COLUNA 04	57,87	**66,28**
COLUNA 05	51,47	**59,38**
COLUNA 06	60,15	**70,21**
COLUNA 07	64,21	**74,37**
COLUNA 08	64,21	**74,37**
TOTAL POR PAVIMENTO TIPO	486,08	**561,52**
TOTAL NOS 17 PAVIMENTOS	8.263,36	**9.545,84**

PLANTA CHAVE



LEGENDA

PLANIMETRIA
ASPECTOS GERAIS
Logradouros
Praça/Largo
Cais, Dique
Cemitério
Igreja ou templo
Cabine PM
Heliponto
Pedra/Mon. Rochoso
Movimento de terra
Reservatório de acumulação
Tubulação
Limite Municipal
Limite de R.A.
Limite de Bairro
Limite de A.P.
Linha de Energia Elétrica AT,BT
Torre de Rádio/TV/Telefonia
VIAS
Auto Estrada Federal
Estadual
Municipal
Caminho
Eixo de Ciclovia
1 EDIFÍCIO MOANA
2 CLUBE
3 EDIFÍCIO NALU
4 CHAPARIA/CERCA
HIDROGRAFIA
Rio–Curso d'Água
Lago ou Lagoa
Canal
Alagado
Alagado com vegetação
VEGETAÇÃO
Agrupamento de Arvores
Bosque
Cultura
Mangue
Mata
Pasto
Palmar
ALTIMETRIA
Curvas de nível
5 PORTARIA - SEGURANÇA

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	28/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

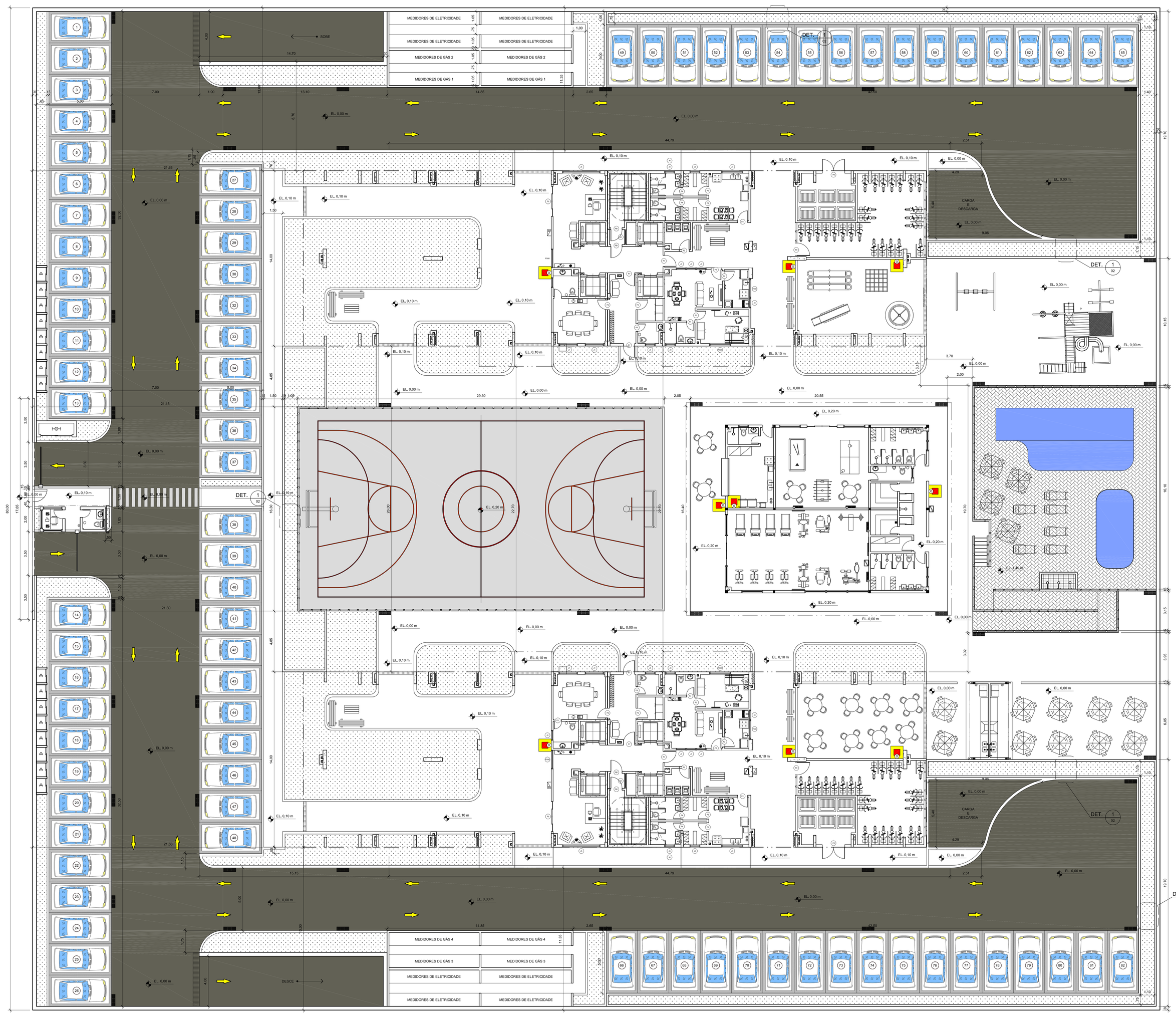
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

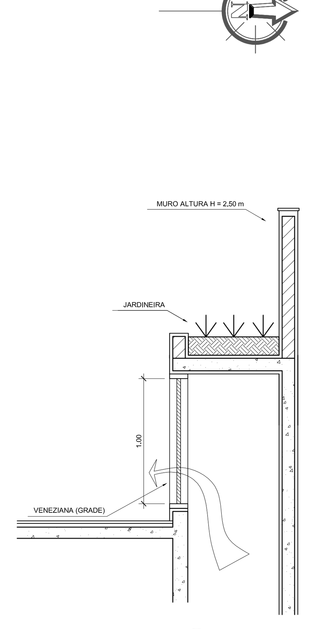
TÍTULO: **SITUAÇÃO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001 - SITUAÇÃO
ESCALA: 1:2000 | DATA: 28/12/2012 | PRANCHA: 01/18 | REVISÃO: 01

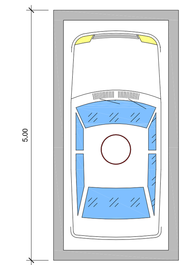
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT





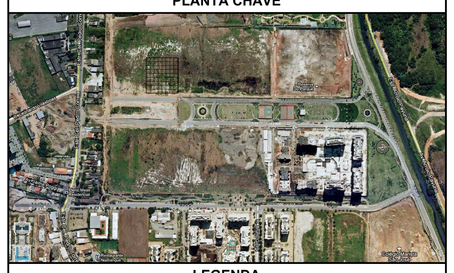
DETALHE 1 02
ESC.: 1/20



DETALHE 2 02
ESC.: 1/50

1 IMPLANTAÇÃO
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217.5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217.5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217.5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217.5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217.5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217.5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217.5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217.5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217.5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217.5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170.0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217.5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107.5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS

NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	29/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

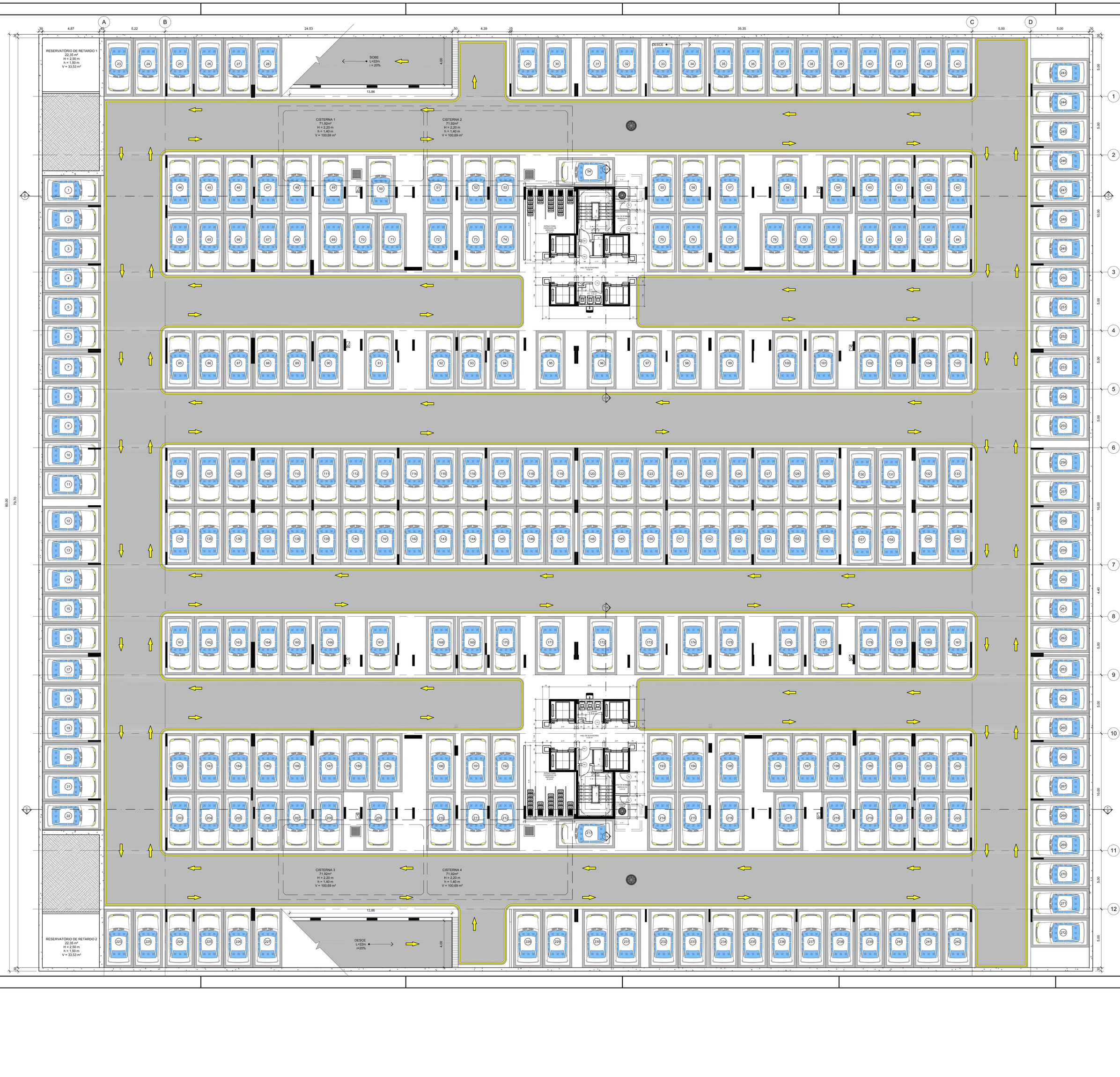
TÍTULO: **IMPLANTAÇÃO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - IMPLANTAÇÃO

ESCALA: 1:100 — DATA: 28/12/2012 — PRANCHA: 02/18 — REVISÃO: 01

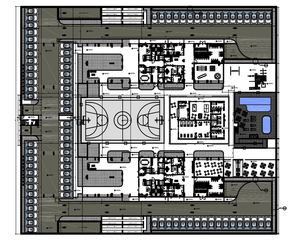
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 SUBSOLO
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. 1 VAGA POR UNIDADE RESIDENCIAL, TOTALIZANDO 272 VAGAS.
4. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.
5. PÉ DIREITO IGUAL A 4,00 m.
6. TODAS AS PAREDES NO PERÍMETRO DO SUBSOLO SÃO ESTRUTURAIS PARA A CONTENÇÃO DA MASSA DE SOLO.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217,5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENRROLAR
P14	65X217,5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	28/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **SUBSOLO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003 - SUBSOLO

PRANCHA: 03/18

REVISÃO: 01

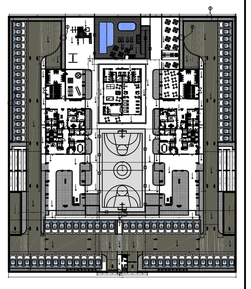
ESCALA: 1:100

DATA: 28/12/2012

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO	h (cm)
	OSSO	ACABADO			
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190,0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150,0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50,0
J7	155X265	150X260	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150,0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120,0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120,0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO
	OSSO	ACABADO		
P1	95X217,5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	80X217,5	80X210	ALUMÍNIO	ENROLAR
P14	85X217,5	80X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	28/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

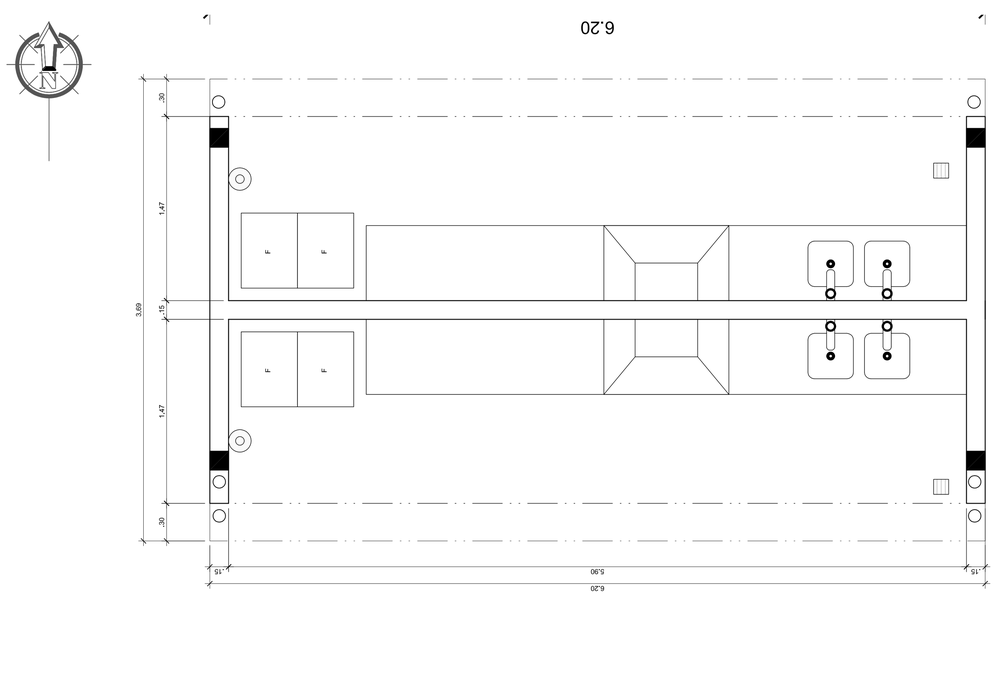
PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA** — CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA** — RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

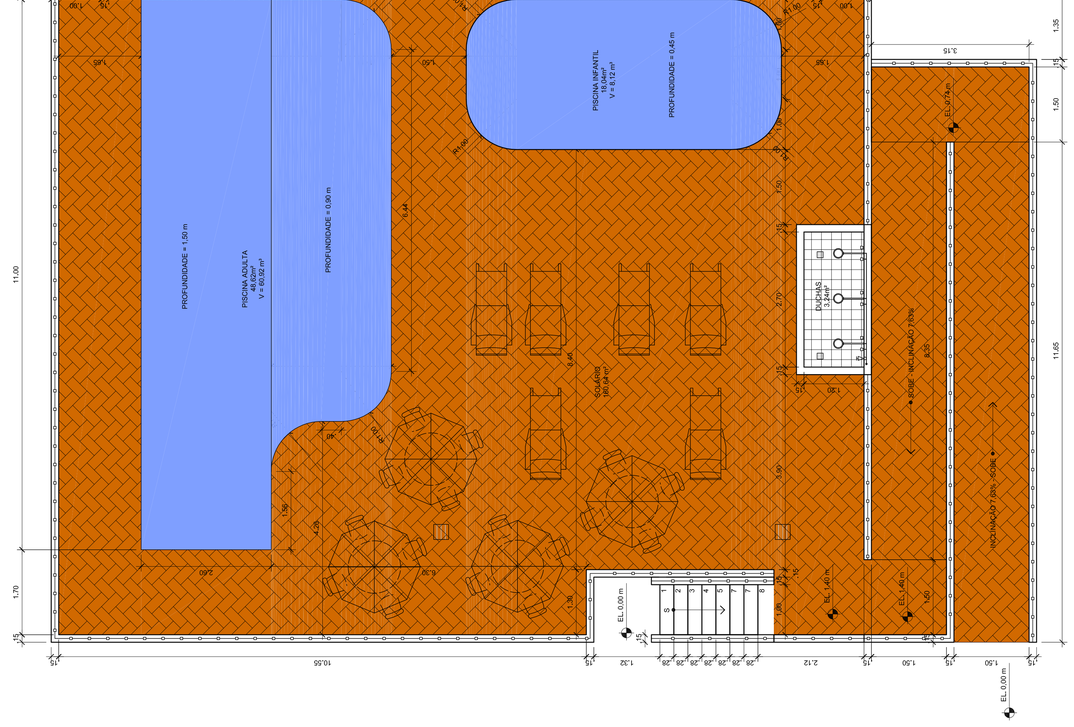
EMPREENDIMENTO: **ALAPAKI RESIDENCE** — ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **ÁREAS COMUNS**

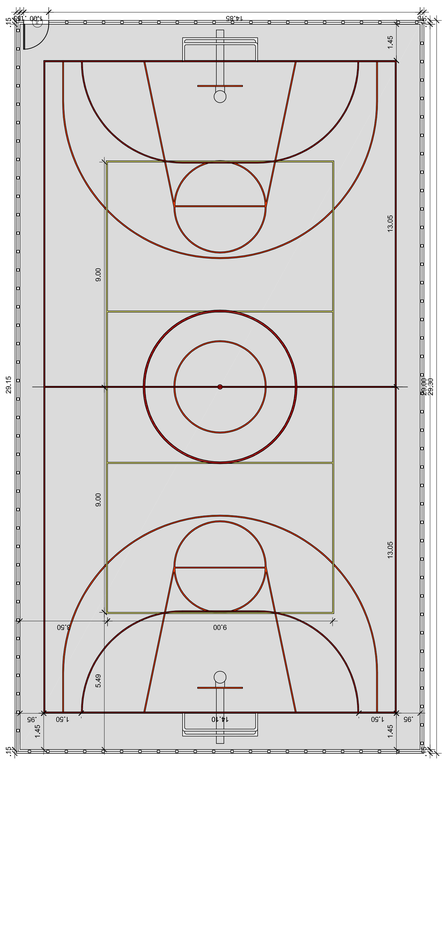
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004 - ÁREAS COMUNS — PRANCHA: 04/18 — REVISÃO: 01
ESCALA: IND — DATA: 28/12/2012



1 PLANTA BAIXA - CLUBE
ESC.: 1/50

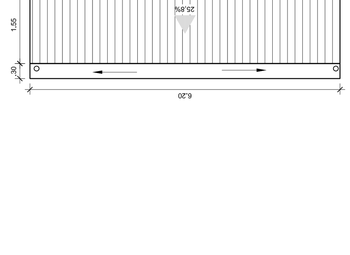


2 PLANTA BAIXA - PISCINA
ESC.: 1/50

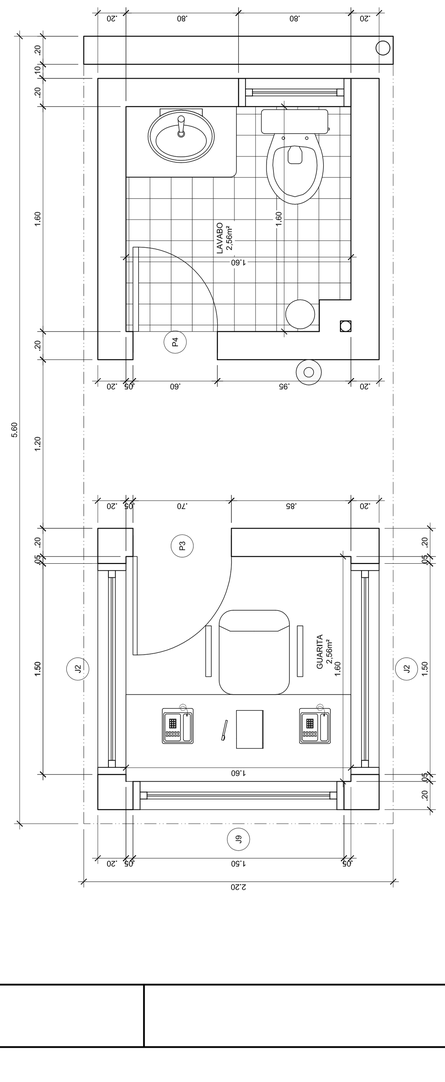


6 PLANTA BAIXA - QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

5 PLANTA DE TELHADO - CLUBE
ESC.: 1/100



8 PLANTA DE TELHADO - CHURRASQUEIRA
ESC.: 1/50

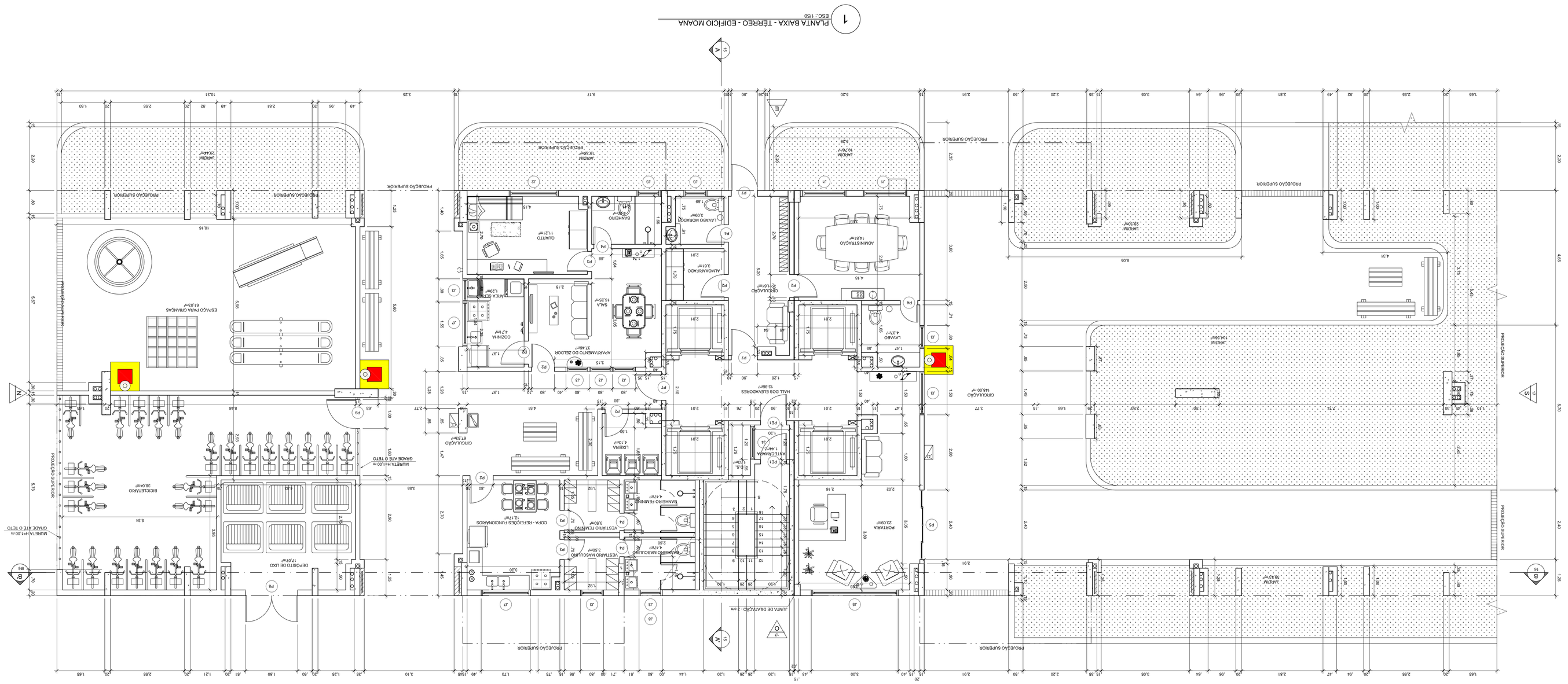


4 PLANTA BAIXA - PORTARIA FRONTAL
ESC.: 1/20

7 PLANTA DE TELHADO - PORTARIA FRONTAL
ESC.: 1/50

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) VÃO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P3	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P4	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	210X110	210X110	AÇO	ENROLAR
P6	90X210	90X210	VIDRO	ABRIR
P7	90X210	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	160X210	160X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	150X210	150X210	GRADE	ABRIR
P10	150X210	150X210	VIDRO	ABRIR
P11	240X210	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	80X210	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	60X210	60X210	BLINDEX	ABRIR
P14	100X100	100X100	ALUMÍNIO	CORRER
P15	100X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER
P16	90X210	90X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P17	160X210	160X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P18	240X210	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P19	90X210	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P20	160X210	160X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P21	240X210	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P22	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P23	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P24	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P25	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P26	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P27	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P28	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P29	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P30	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P31	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P32	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P33	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P34	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P35	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P36	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P37	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P38	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P39	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P40	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P41	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P42	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P43	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P44	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P45	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P46	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P47	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P48	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P49	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P50	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR
P51	90X210	90X210	MADEIRA	ABRIR
P52	70X210	70X210	MADEIRA	ABRIR
P53	60X210	60X210	MADEIRA	ABRIR

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) VÃO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	155X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J2	175X125	175X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190,0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150,0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	80,0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150,0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120,0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120,0

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VISAR	ARQUIV.	DESCRIÇÃO
00	28/12/2012	ECPP	CSR	EVV	Emissão para aprovação
01	04/04/2013	ECPP	CSR	EVV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PILOTI, PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.
XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - 8
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETISTA/DISCIPLINA:
ARQUITETURA — RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
TÉRREO - EDIFÍCIO MOANA

NOME/DESC.: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005 - TÉRREO - ED MOANA
FOLHA/Nº.: 05/18
REVISÃO: 01
ESCALA: 1:50
DATA: 28/12/2012

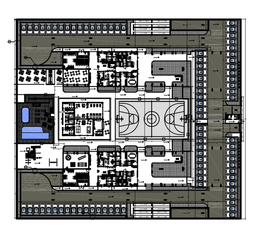
NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NUMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS, O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.
4. PAREDES EXTERNAS: 20 cm, PAREDES INTERNAS: 15 cm.
5. TODOS OS COMODOS TERÃO TETO REBAIXADO (H = 2,50 m).

LEGENDA

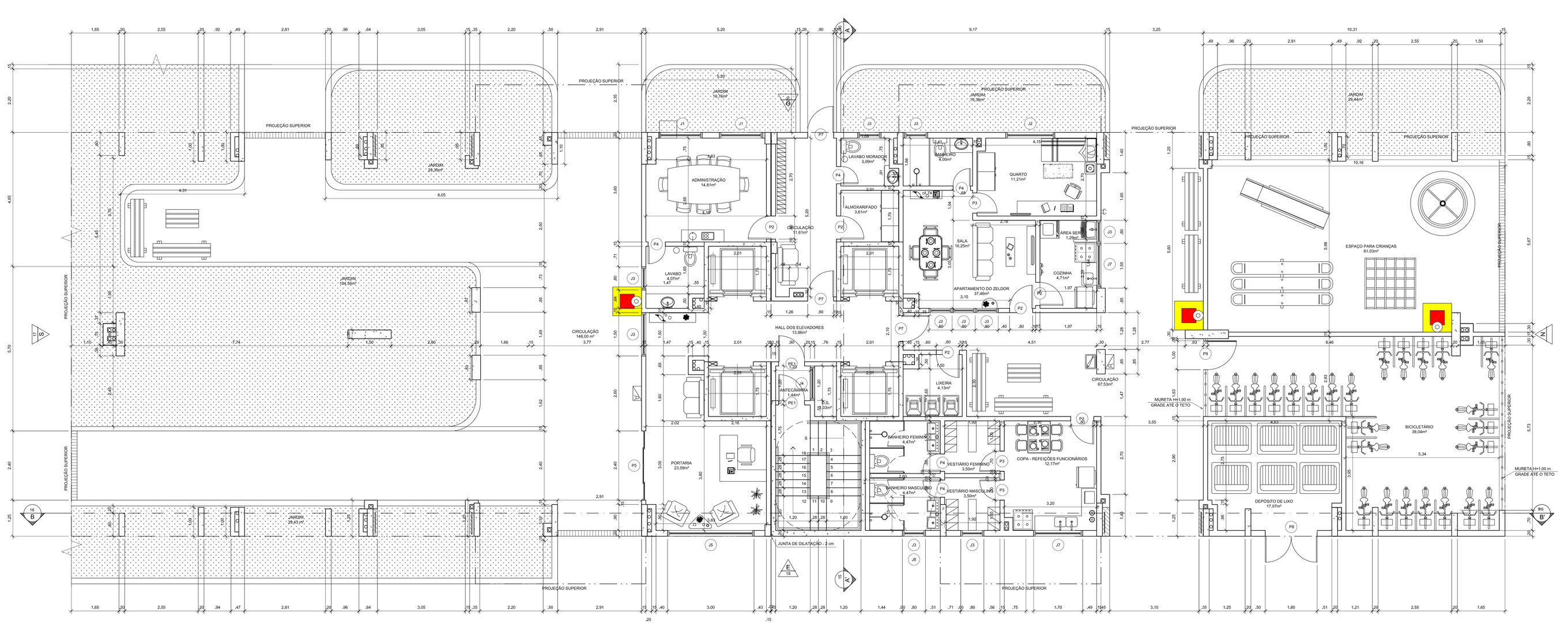
HIDRÔMETRO
CHAMINÉ DE EXAUSTÃO DE GÁS
HIDRANTE
EXTINTOR
BOCA DE LOBO

PLANTA CHAVE



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA BAIXA - TÉRREO - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL
4. PAREDES EXTERNAS: 20 cm. PAREDES INTERNAS: 15 cm.
5. TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO (H = 2,50 m).

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190,0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150,0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50,0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150,0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120,0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120,0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217,5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217,5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	28/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

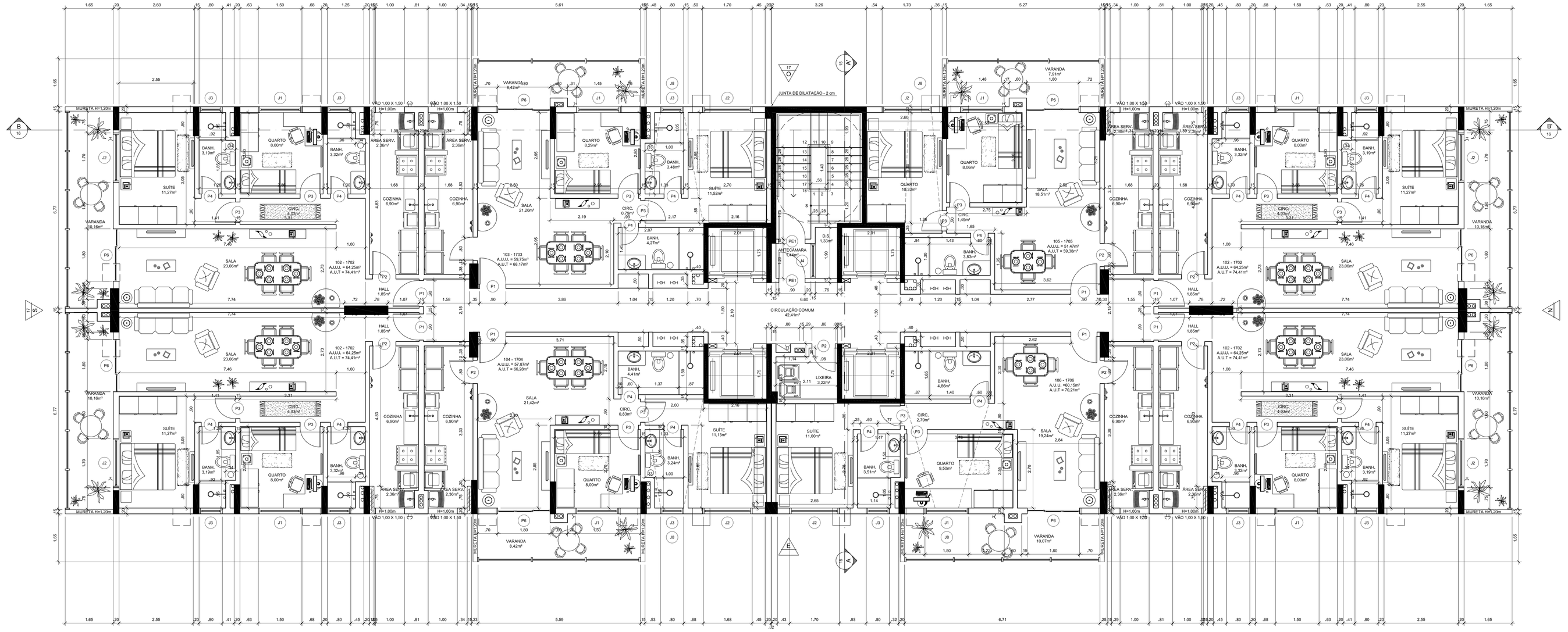
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **TÉRREO - EDIFÍCIO NALU**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006 - TÉRREO - ED NALU
PRANCHA: 06/18
REVISÃO: 01
ESCALA: 1:50
DATA: 28/12/2012

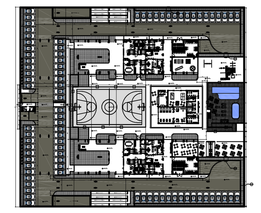
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PAVIMENTO TIPO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL
4. PAREDES EXTERNAS: 20 cm. PAREDES INTERNAS: 15 cm.
5. TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO (H = 2,50 m)
6. ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA: 736,35 m²
7. ÁREA TOTAL EDIFICADA: 649,88 m² .

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO	h (cm)
	OSSO	ACABADO			
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO
	OSSO	ACABADO		
P1	95X217.5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217.5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217.5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217.5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217.5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217.5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217.5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217.5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217.5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217.5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170.0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217.5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107.5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS

NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	28/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ARQUITETURA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

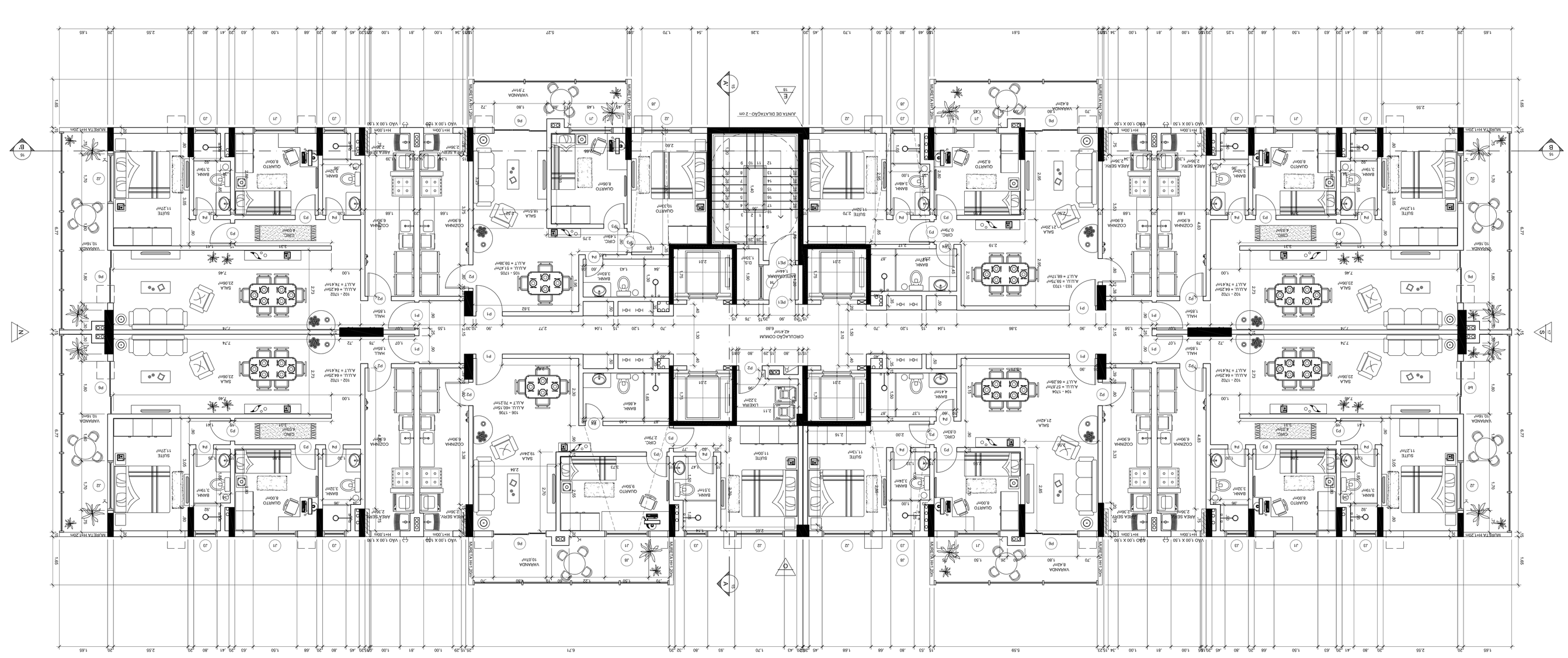
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PAVIMENTO TIPO - EDIFÍCIO MOANA

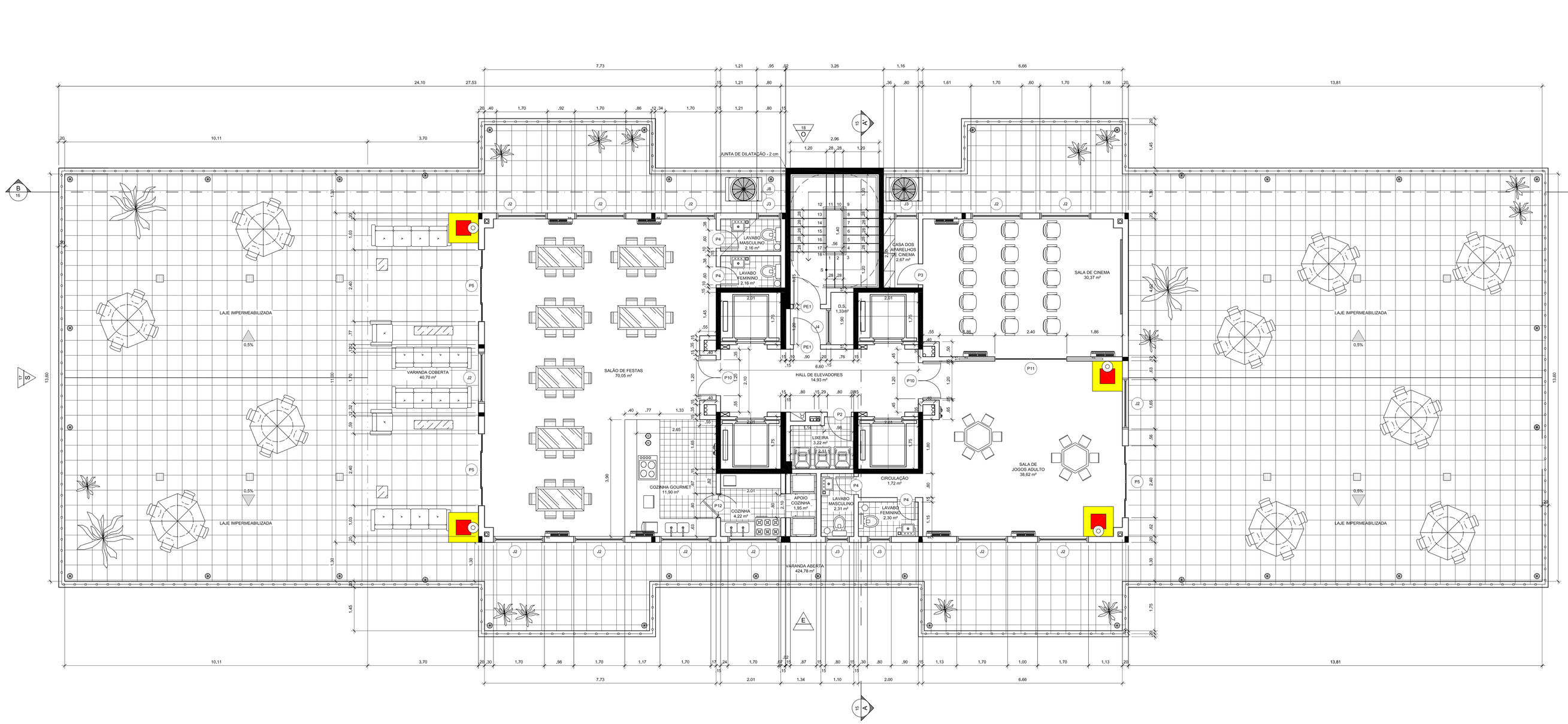
NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - TIPO - ED MOANA	07/18	01
ESCALA: 1:50	DATA: 28/12/2012	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

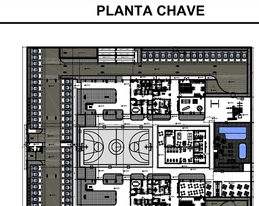


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA BAIXA - COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217,5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENRROLAR
P14	65X217,5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS

NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	28/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - COBERTURA - ED MOANA

PRANCHA: 9/18

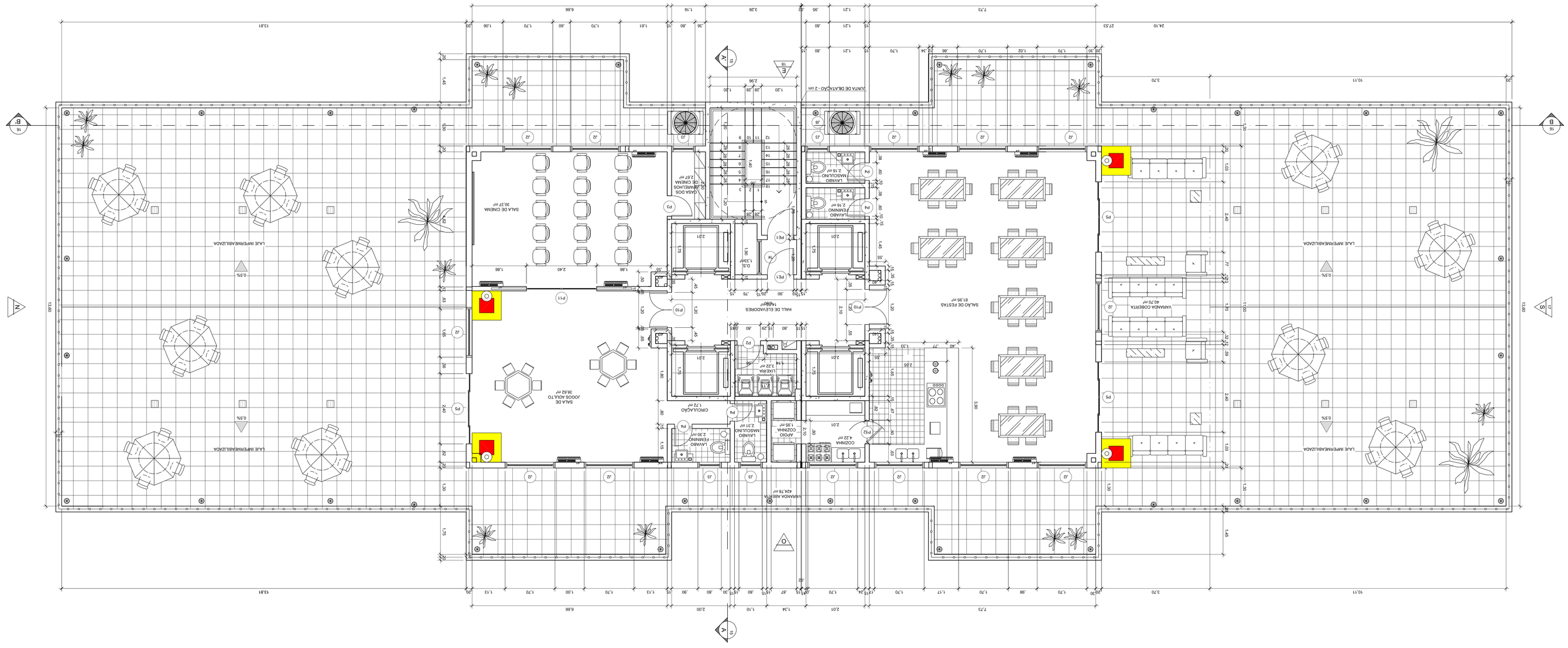
REVISÃO: 01

ESCALA: 1:50

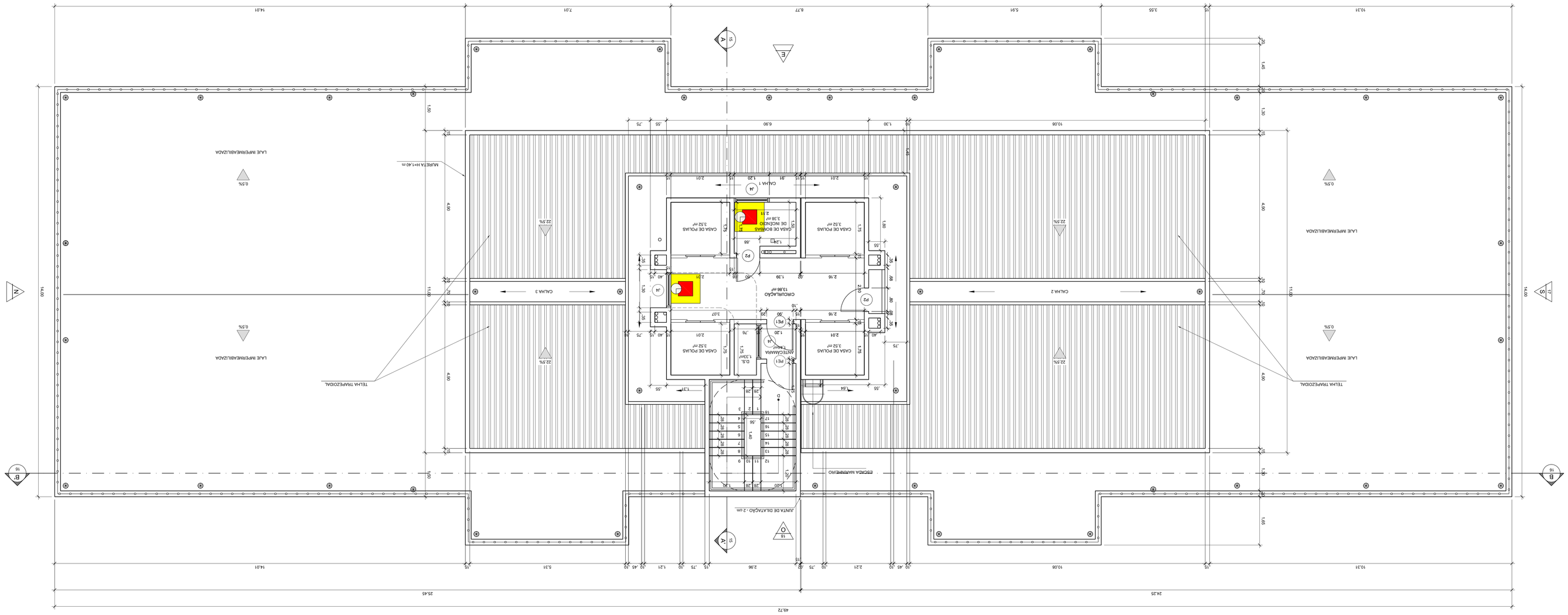
DATA: 28/12/2012

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

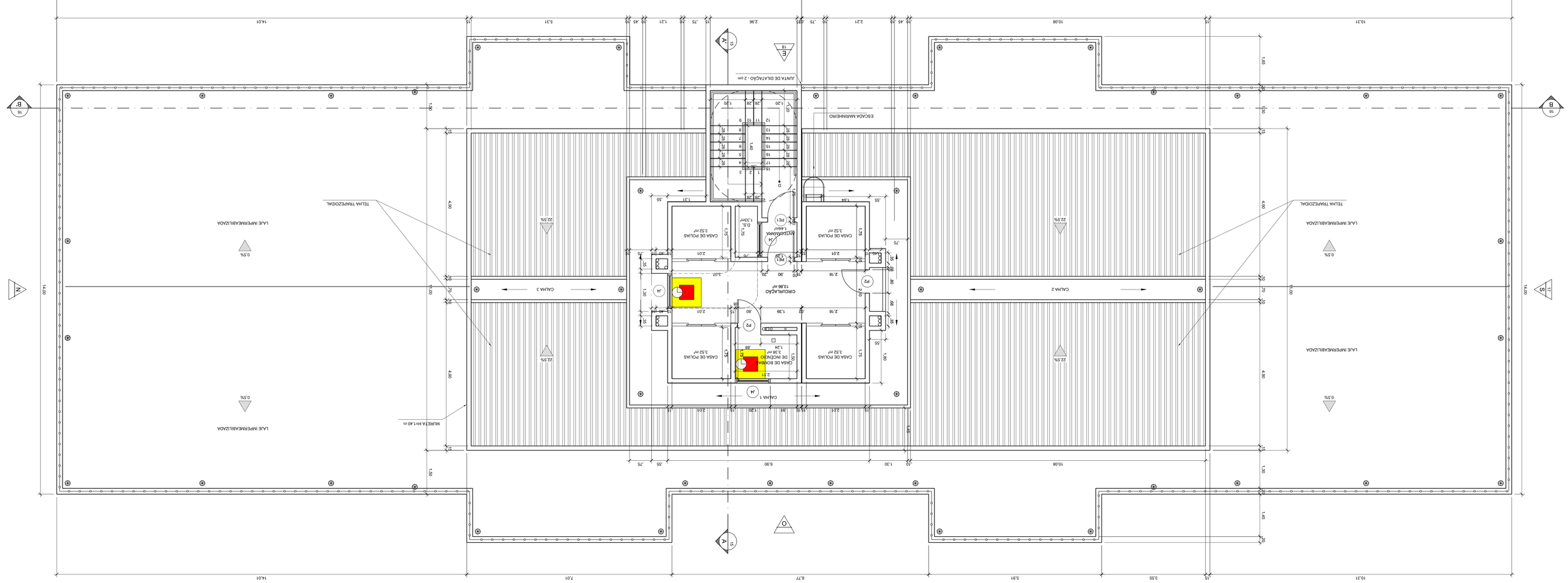
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT


PLANTA BAIXA - PAVIMENTO COBERTURA - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/50
SALÃO DE FESTAS
81,95 m²
VARANDA COBERTA
40,70 m²
SALA DE REUNIÕES
31,27 m²
SALA DE JOGOS ADULTO
38,62 m²
SALA DE CINEMA
30,27 m²
HALL DE ELEVADORES
14,68 m²
COZINHA
4,20 m²
COZINHA
2,40 m²
LAVABO
2,94 m²
LAVABO
2,27 m²
LAVABO
2,30 m²
LAVABO
1,72 m²
DEPÓSITO
1,56 m²
CASA DOS GERADORES
2,67 m²
LAVANDERIA
4,56 m²
DECLIVE 3%
DESCANSO
DESCANSO
DESCANSO

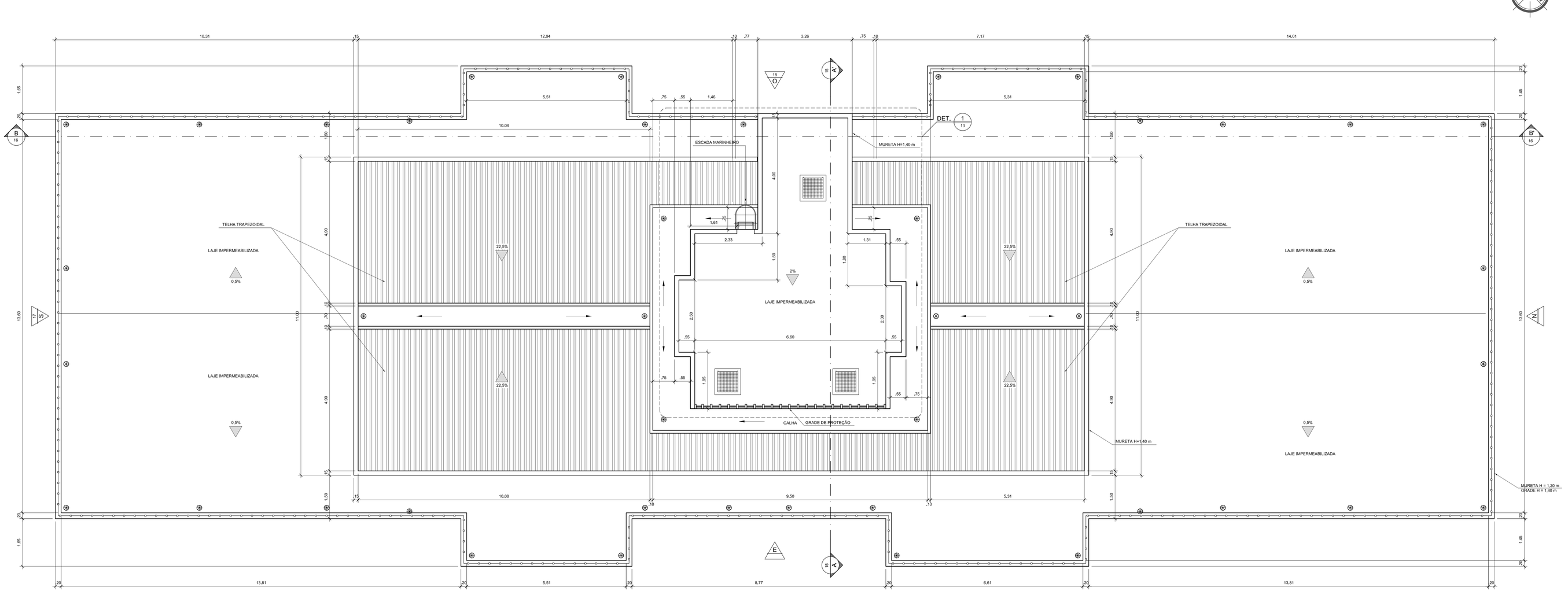
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT


PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉCNICO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1:50
CASA DE POLIAS 3,52 m²
CASA DE BOMBAS 3,38 m²
CASA DE POLIAS 3,52 m²
CASA DE POLIAS 3,52 m²
CASA DE POLIAS 3,52

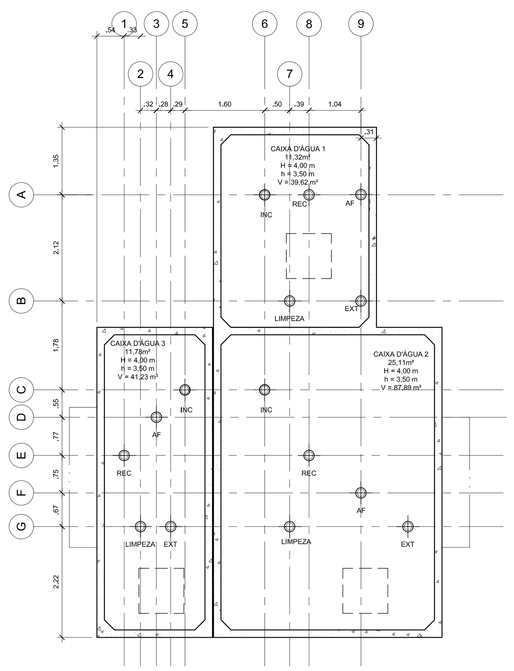
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT


PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉCNICO - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1:50
ESCADA MARINHEIRO
CASA DE POLIAS 3,52 m²
CASA DE BOMBAS 1,38 m²
CASA DE MÁQUINAS 1,28 m²
CIRCULAÇÃO 13,88 m²
CAIXA 1
CAIXA 2
CAIXA 3
LAJE IMPERMEABILIZADA
TELHA TRAPEZOIDAL
0,5%
22,5%
ESCADA DE EMERGÊNCIA
ESCADA DE MANUTENÇÃO
ESCADA DE ACESSO
ESCADA DE SERVIÇO
ESCADA DE ACESSO
ESCADA DE SERVIÇO
ESCADA DE EMERGÊNCIA
ESCADA DE MANUTENÇÃ

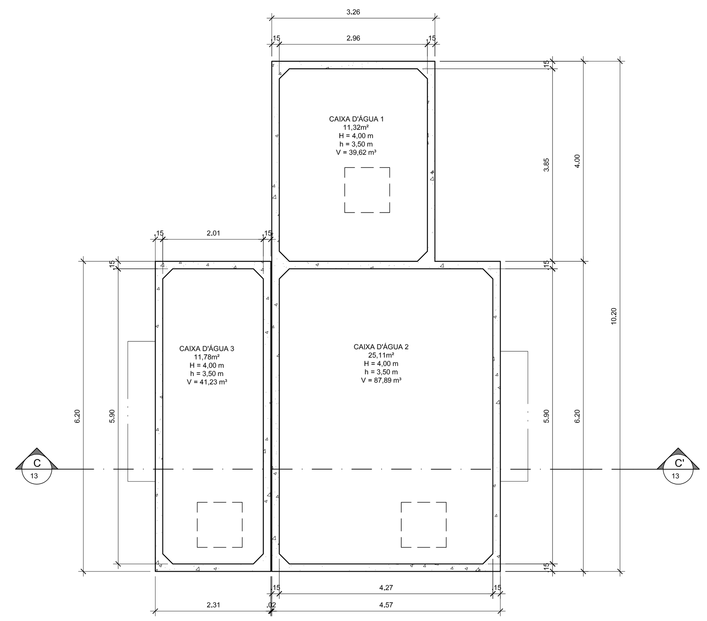
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



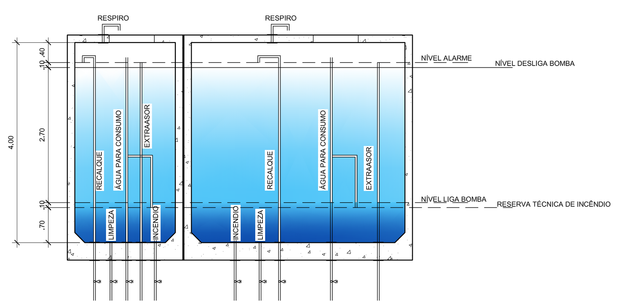
1 TELHADO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50



3 VISTA INFERIOR DA CAIXA D'ÁGUA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

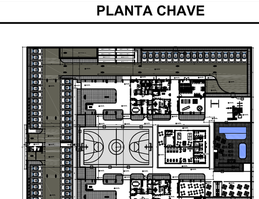


DETALHE 1/13
ESC.: 1/50



2 CORTE CC' CAIXA D'ÁGUA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO	h (cm)
	OSSO	ACABADO			
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm)		MATERIAL	TIPO
	OSSO	ACABADO		
P1	95X217.5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217.5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217.5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217.5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217.5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217.5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217.5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217.5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217.5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217.5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170.0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217.5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107.5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	29/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

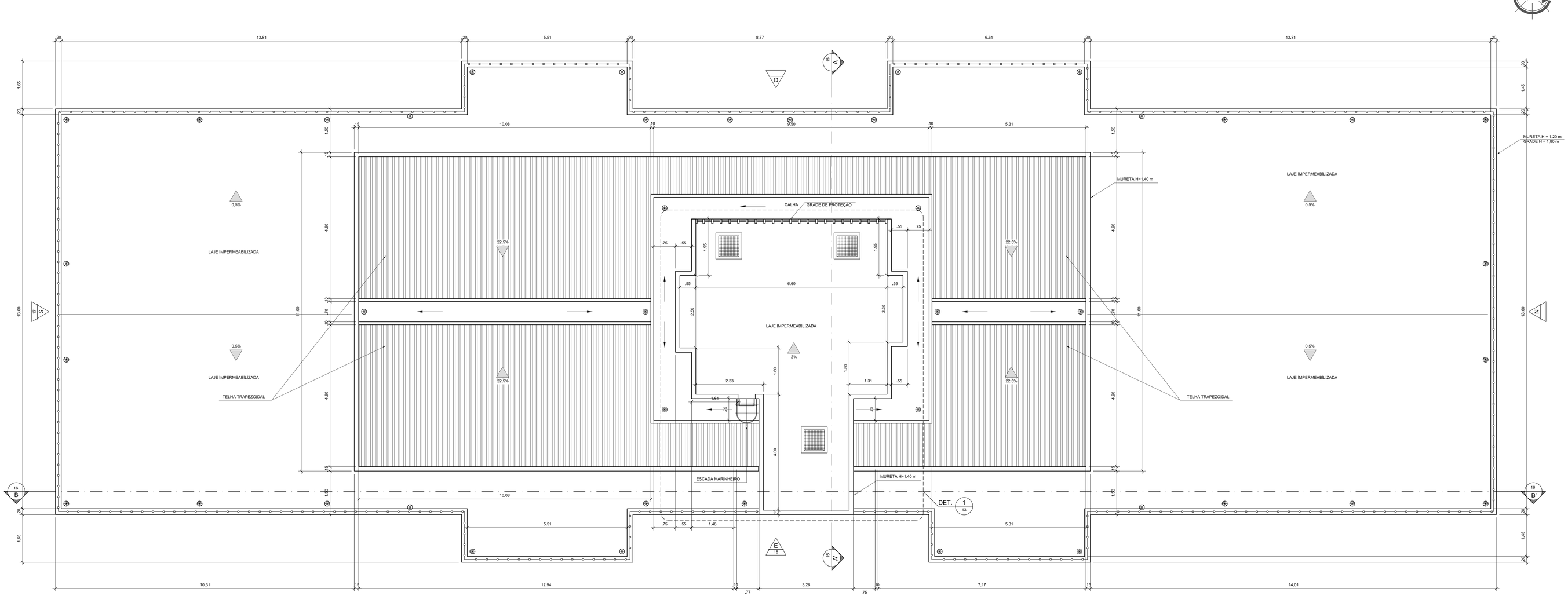
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **TELHADO - EDIFÍCIO MOANA**

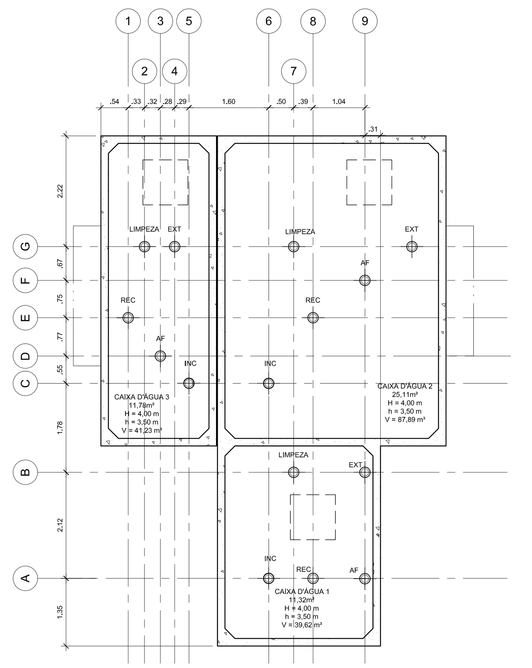
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013 - TELHADO - ED MOANA
PRANCHA: 13/18
REVISÃO: 01
ESCALA: 1:50
DATA: 28/12/2012

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

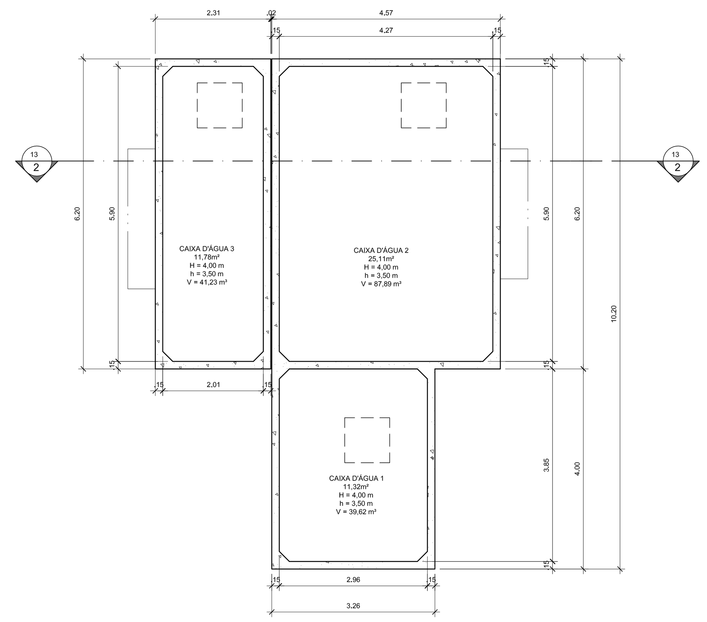
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



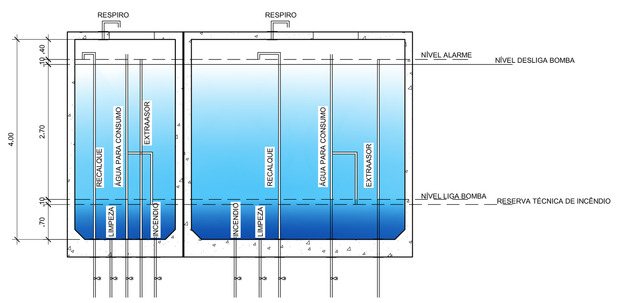
1 PLANTA BAIXA - TELHADO - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/50



3 VISTA INFERIOR DA CAIXA D'ÁGUA - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/50



DETALHE 1/13
ESC.: 1/50



2 CORTE CAIXA D'ÁGUA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMINIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMINIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMINIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMINIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMINIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217,5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMINIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMINIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217,5	180X210	ALUMINIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217,5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMINIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	29/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

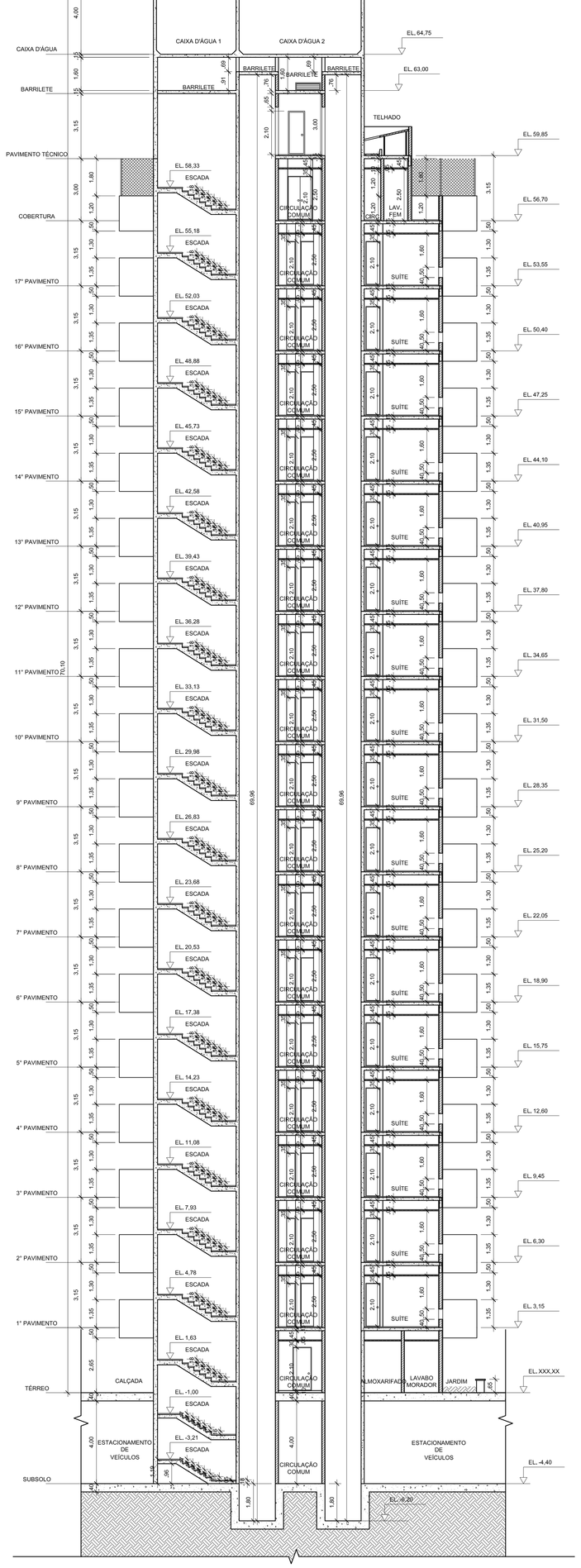
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **TELHADO - EDIFÍCIO NALU**

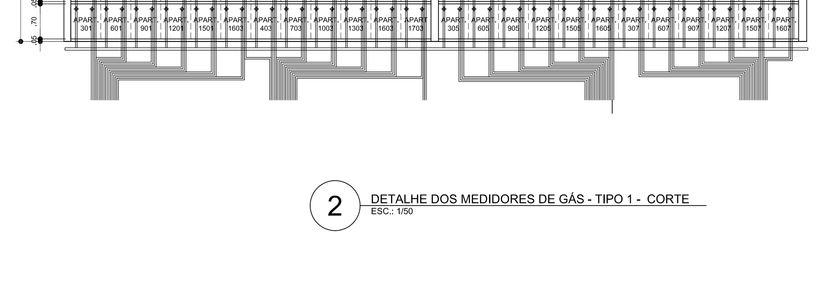
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014 - TELHADO - ED NALU
PRANCHA: 14/18
REVISÃO: 01
ESCALA: 1:50
DATA: 28/12/2012

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

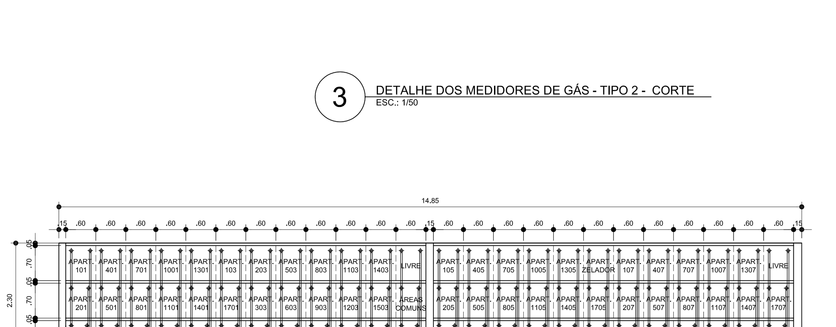
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



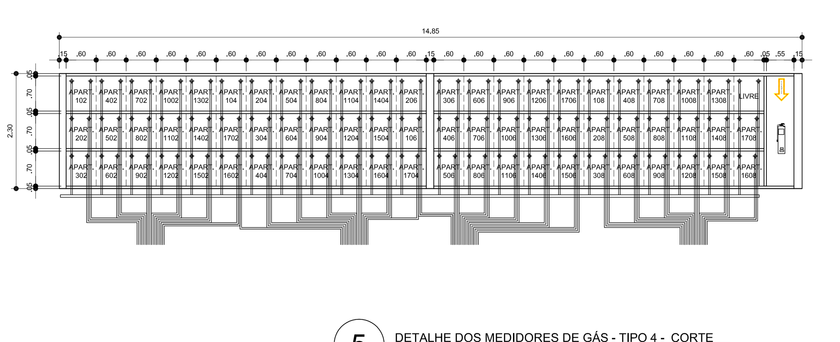
1 CORTE AA'
ESC.: 1/100



2 DETALHE DOS MEDIDORES DE GÁS - TIPO 1 - CORTE
ESC.: 1/50

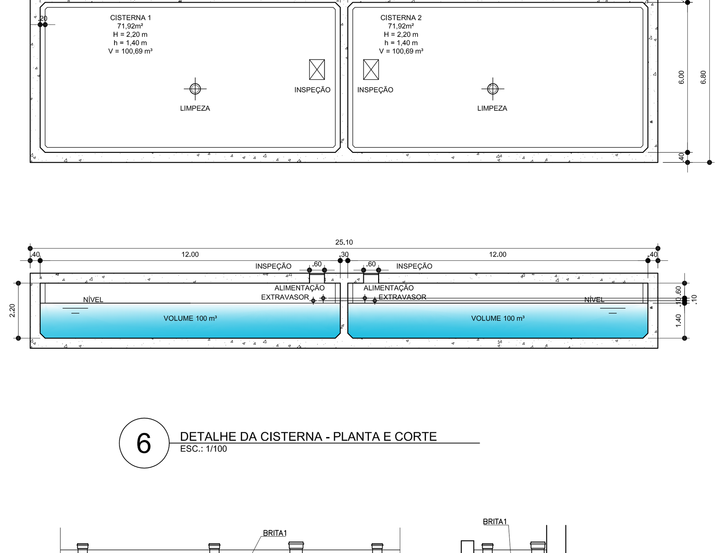


3 DETALHE DOS MEDIDORES DE GÁS - TIPO 2 - CORTE
ESC.: 1/50



4 DETALHE DOS MEDIDORES DE GÁS - TIPO 3 - CORTE
ESC.: 1/50

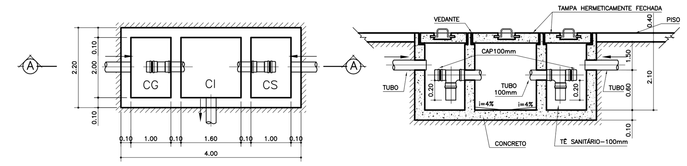
5 DETALHE DOS MEDIDORES DE GÁS - TIPO 4 - CORTE
ESC.: 1/50



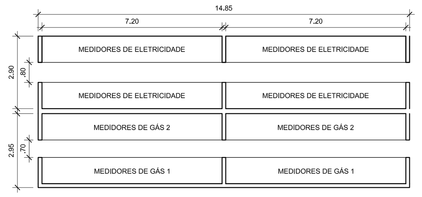
6 DETALHE DA CISTERNA - PLANTA E CORTE
ESC.: 1/100



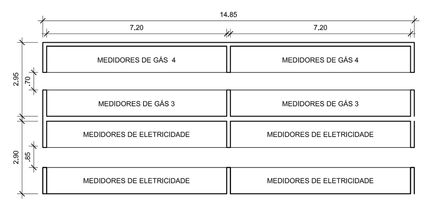
7 DETALHE DOS DRENOS DAS JARDINEIRAS
ESC.: SEM ESCALA



8 DETALHE DAS CAIXAS DE ESGOTO
ESC.: SEM ESCALA



9 DETALHE DOS MEDIDORES DE GÁS E DE ELÉTRICA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/100



10 DETALHE DOS MEDIDORES DE GÁS E DE ELÉTRICA - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.
4. TODAS AS PAREDES NO PERÍMETRO DO SUBSOLO SÃO ESTRUTURAIS PARA A CONTENÇÃO DA MASSA DE SOLO.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217.5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217.5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217.5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217.5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217.5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217.5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217.5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217.5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217.5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217.5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107.5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	26/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
CORTE AA' E DETALHES CONSTRUTIVOS

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015 - CORTE AA' E DETALHES
ESCALA: IND
DATA: 28/12/2012
PRANCHA: 15/18
REVISÃO: 01

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 CORTE BB'
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.
4. TODAS AS PAREDES NO PERÍMETRO DO SUBSOLO SÃO ESTRUTURAIS PARA A CONTENÇÃO DA MASSA DE SOLO.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J2	175X125	170X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J3	85X65	80X60	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	190,0
J4	120X120	120X115	ALUMÍNIO	FIXA	150,0
J5	305X125	300X120	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER	120,0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50,0
J7	155X85	150X80	ALUMÍNIO E VIDRO	BASCULANTE	150,0
J8	155X125	150X120	ALUMÍNIO	FIXA	120,0
J9	155X125	150X120	ALUMÍNIO E VIDRO	FIXA	120,0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217,5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217,5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217,5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217,5	240X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217,5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217,5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217,5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217,5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217,5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217,5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217,5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170,0	300X170	AÇO	ENRROLAR
P14	65X217,5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107,5	100X100	ALUMÍNIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS

NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	26/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ARQUITETURA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

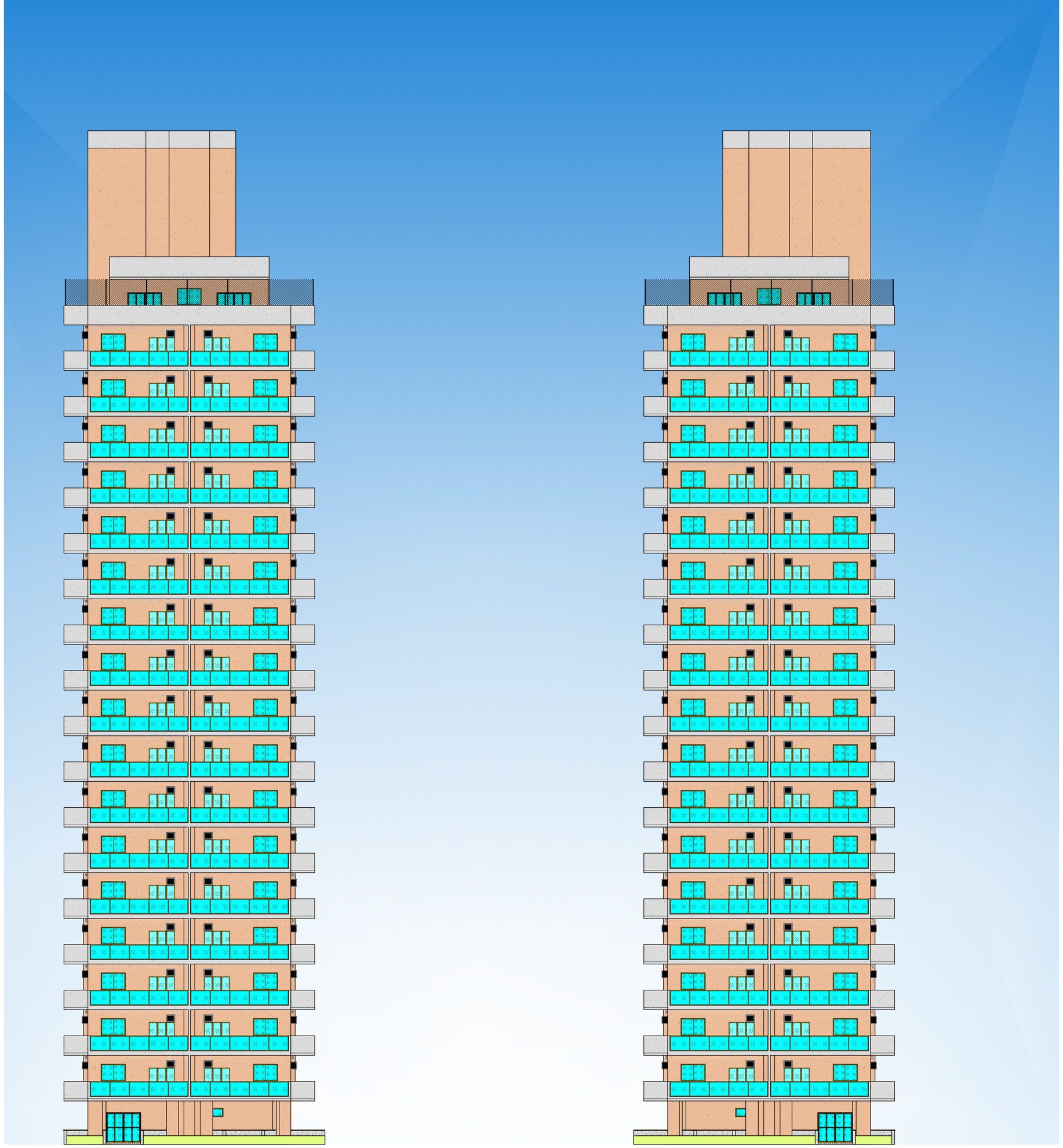
TÍTULO: **CORTE BB'**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016 - CORTE BB'

ESCALA: 1:100 — DATA: 28/12/2012 — PRANCHA: 16/18 — REVISÃO: 01

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 FACHADA SUL
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.
4. ALTURA TOTAL DA EDIFICAÇÃO: 70,10 m EM RELAÇÃO AO NÍVEL DA RUA.
5. FACHADA: COMPOSIÇÃO DE MASSA TEXTURIZADA DE COR BRANCA E DE COR BEGE.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMINIO E VIDRO	BASCULANTE	190.0
J4	120X120	120X115	ALUMINIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMINIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMINIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMINIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217.5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217.5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217.5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217.5	240X210	ALUMINIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217.5	180X210	ALUMINIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217.5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217.5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217.5	180X210	ALUMINIO	ABRIR
P9	105X217.5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217.5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217.5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217.5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170.0	300X170	AÇO	ENROLAR
P14	65X217.5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107.5	100X100	ALUMINIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	29/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ARQUITETURA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

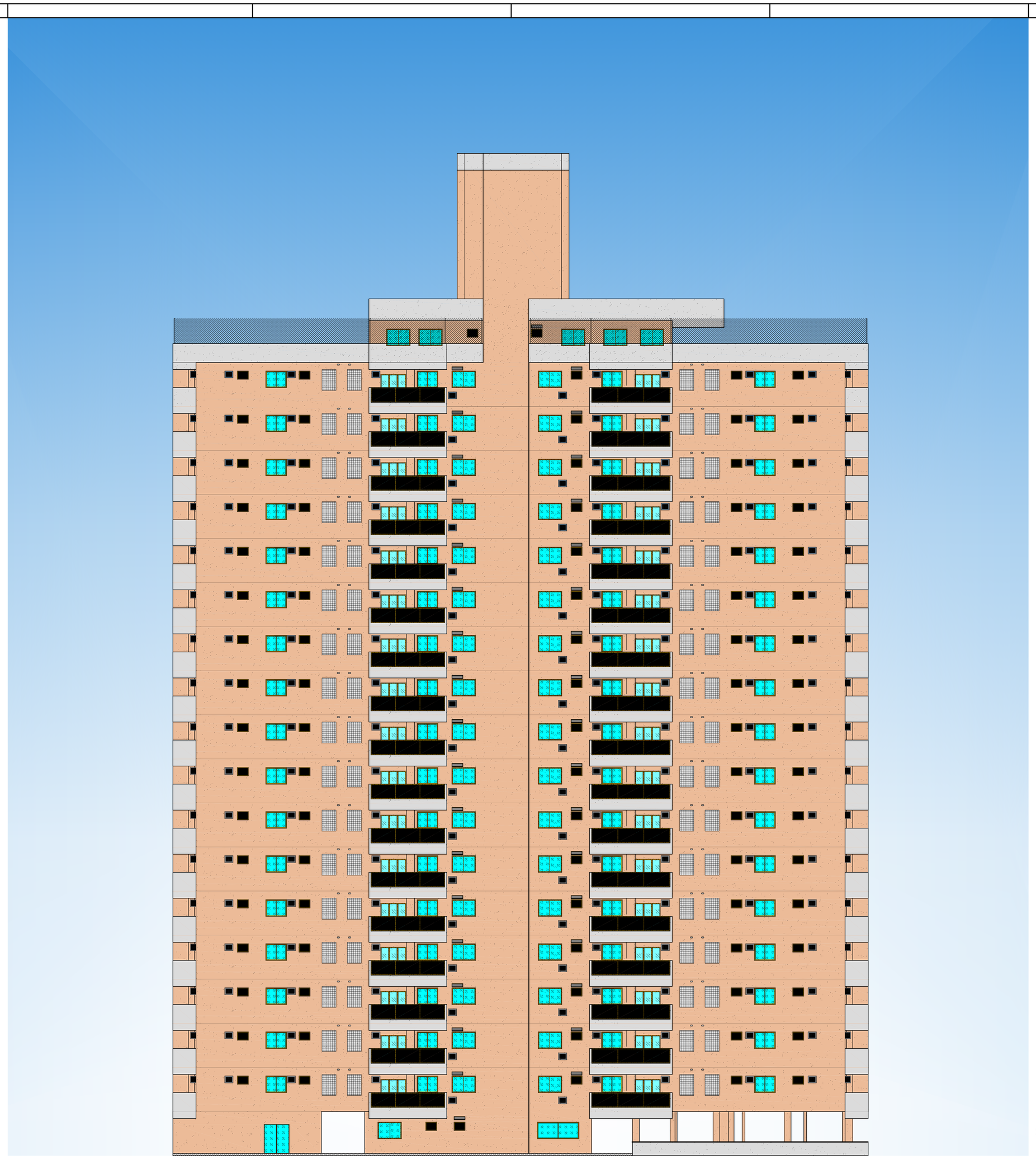
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
FACHADA SUL - EDIFÍCIOS MOANA E NALU

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017 - FACHADA SUL
PRANCHA: 17/18
REVISÃO: 01
ESCALA: 1:100
DATA: 28/12/2012

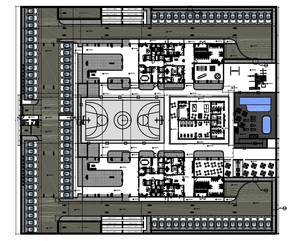
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 FACHADA OESTE - ED MOANA
FACHADA ESTE - ED NALU
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- CHAMINÉ DE EXAUTÃO DE GÁS
- HIDRANTE
- EXTINTOR
- BOCA DE LOBO

NOTAS GERAIS

1. DIMENSÕES EM METROS.
2. EM ATENDIMENTO A LEI NÚMERO 2.917/99, A INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ESTÁ PREVISTA NO INTERIOR DOS ELEVADORES, ESCADAS E GARAGENS. O SISTEMA PREVISTO SERÁ DOTADO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 3 HORAS DE FUNCIONAMENTO.
3. ELEVADORES COM CAPACIDADE PARA 6 PASSAGEIROS CADA COM VELOCIDADE IGUAL A 1,75 m/s E PORTAS COM ABERTURA CENTRAL.
4. ALTURA TOTAL DA EDIFICAÇÃO: 70,10 m EM RELAÇÃO AO NÍVEL DA RUA.
5. FACHADA: COMPOSIÇÃO DE MASSA TEXTURIZADA DE COR BRANCA E DE COR BEGE.

QUADRO DE ESQUADRIAS - JANELAS

JANELA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO	h (cm)
J1	155X125	150X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J2	175X125	170X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J3	85X65	80X60	ALUMINIO E VIDRO	BASCULANTE	190,0
J4	120X120	120X115	ALUMINIO	FIXA	150.0
J5	305X125	300X120	ALUMINIO E VIDRO	CORRER	120.0
J6	155X175	150X170	VIDRO	FIXA	50.0
J7	155X85	150X80	ALUMINIO E VIDRO	BASCULANTE	150.0
J8	155X125	150X120	ALUMINIO	FIXA	120.0
J9	155X125	150X120	ALUMINIO E VIDRO	FIXA	120.0

QUADRO DE ESQUADRIAS - PORTAS

PORTA	DIMENSÕES (cm) OSSO	DIMENSÕES (cm) ACABADO	MATERIAL	TIPO
P1	95X217.5	90X210	MADEIRA	ABRIR
P2	85X217.5	80X210	MADEIRA	ABRIR
P3	70X217.5	70X210	MADEIRA	ABRIR
P4	65X217.5	60X210	MADEIRA	ABRIR
P5	245X217.5	240X210	ALUMINIO E VIDRO	CORRER
P6	185X217.5	180X210	ALUMINIO E VIDRO	CORRER
PE1	95X217.5	90X210	INCOMBUSTÍVEL	ABRIR - CORTA FOGO
P7	95X217.5	90X210	VIDRO	ABRIR
P8	185X217.5	180X210	ALUMÍNIO	ABRIR
P9	105X217.5	100X210	GRADE	ABRIR
P10	125X217.5	120X210	VIDRO	ABRIR
P11	245X217.5	240X210	MADEIRA	CORRER
P12	85X217.5	80X210	MADEIRA E VIDRO	VAI E VEM
P13	310X170.0	300X170	AÇO	ENRROLAR
P14	65X217.5	60X210	BLINDEX	ABRIR
P15	105X107.5	100X100	ALUMINIO	CORRER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS
NBR 5665 - CÁLCULO DO TRAFEGO NOS ELEVADORES
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-002- MEMORIAL DESCRITIVO E ESTUDO DE MASSA
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	04/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Adequação ao Projeto Estrutural e aos Sistemas Prediais
00	29/12/2012	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ARQUITETURA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ARQUITETURA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
FACHADA OESTE - EDIFÍCIO MOANA
FACHA ESTE - EDIFÍCIO NALU

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-018 - FACHADA OESTE ESTE
FRANCHA: 18/18
REVISÃO: 01
ESCALA: 1:100
DATA: 28/12/2012

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

CÁLCULO DO TRÁFEGO DOS ELEVADORES

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-ELEV-MC-001– TRÁFEGO DE ELEVADORES

REV. 01

13/01/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	13/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	18/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Inserção dos Documentos de Referencia e do Anexo A

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 DIMENSIONAMENTO 5

5.1 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO 5

5.1.1 CÁLCULO DA POPULAÇÃO 5

5.2 CAPACIDADE DE TRÁFEGO 6

5.3 NÚMERO DE PARADAS E NÚMERO DE PARADAS PROVÁVEIS 6

5.4 TEMPO TOTAL DE VIAGEM 7

5.4.1 TEMPO T1 8

5.4.2 TEMPO T2 8

5.4.3 TEMPO T3 9

5.4.4 TEMPO T4 9

5.4.5 TEMPO TOTAL 10

5.5 INTERVALO DE TRÁFEGO 10

5.6 CAPACIDADE DE TRANSPORTE E CAPACIDADE DE TRÁFEGO 11

6 CONCLUSÃO 12

7 BIBLIOGRAFIA 13

8 ANEXO A 14

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o cálculo e dimensionamento dos elevadores dos Blocos do Condomínio Alapaki bem como a especificação dos elevadores dos blocos.

Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - PAV TIPO ED MOANA
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - COBERTURA ED MOANA
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015 - CORTE AA'
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015 - CORTE BB'

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O desenvolvimento e verificação do projeto de cálculo e dimensionamento dos elevadores, proposto neste memorial, seguiram as exigências e indicações previstas nos documentos a seguir:

- NBR 5665: Cálculo de Tráfego nos Elevadores
- Prescrições do Fabricante especificado (OTIS).

5 DIMENSIONAMENTO

O Cálculo do tráfego nos elevadores é baseado na população a ser transportada em função do espaço útil projetado do edifício e atendendo os percentuais e áreas de ocupação previstas na norma NBR 5665.

5.1 Definição da População

Segundo a Norma NBR 5665, a população pode ser calculada baseada na seguinte relação:

Tabela 1 - Número de Pessoas em função dos Dormitórios

Número de Pessoas	Dormitórios
2 Pessoas	1 dormitório
4 Pessoas	2 dormitórios
5 Pessoas	3 dormitórios
6 Pessoas	4 ou mais dormitórios
1 Pessoa	1 dormitório de Serviço

Além dessa relação, também se pode considerar uma redução de 50% da população do pavimento imediatamente acima ou imediatamente abaixo do pavimento de acesso, desde que estes pavimentos estejam situados a uma distância máxima de 5 m em relação ao pavimento de acesso, no caso, o pavimento térreo.

É importante citar que, em qualquer tipo de edifício, as áreas de pavimentos utilizadas como garagens ou depósitos, mesmo quando servidas de elevadores não deverão ser computadas no cálculo da população. Neste caso, será apenas computado no cálculo das paradas e do percurso.

5.1.1 Cálculo da População

O Pavimento tipo é composto de 8 apartamentos, sendo todos eles compostos de 2 quartos, sem dependências de empregados. O pavimento de cobertura, assim como o pavimento de subsolo, não possui nenhum tipo de unidade autônoma ou dormitório de empregados, sendo relevante apenas para o cálculo das paradas e do percurso. O Pavimento térreo é relevante apenas para o cálculo de paradas e percurso, uma vez que sua população não necessita de elevadores. Desse modo, tem-se a seguinte população:

$$(8\ \text{apartamentos} \times 4\ \text{pessoas}) \times 17\text{andares} = 544\ \text{pessoas}$$

Considerando que há uma redução de 50% da população do primeiro pavimento (equivalente a 16 pessoas) por estar situado imediatamente acima do pavimento térreo e com uma altura menor do que 5,00 m; a população total do Edifício será de:

$$\text{População} = 528 \text{ pessoas}$$

5.2 Capacidade de Tráfego

De acordo com a Norma, os elevadores devem ser capazes de transportar o equivalente a 10% da população de um edifício de apartamentos residenciais, em um intervalo de 5 minutos. Desse modo, os elevadores devem ser capazes de transportar 53 pessoas em um intervalo de 5 minutos.

$$\text{Capacidade de Tráfego} = 53 \text{ pessoas}$$

Para efeito do Cálculo de Tráfego, os elevadores com comando de grupo devem ter: as mesmas paradas, as entradas no mesmo hall, somente um pavimento principal de acesso definido em projeto, a mesma destinação de uso. Desse modo, todos os elevadores possuirão as mesmas paradas, estarão posicionados no mesmo hall, o pavimento principal de acesso é o térreo e servirão para atender a demanda do edifício residencial, sendo possível portanto, a consideração de elevadores com comando em grupo.

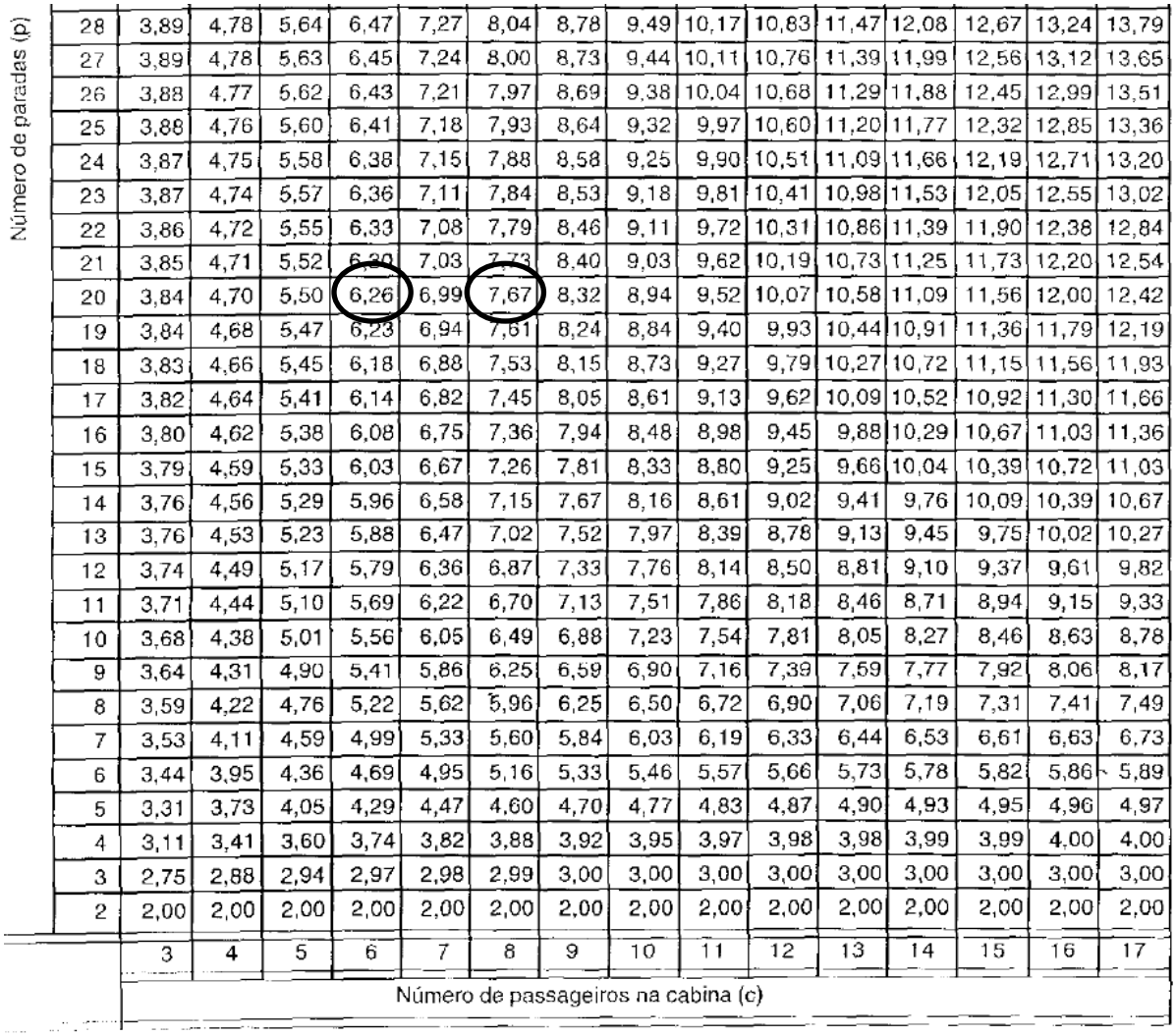
5.3 Número de Paradas e Número de Paradas Prováveis

O Número de Paradas do Elevador é o número de pavimentos que o elevador ou o conjunto de elevadores atende. Desse modo, o número de total de paradas será:

Tabela 2 - Número Total de Paradas

Pavimento	Paradas
Subsolo	1 Parada
Térreo	1 Parada
Pavimento Tipo	17 Paradas
Cobertura	1 Parada
Total	**20 Paradas**

Considerando que os elevadores residenciais da empresa OTIS em estudo possui as opções de cabine com 6 ou 8 passageiros, tem-se que o número de paradas provável será de:



Número de paradas (p)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
28	3,89	4,78	5,64	6,47	7,27	8,04	8,78	9,49	10,17	10,83	11,47	12,08	12,67	13,24	13,79
27	3,89	4,78	5,63	6,45	7,24	8,00	8,73	9,44	10,11	10,76	11,39	11,99	12,56	13,12	13,65
26	3,88	4,77	5,62	6,43	7,21	7,97	8,69	9,38	10,04	10,68	11,29	11,88	12,45	12,99	13,51
25	3,88	4,76	5,60	6,41	7,18	7,93	8,64	9,32	9,97	10,60	11,20	11,77	12,32	12,85	13,36
24	3,87	4,75	5,58	6,38	7,15	7,88	8,58	9,25	9,90	10,51	11,09	11,66	12,19	12,71	13,20
23	3,87	4,74	5,57	6,36	7,11	7,84	8,53	9,18	9,81	10,41	10,98	11,53	12,05	12,55	13,02
22	3,86	4,72	5,55	6,33	7,08	7,79	8,46	9,11	9,72	10,31	10,86	11,39	11,90	12,38	12,84
21	3,85	4,71	5,52	6,30	7,03	7,73	8,40	9,03	9,62	10,19	10,73	11,25	11,73	12,20	12,54
20	3,84	4,70	5,50	6,26	6,99	7,67	8,32	8,94	9,52	10,07	10,58	11,09	11,56	12,00	12,42
19	3,84	4,68	5,47	6,23	6,94	7,61	8,24	8,84	9,40	9,93	10,44	10,91	11,36	11,79	12,19
18	3,83	4,66	5,45	6,18	6,88	7,53	8,15	8,73	9,27	9,79	10,27	10,72	11,15	11,56	11,93
17	3,82	4,64	5,41	6,14	6,82	7,45	8,05	8,61	9,13	9,62	10,09	10,52	10,92	11,30	11,66
16	3,80	4,62	5,38	6,08	6,75	7,36	7,94	8,48	8,98	9,45	9,88	10,29	10,67	11,03	11,36
15	3,79	4,59	5,33	6,03	6,67	7,26	7,81	8,33	8,80	9,25	9,66	10,04	10,39	10,72	11,03
14	3,76	4,56	5,29	5,96	6,58	7,15	7,67	8,16	8,61	9,02	9,41	9,76	10,09	10,39	10,67
13	3,76	4,53	5,23	5,88	6,47	7,02	7,52	7,97	8,39	8,78	9,13	9,45	9,75	10,02	10,27
12	3,74	4,49	5,17	5,79	6,36	6,87	7,33	7,76	8,14	8,50	8,81	9,10	9,37	9,61	9,82
11	3,71	4,44	5,10	5,69	6,22	6,70	7,13	7,51	7,86	8,18	8,46	8,71	8,94	9,15	9,33
10	3,68	4,38	5,01	5,56	6,05	6,49	6,88	7,23	7,54	7,81	8,05	8,27	8,46	8,63	8,78
9	3,64	4,31	4,90	5,41	5,86	6,25	6,59	6,90	7,16	7,39	7,59	7,77	7,92	8,06	8,17
8	3,59	4,22	4,76	5,22	5,62	5,96	6,25	6,50	6,72	6,90	7,06	7,19	7,31	7,41	7,49
7	3,53	4,11	4,59	4,99	5,33	5,60	5,84	6,03	6,19	6,33	6,44	6,53	6,61	6,63	6,73
6	3,44	3,95	4,36	4,69	4,95	5,16	5,33	5,46	5,57	5,66	5,73	5,78	5,82	5,86	5,89
5	3,31	3,73	4,05	4,29	4,47	4,60	4,70	4,77	4,83	4,87	4,90	4,93	4,95	4,96	4,97
4	3,11	3,41	3,60	3,74	3,82	3,88	3,92	3,95	3,97	3,98	3,98	3,99	3,99	4,00	4,00
3	2,75	2,88	2,94	2,97	2,98	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Número de passageiros na cabina (c)

Figura 1 – Trecho da Tabela 5 da Norma: Número de Paradas Prováveis (Fonte: NBR 5665)

Desse modo, tem-se:

Tabela 3 - Número de Paradas Prováveis

Número de Passageiros na Cabine	Número de Paradas Prováveis
6	6,26
8	7,67

5.4 Tempo Total de Viagem

O Tempo total de viagem é composto pela soma de 4 tempos:

$$T_{Total} = T_1 + T_2 + 1{,}1(T_3 + T_4)$$

Onde:

- T1 é tempo do percurso total, ida e volta entre os pavimentos externos sem paradas.
- T2 é o tempo total de aceleração e retardamento, ou seja, é a metade do resultado da multiplicação do número de paradas prováveis pelo tempo de aceleração e retardamento
- T3 é o tempo total de abertura e fechamento das portas, isto é, resultado da multiplicação do número de paradas prováveis pelo tempo de abertura e fechamento das portas, em uma parada.
- T4 é o tempo total de entrada e saída de passageiros, ou seja, resultado da multiplicação do valor correspondente à lotação da cabine pelo tempo de entrada e saída de cada passageiro.

5.4.1 Tempo T1

O tempo T1 é calculado em função do percurso de ida e volta. Considerando todas as paradas, o comprimento do trecho e ida e de volta é igual à 64,35 m. Desse modo, o percurso total será de:

$$\Delta S = 2 \times 64{,}35 = 128{,}7\ m$$

O Tempo T1 é calculado em função da velocidade do Elevador. Segundo o Catálogo de elevadores da OTIS Gen2 sem casa de máquinas, há duas velocidades possíveis: 1m/s ou 1,75 m/s. Entretanto, como comprimento do percurso é superior a 60 m e inferior a 75 m, a única velocidade possível é a de 1,75 m/s. Desse modo, tem-se:

$$\boldsymbol{T1 = \frac{128,7}{1,75} = 73,5\ s}$$

5.4.2 Tempo T2

O tempo T2 pode ser calculado em função da tabela abaixo.

Tabela 4 - Tempo de Aceleração e Retardamento (Fonte: NBR 5665)

Velocidade (m/s)	Tempo (s)
0,63	2,50
0,75	2,50
1,00	3,00
1,50	3,50
1,75	4,00

De acordo com a tabela acima, o tempo de aceleração e retardamento é de 4,00 segundos para um elevador de 1,75 m/s. Desse modo, tem-se os seguintes tempos:

Tabela 5 - Cálculo de T2

Número de Paradas Prováveis	T2 (s)
6,26	**12,52**
7,67	**15,34**

5.4.3 Tempo T3

O tempo T3 é calculado em função da abertura da abertura da porta: se é de abertura central (AC), Abertura lateral (AL) ou Eixo Vertical (EV). Os tempos de cada tipo de abertura estão expostos na tabela abaixo.

Tabela 6 - Tempo de Abertura e Fechamento das Portas (Fonte: NBR 5665)

Tipo de Porta	Tempo (s)
Abertura Central (AC)	3,9
Abertura Lateral (AL)	5,5
Eixo Vertical (EV)	6

De acordo com as especificações do fabricante, os elevadores do catálogo possuem apenas 2 tipos de portas: abertura central e abertura Lateral. Desse modo, tem-se os seguintes tempos T3:

Tabela 7 - Cálculo de T3

Número de Paradas Prováveis	T3 - AC (s)	T3 – AL (s)
6,26	24,41	34,43
7,67	29,91	42,19

5.4.4 Tempo T4

O tempo T4 pode ser calculado pela tabela abaixo.

Tabela 8 - Tempo de entrada e Saída de passageiros (Fonte: NBR 5665)

Abertura da Porta (m)	Tempo (s)
Menor que 1,10	2,4
Maior ou igual a 1,10	2,0

De acordo com as especificações do Fabricante OTIS, as portas possuem aberturas de 80 cm ou 90 cm. Desse modo, o tempo T4 será de:

Tabela 9 - Cálculo de T4

Lotação da Cabine	T4 (s)
6 Passageiros	14,40
8 Passageiros	19,20

5.4.5 Tempo Total

O Tempo total será de:

Tabela 10 - Tempo Total de Viagem

Tipo de Elevador	T1 (s)	T2 (s)	T3 (s)	T4 (s)	TT (s)
6 Passageiros AC	73,50	12,52	24,41	14,40	**128,71**
6 Passageiros AL	73,50	12,52	34,43	14,40	**139,73**
8 Passageiros AC	73,50	15,34	29,91	19,20	**142,86**
8 Passageiros AL	73,50	15,34	42,19	19,20	**156,37**

5.5 Intervalo de Tráfego

Para edifícios, cujos os elevadores atendam exclusivamente apartamentos, não há intervalo de tráfego máximo admissível. O intervalo de Tráfego (I) pode ser calculado em função da fórmula abaixo:

$$I = \frac{\text{Tempo Total de Viagem}}{\text{Número de Elevadores em Grupo}}$$

Como foi definido pela arquitetura, o número de elevadores em grupo de cada bloco é igual a 4 elevadores. Desta forma, o intervalo de tráfego será:

Tabela 11 - Intervalo de Tráfego

Tipo de Elevador	I(s)

Tipo de Elevador	I(s)
6 Passageiros AC	32,18
6 Passageiros AL	34,93
8 Passageiros AC	35,72
8 Passageiros AL	39,093

5.6 Capacidade de Transporte e Capacidade de Tráfego

A Capacidade de Transporte (Ct) de um elevador, em 5 minutos, é calculada pela fórmula abaixo:

$$Ct = \frac{L \times 300}{TT}, \text{ onde L é a Lotação da Cabine e TT é o Tempo Total de viagem}$$

A Capacidade de Tráfego é a soma da capacidade de transporte de cada elevador do conjunto. Essa capacidade deve ser superior ao número de passageiros a ser transportados em 5 min.

Desse modo, a capacidade de tráfego deve ser maior do que 53 pessoas.

Tabela 12 - Capacidade de Transporte e Capacidade de Tráfego

Tipo de Elevador	Ct (Passageiros)	CT (Passageiros)
6 Passageiros AC	13,985	55,94
6 Passageiros AL	12,882	51,53
8 Passageiros AC	12,6	50,40
8 Passageiros AL	11,511	46,05

Portanto, o único elevador aprovado é o de 6 passageiros com abertura de portas central.

6 CONCLUSÃO

De acordo com o dimensionamento, o único modelo de elevador do Catálogo do Fabricante OTIS Gen 2 Comfort, sem casa de máquinas é o **elevador de 6 passageiros, com velocidade de 1,75 m/s e abertura de portas com abertura central**. O projeto e a execução da obra devem atender todas as especificações do fabricante para a correta instalação do dispositivo.

7 BIBLIOGRAFIA

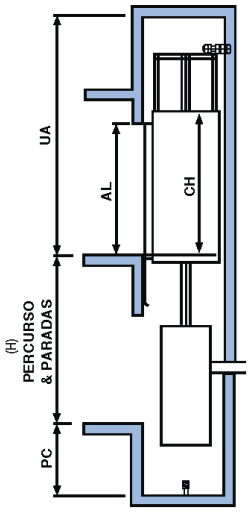
[1] *Catálogo de Elevadores OTIS Gen 2 Comfort.* Rio de Janeiro: OTIS, 2012.

[2] *NBR 5665 - Cálculo de Tráfego de Elevadores.* Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1983.

8 ANEXO A

Informações técnicas - Elevadores Gen2 Comfort - Velocidade de 1,75 m/s

1 - ELEVAÇÃO DA CAIXA



Pass.	Vel. (m/s)	H (máx) (m)	Nº Paradas (máx)	UA - Última Altura (mm) / CH - Altura Cabina			PC. mínimo (mm)
				2.200	2.300	2.500	
6 ou 8	1,75	75	24	3.810	3.910	4.110	1.400

Gen2 Comfort: Tecnologia WVF / Sem casa de máquinas

Vão livre requerido para instalação das portas de pavimento
As dimensões do vão livre para instalação das portas de pavimento serão indicadas em nossa Planta de montagem

Distância máxima entre paradas (m)	Distância mínima entre paradas (mm)	
11 m (limite estabelecido pela norma ABNT para não haver necessidade de porta de emergência entre andares)	Com entradas do mesmo lado	Limitada pelo vão requerido para instalação das portas de pavimento
	Com entradas opostas	500 mm

Distância máxima entre cintas intermediárias (mm)
Quando a distância entre dois pavimentos consecutivos for maior que 3000 mm, é obrigatório a construção de cinta intermediária entre estes pavimentos (por conta do cliente)

Informações adicionais:

• Os esforços resultantes na estrutura da caixa, no recinto da máquina e no fundo do poço serão informados na Planta de Montagem.
• As dimensões UA (Última Altura) e PC (Poço) indicadas nas tabelas acima são as mínimas necessárias para a instalação do equipamento e para atender aos requisitos de folgas exigidas pela norma ABNT e pela norma mundial Otis de segurança (WWJSSS).
• Embaixo do poço, recomenda-se não haver espaço acessível (circulação) a pessoas.
• Quando houver espaço acessível (circulação) à pessoas embaixo do poço, o cliente deverá construir - sob a projeção do pára-choque do contrapeso - um pilar sólido que se estenda para baixo até o solo firme. Caso não seja viável, o contra peso deverá ter freios de segurança (sob consulta).
• O gabinete do controle foi desenhado para ser montado sobreposto ao painel do marco de porta ou sobreposto à parede. Ele não pode ser embutido diretamente na parede, ou enclausurado de modo que sua ventilação seja prejudicada.
• O elevador sem casa de máquinas não se aplica a edificações com hall privativo.
• Observar a necessidade de aberturas de ventilação no topo da caixa de corrida do elevador.
• As temperaturas no recinto da máquina e do controle devem estar dentro da faixa de 5° a 40°C.

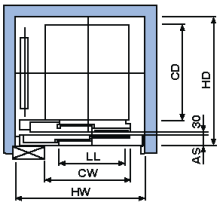
Figura 2 Especificações dos Elevadores (Fonte: OTIS)

Informações técnicas - Elevadores Gen2 Comfort - Velocidade de 1,75 m/s

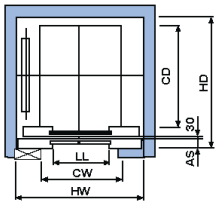
2 - PLANTA DA CAIXA

Mão direita como mostra - Mão esquerda ao contrário

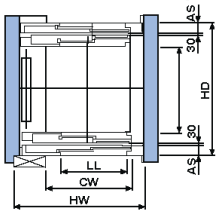
Portas de abertura lateral
Uma entrada



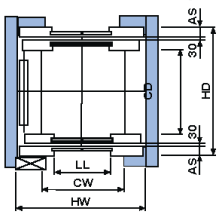
Portas de abertura central
Uma entrada



Portas de abertura lateral
Duas entradas: frontal e oposta



Portas de abertura central
Duas entradas: frontal e oposta



Pass.	Portas			Cabina (dimensões internas)				Caixa				
	Nº de entradas (1)	Tipo	Largura (LL)	CW	CD	Área (m²)	Altura (2)	HW MP (7)	HW Recom. (3)	HW máx	HD (6) MP (7)	HD (6) máx
6D	1	Ab. Lat.	800	1.000	1.250	1,25	2.200 ou 2.300 ou 2.500	1.520	1.550	1.990	1.600	(5)
	2										1.840	1.865
	1	Ab. Ctr.(4)						1.780	1.830	1.990	1.555	(5)
	2										1.750	1.775
8D	1	Ab. Lat.	800	1.100	1.400	1,54	2.200 ou 2.300 ou 2.500	1.610	1.640	2.090	1.750	(5)
	2										1.990	2.015
	1		900					1.640	1.690	2.090	1.750	(5)
	2										1.990	2.015
	1	Ab. Ctr.(4)	800					1.780	1.830	2.090	1.750	(5)
	2										1.990	1.925
	1		900					1.960	2.010	2.090	1.750	(5)
	2										1.990	1.925

Notas:

1. A quantidade "1" significa uma entrada (somente porta frontal) e "2" duas entradas (frontal e oposta).
2. As dimensões de altura interna livre da cabina podem diminuir de acordo com o teto decorativo selecionado.
3. As dimensões menores que as recomendadas podem sofrer variação de +/- 25 mm, desde que as dimensões de mínimo prumado (MP) sejam obedecidas à risca e sem variação.
4. As portas de abertura central para 6,8,10 e 12 passageiros não estão centralizadas com o centro da cabina.
5. Para cabinas com uma entrada (somente porta frontal), não há limite máximo para a dimensão HD.
6. Nas tabelas acima, todas as dimensões informadas são com portas de pavimento instaladas sobre avanço de soleira. Para os casos com portas de pavimento instaladas sobre o hall (ou seja, sem avanço de soleira), a dimensão HD pode ser reduzida em um valor igual aos indicados abaixo.

Portas (tipo)	Redução em HD	
	Uma entrada	Entradas opostas
Abertura central	110	220
Abertura lateral	155	310

7. ATENÇÃO! As dimensões mínimas de caixa mostradas nas colunas descritas com MP (mínimo prumado) são as mínimas possíveis (ou seja, não podem sofrer variação de - 25 mm) e devem ser prumadas.

Figura 3 Especificações dos Elevadores (Fonte: OTIS)

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PROJETO DE ESTRUTURAS

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas

REV. 02

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Emissão Inicial
01	24/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devidos a verificação de deformada no SAP
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão final

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 MEMORIAL DESCRITIVO 2

3 MEMORIAL JUSTIFICATIVO 3

4 MEMORIAL DE CÁLCULO 4

4.1 PRÉ-DIMENSIONAMENTOS – LAJE, VIGA E PILAR 4

4.1.1 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA LAJE L6 4

4.1.2 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA VIGA V28 5

4.1.3 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DO PILAR P19 12

4.1.4 PRÉ-DIMENSIONAMENTO DAS DIMENSÕES DOS DEMAIS PILARES 14

4.2 DIMENSIONAMENTOS DETALHADOS – LAJE, VIGA E PILAR 19

4.2.1 DIMENSIONAMENTO DA LAJE L6 19

4.2.2 DIMENSIONAMENTO DA VIGA V28 27

4.2.3 DIMENSIONAMENTO DO PILAR P19 38

4.3 FUNDAÇÕES 67

4.3.1 SONDAGENS E TIPOS DE FUNDAÇÕES ADOTADAS 67

4.3.2 ESTACAS – PILARES DOS EDIFÍCIOS 72

4.3.3 SAPATAS – PILARES SOMENTE DO SUBSOLO 76

5 BIBLIOGRAFIA 78

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo estrutural dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence da seguinte forma:

- Primeiramente, é realizado o lançamento da estrutura, com base nas plantas de arquitetura.
- Em seguida, são feitos os cálculos de pré-dimensionamento dos elementos mais solicitados.
- Posteriormente, determinam-se as características e detalhamentos dos elementos mais solicitados do projeto de formas do pavimento tipo.
- E por final é feito o cálculo das fundações para cada pilar.

Para isso, com orientação do professor Henrique Innecco Longo, foram escolhidos como elementos de estudo a laje L6, a viga V28 e o pilar P19.

2 MEMORIAL DESCRITIVO

O empreendimento consiste de um condomínio com duas edificações residenciais multifamiliares iguais de 20 pavimentos cada (contendo subsolo, térreo, 17 pavimentos-tipo, cobertura) situado na Avenida Eixo Metropolitano Leste Oeste, lote 4 do PAL 33816, no bairro de Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro (16ª R. A., Zona Especial 5, Subzona A-36-b).

Para o cálculo estrutural deve-se também considerar que cada edificação apresenta, acima da cobertura, um andar de pavimento técnico, e suas cargas são importantes para o estudo estrutural.

As qualidades de concreto e aço adotadas são:

- Concreto C30:
  f_{CK} = resistência característica à compressão do concreto = 30.000kN/m²

- Aço CA-50:a1
  f_{YK} = resistência característica à tração do aço = 500.000kN/m²

Para a realização dos cálculos e desenhos, o projeto se baseia em diversas fontes: as apostilas dos professores Henrique Longo e Sergio Hampshire, sites e livros citados na bibliografia, e constantemente foram buscadas as normas relacionadas, NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto-Procedimento, NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações e NBR 6122 - Projeto e execução de fundações.

3 MEMORIAL JUSTIFICATIVO

Para o lançamento da estrutura, os pilares foram posicionados nos vértices da planta de formas do pavimento, além de em volta da escada, em torno do poço do elevador, e em posições intermediarias do pavimento para que os vãos das vigas e lajes não ficassem muito grandes.

As vigas foram projetadas ligando os pilares, e visando o posicionamento embutido nas paredes de alvenaria, para valorização da estética. Onde isso não foi possível, será feita a utilização de forro no teto para esconder as vigas aparentes do pavimento-tipo e do hall dos elevadores.

As lajes das varandas foram projetadas em balanço, mas não com vãos muito grandes, de forma a evitar que ficassem muito sobrecarregadas.

A fundação é composta por sapatas e estacas no final dos pilares, para os pilares que só existem no subsolo foram utilizadas sapatas e para os pilares dos prédio, mais carregados, foram utilizados blocos com estacas.

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

Inicialmente calculam-se algumas características dos elementos estruturais através do pré-dimensionamento, e em seguida, se realiza o dimensionamento, de forma a fazer o detalhamento dos elementos mais solicitados da estrutura.

4.1 Pré-dimensionamentos – Laje, Viga e Pilar

A seguir são apresentados os cálculos de pré-dimensionamento de cada um dos elementos considerados os mais solicitados: laje L6, viga V28, pilar P19.

4.1.1 Pré-dimensionamento da Laje L6

A laje considerada foi a L6 com dimensões: 5,76 x 6,10. Esta laje possui três bordos engastados e um apoiado, conforme figura abaixo.

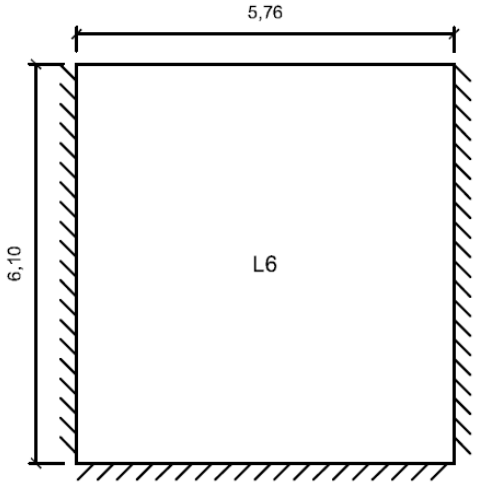


Figura 1 - Representação da Laje L6

Classificação da laje isolada:

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{6{,}10}{5{,}76} = 1{,}06 < 2{,}00 \rightarrow \textit{Laje armada em duas direções}$$

Espessura estimada da laje:

$$h = \frac{l}{40} = \frac{5{,}76}{40} = 0{,}14\ m = 14\ cm$$

Cargas atuantes na laje:

Tabela 1 - Cargas atuantes na laje L6

Peso próprio da laje	$g = h\,.\,\gamma_{ca} = 0{,}14\,.\,30 = 4{,}2\ kN/m^2$
Revestimento	$r = 0{,}5\ kN/m^2$
Sobrecarga	$s = 2{,}0\ kN/m^2$
Paredes sobre a laje (comprimento = 8,11 m)	$q = \frac{V_{par}\cdot\gamma_m}{área\ da\ laje} = \frac{(0{,}15\,.\,8{,}11\,.\,3{,}0).\,18}{5{,}76\,.\,6{,}10} = 1{,}87\ kN/m^2$
Carga total	$q = 4{,}2 + 0{,}5 + 2{,}0 + 1{,}87 = \boxed{\boldsymbol{8{,}6\ kN/m^2}}$

Momento fletor máximo negativo:

$$M_{máx} = \frac{ql^2}{10} = \frac{8{,}6\,.\,5{,}76^2}{10} = -28{,}53\ kNm/m$$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b\cdot d^2\cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4\cdot 28{,}53}{1{,}0\cdot 0{,}12^2\cdot\frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}130 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow\ ok$$

Na tabela de DIAZ, com $k_{md} = 0{,}130$ encontramos um valor de $k_z = 0{,}917$.

Armadura de tração:

$$As = \frac{M_d}{k_z\cdot d\cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\,.\ 28{,}86}{0{,}917\cdot 0{,}12\cdot\frac{50}{1{,}15}} = \boxed{8{,}5\ cm^2/m\ (Ø12{,}5\ c\ 12{,}5)}$$

4.1.2 Pré-dimensionamento da Viga V28

A viga V28 é uma viga continua com dois vãos iguais com carregamento simétrico. Não foram considerados os momentos de solidariedade com os pilares nos cálculos de pré-dimensionamento**.**

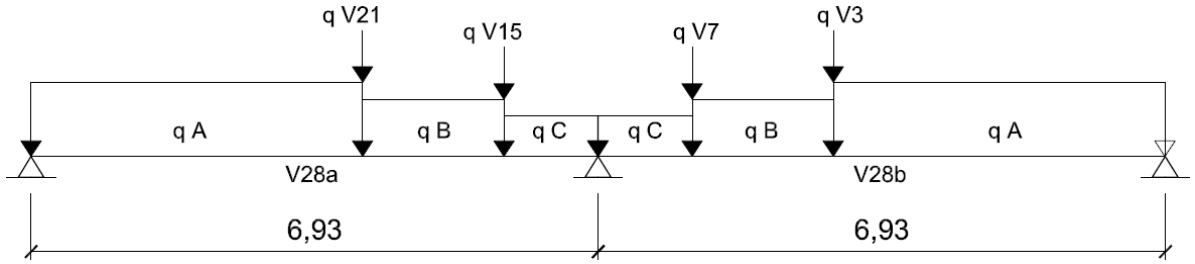


Figura 2 - Representação da Viga V28

A altura da viga será estimada de acordo com a fórmula abaixo:

$$h = \frac{l}{12} = \frac{6{,}93}{12} = 0{,}58\ m \cong 60\ cm \qquad\qquad b = 12\ cm$$

Adotaremos uma viga **15 x 75 cm** para atender a todas as verificações necessárias.

Nas figuras abaixo estão representados os quinhões de cargas das lajes que contribuem para a viga V28a de acordo com a norma NBR-6118 (2003):

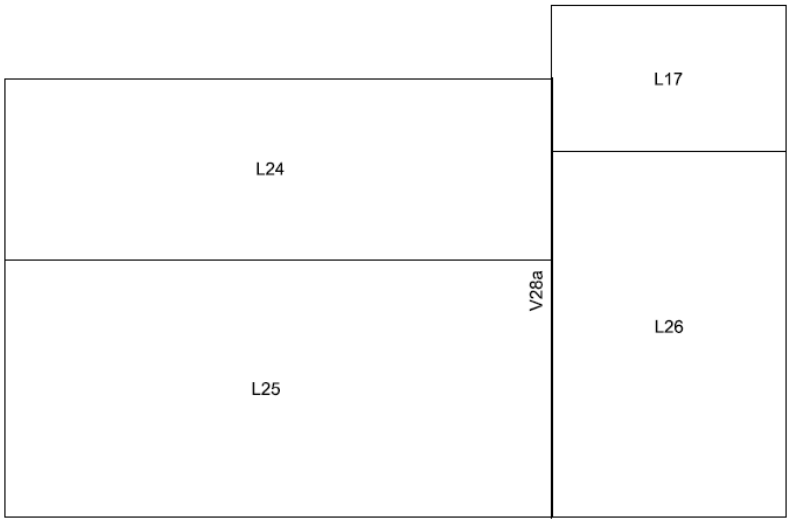


Figura 3 - Posicionamento da Viga V28a

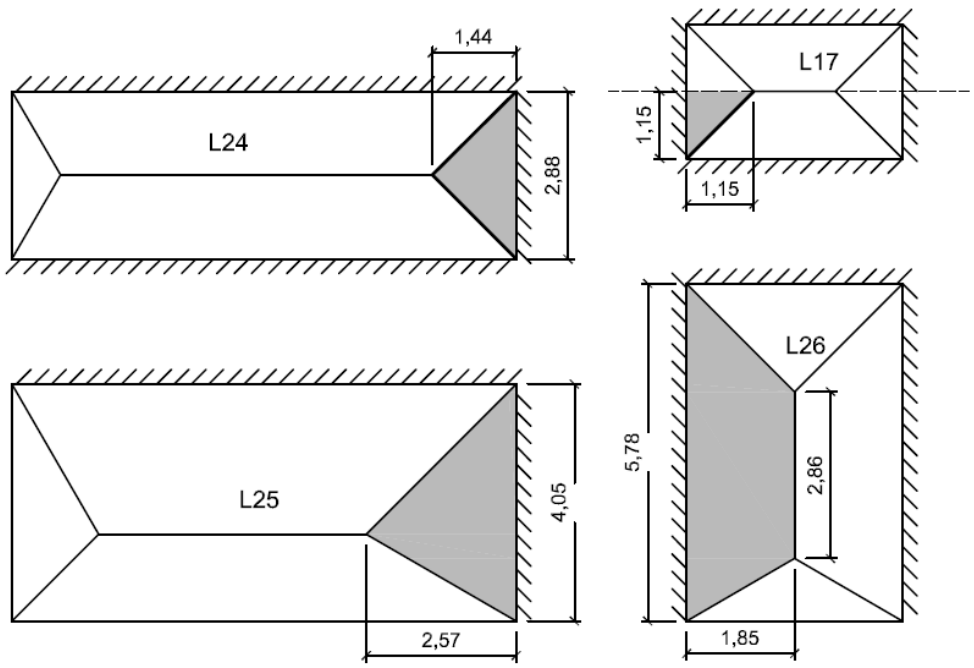


Figura 4 - Quinhões de cargas que contribuem para a viga V28a

Área dos quinhões de carga:

$$A_{L24} = \frac{2{,}88 \cdot 1{,}44}{2} = 2{,}07\ m^2$$

$$A_{L17} = \frac{1{,}15 \cdot 1{,}15}{2} = 0{,}66\ m^2$$

$$A_{L25} = \frac{4{,}05 \cdot 2{,}57}{2} = 5{,}20\ m^2$$

$$A_{L26} = \frac{(5{,}78 + 2{,}86) \cdot 1{,}85}{2} = 7{,}99\ m^2$$

Cargas atuantes nas lajes:

Para o cálculo das reações na viga, é preciso calcular as cargas nas lajes. Será considerada a mesma espessura de 14 cm para todas as lajes.

Tabela 2 - Cargas atuantes nas lajes que contribuem para viga V28a

Carga da L24	
Dimensões	8,64 x 2,88 m
Peso próprio da laje	$g = h\,.\,\gamma_{ca} = 0{,}14\,.\,30 = 4{,}2\ kN/m^2$
Revestimento	$r = 0{,}5\ kN/m^2$
Sobrecarga	$s = 2{,}0\ kN/m^2$
Paredes sobre a laje (comprimento = 0 m)	$q = \frac{V_{par} \cdot \gamma_m}{área\ da\ laje} = 0\ kN/m^2$
Carga total	$q = 4{,}2 + 0{,}5 + 2{,}0 = 6{,}7\ kN/m^2$
Carga da L17	
Dimensões	3,70 x 2,30
Peso próprio da laje	$g = h\,.\,\gamma_{ca} = 0{,}14\,.\,30 = 4{,}2\ kN/m^2$
Revestimento	$r = 0{,}5\ kN/m^2$
Sobrecarga	$s = 2{,}0\ kN/m^2$
Paredes sobre a laje (comprimento = 1,25 m)	$q = \frac{V_{par} \cdot \gamma_m}{área\ da\ laje} = \frac{(0{,}15\,.\,1{,}25\,.\,3{,}0).\,18}{3{,}70\,.\,2{,}30} = 1{,}19\ kN/m^2$
Carga total	$q = 4{,}2 + 0{,}5 + 2{,}0 + 1{,}19 = 7{,}9\ kN/m^2$

Carga da L25	
Dimensões	8,64 x 4,05
Peso próprio da laje	$g = h \,.\, \gamma_{ca} \; = 0{,}14 \,.\, 30 = 4{,}2 \; kN/m^2$
Revestimento	$r = 0{,}5 \; kN/m^2$
Sobrecarga	$s = 2{,}0 \; kN/m^2$
Paredes sobre a laje (comprimento = 14,66 m)	$q = \frac{V_{par} \cdot \gamma_m}{\text{área da laje}} = \frac{(0{,}15 \,.\, 14{,}66 \,.\, 3{,}0) . 18}{8{,}64 \,.\, 4{,}05} = 3{,}39 \; kN/m^2$
Carga total	$q = 4{,}2 + 0{,}5 + 2{,}0 + 3{,}39 = 10{,}1 \; kN/m^2$
Carga da L26	
Dimensões	5,78 x 3,70
Peso próprio da laje	$g = h \,.\, \gamma_{ca} \; = 0{,}14 \,.\, 30 = 4{,}2 \; kN/m^2$
Revestimento	$r = 0{,}5 \; kN/m^2$
Sobrecarga	$s = 2{,}0 \; kN/m^2$
Paredes sobre a laje (comprimento = 6,79 m)	$q = \frac{V_{par} \cdot \gamma_m}{\text{área da laje}} = \frac{(0{,}15 \,.\, 6{,}79 \,.\, 3{,}0) . 18}{5{,}78 \,.\, 3{,}70} = 2{,}57 \; kN/m^2$
Carga total	$q = 4{,}2 + 0{,}5 + 2{,}0 + 2{,}57 = 9{,}3 \; kN/m^2$

Reações das lajes na viga V28a:

$$R_{L24} = \frac{A_{L24} \cdot q_{L24}}{lv} = \frac{2{,}07 \cdot 6{,}7}{2{,}88} = 4{,}82 \; kN/m$$

$$R_{L17} = \frac{A_{L17} \cdot q_{L17}}{lv} = \frac{0{,}66 \cdot 7{,}9}{1{,}15} = 4{,}54 \; kN/m$$

$$R_{L25} = \frac{A_{L25} \cdot q_{L25}}{lv} = \frac{5{,}20 \cdot 10{,}1}{4{,}05} = 12{,}98 \; kN/m$$

$$R_{L26} = \frac{A_{L26} \cdot q_{L26}}{lv} = \frac{7{,}99 \cdot 9{,}3}{5{,}78} = 12{,}86 \; kN/m$$

Peso próprio da V28:

$$peso\ próprio = 0{,}15 \cdot 0{,}75 \cdot 25 = 2{,}81 \; kN/m$$

Carregamento distribuído atuante na viga V28a por trechos:

Trecho L25 e L26:

$$q_A = peso\ próprio + R(L25) + R(L26) + parede$$

$$q_A = 2{,}81 + 12{,}98 + 12{,}86 + 13 \cdot 0{,}15 \cdot 3{,}0 = \boxed{34{,}5\ kN/m}$$

Trecho L24 e L26:

$$q_B = peso\ próprio + R(L24) + R(L26) + parede$$

$$q_B = 2{,}81 + 4{,}82 + 12{,}86 + 13 \cdot 0{,}15 \cdot 3{,}0 = \boxed{26{,}3\ kN/m}$$

Trecho L17 e L24:

$$q_C = peso\ próprio + R(L24) + R(L17) + parede$$

$$q_C = 2{,}81 + 4{,}82 + 4{,}54 + 13 \cdot 0{,}15 \cdot 3{,}0 = \boxed{18{,}0\ kN/m}$$

Cargas concentradas na viga V28a vindas de outras vigas:

Carga da viga V21:

Comprimento da viga V21: 8,64 m

Área do quinhão de carga da L24 para V21 (medido em planta): $A_{L24} = 10{,}79\ m^2$

Reação da L24:

$$R_{L24} = \frac{A_{L24} \cdot q_{L24}}{lv} = \frac{10{,}79 \cdot 6{,}7}{8{,}64} = 8{,}37\ kN/m$$

Área do quinhão de carga da L25 para V21 (medido em planta): $A_{L25} = 16{,}98\ m^2$

Reação da L25:

$$R_{L25} = \frac{A_{L25} \cdot q_{L25}}{lv} = \frac{16{,}98 \cdot 10{,}1}{8{,}64} = 19{,}85\ kN/m$$

Carga distribuída em V21:

$$q_{21} = peso\ próprio + R(L24) + R(L25) + parede$$

$$q_{21} = 2{,}81 + 8{,}37 + 19{,}85 + 13 \cdot 0{,}15 \cdot 3{,}0 = 36{,}9\ kN/m$$

Concentrada de V21 atuando em V28:

$$Q_{V21} = \frac{q_{21} . l_{21}}{2} = \frac{36{,}9\ .\ 8{,}64}{2} = \boxed{159{,}4\ kN}$$

Carga da viga V15:

Comprimento da viga V15: 3,70 m

Área do quinhão de carga da L17 para V15 (medido em planta): $A_{L17} = 2{,}93\ m^2$

Reação da L17:

$$R_{L17} = \frac{A_{L17} \cdot q_{L17}}{lv} = \frac{2{,}93 \cdot 7{,}9}{3{,}70} = 6{,}26\ kN/m$$

Área do quinhão de carga da L26 para V15 (medido em planta): $A_{L26} = 3{,}42\ m^2$

Reação da L26:

$$R_{L26} = \frac{A_{L26} \cdot q_{L26}}{lv} = \frac{3{,}42 \cdot 9{,}3}{3{,}70} = 8{,}60\ kN/m$$

Carga distribuída em V15:
$q_{15} = peso\ próprio + R(L17) + R(L26) + parede$
$q_{15} = 2{,}81 + 6{,}26 + 8{,}60 + 13 \cdot 0{,}15 \cdot 3{,}0 = 23{,}5\ kN/m$

Concentrada de V15 atuando em V28:
$$Q_{V15} = \frac{q_{15}.l_{15}}{2} = \frac{23{,}5\ .3{,}70}{2} = \boxed{43{,}5\ kN}$$

Estimativa do momento fletor máximo:

Na figura abaixo é representada a viga V28 com as cargas atuantes com seus respectivos valores (dois vãos iguais com cargas simétricas).

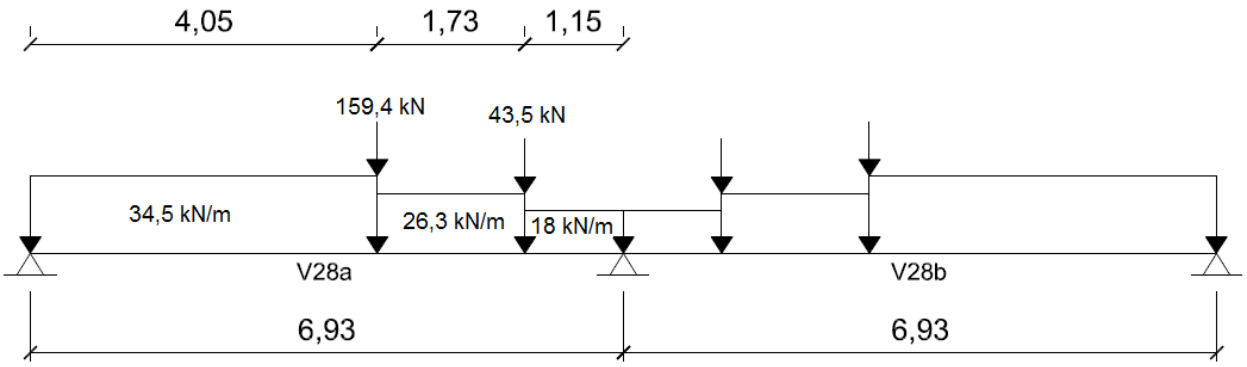


Figura 5 - Representação da Viga V28 com os valores das cargas atuantes

Momento máximo para as cargas distribuídas:

Como as cargas distribuídas neste vão são diferentes, pode-se utilizar a carga média ponderada para o cálculo do momento máximo.

$$q_{pond} = \frac{q_A . l_A + q_B . l_B + q_C . l_C}{l_{vão}} = \frac{34{,}5 \,.\, 4{,}05 + 26{,}3 \,.\, 1{,}73 + 18 \,.\, 1{,}15}{6{,}93} = 29{,}71 \; kN/m$$

$$M_{máx} = \frac{q_{pond} \,.\, l^2}{8} = \frac{29{,}71 \,.\, 6{,}93^2}{8} = -178{,}35 \; kN.m/m$$

Momento máximo para as cargas concentradas:

Para as cargas concentradas, o momento fletor máximo pode ser estimado como sendo o momento negativo, neste caso supondo a viga engastada em um dos bordos (caso de vão extremo).

$$M_{máx} = \frac{P . a \,.\, b(l + b)}{2 \,.\, l^2} = \frac{159{,}4 . 4{,}05 . (1{,}73 + 1{,}15) . (6{,}93 + (1{,}73 + 1{,}15))}{2 \,.\, (6{,}93)^2} = -189{,}89 \; kN/m$$

$$M_{máx} = \frac{P . a \,.\, b \,(l + b)}{2 \,.\, l^2} = \frac{43{,}5 \,.\, (4{,}05 + 1{,}73) . 1{,}15 . (6{,}93 + 1{,}15)}{2 \,.\, (6{,}93)^2} = -24{,}32 \; kN/m$$

Momento máximo estimado na viga V28:

$$M_{máx} = 178{,}35 + 189{,}89 + 24{,}32 = -392{,}56 \; kN/m$$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 392{,}56}{0{,}15 \cdot 0{,}70^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}349 > k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \; armadura \; dupla$$

Armaduras de tração e compressão:

Momento de Cálculo Máximo:

$$M_{d\,MAX} = k_{md\,MAX} \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 0{,}272 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}70^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4} = 428{,}4 \; kNm$$

Momento de Cálculo resistido pela Armadura de Compressão:

$$\Delta M_d = M_d - M_{d\,MAX} = 1{,}4 \cdot 392{,}56 - 428{,}4 = 121{,}2 \; kNm$$

Na tabela de DIAZ, com $k_{md} = 0{,}272$ encontramos um valor de $k_z = 0{,}80$.

Armadura de tração da viga V28:

$$As = \frac{M_{d\,MAX}}{k_{z\,MAX} \cdot d \cdot f_{yd}} + \frac{\Delta M_d}{(d - d'') \cdot f_{yd}}$$

$$As = \frac{428{,}4}{0{,}80 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} + \frac{121{,}2}{(0{,}70 - 0{,}05) \cdot \frac{50}{1{,}15}} = \boxed{21{,}9\ cm^2 \rightarrow 7\ \emptyset\ 20\ mm}$$

Armadura de compressão da viga V28:

$$A's = \frac{\Delta M_d}{(d - d'') \cdot f_{yd}} = \frac{121{,}2}{(0{,}70 - 0{,}05) \cdot \frac{50}{1{,}15}} = \boxed{4{,}3\ cm^2 \rightarrow 4\ \emptyset\ 12{,}5\ mm}$$

4.1.3 Pré-dimensionamento do Pilar P19

Áreas de influência (obtidas em planta no AutoCad):

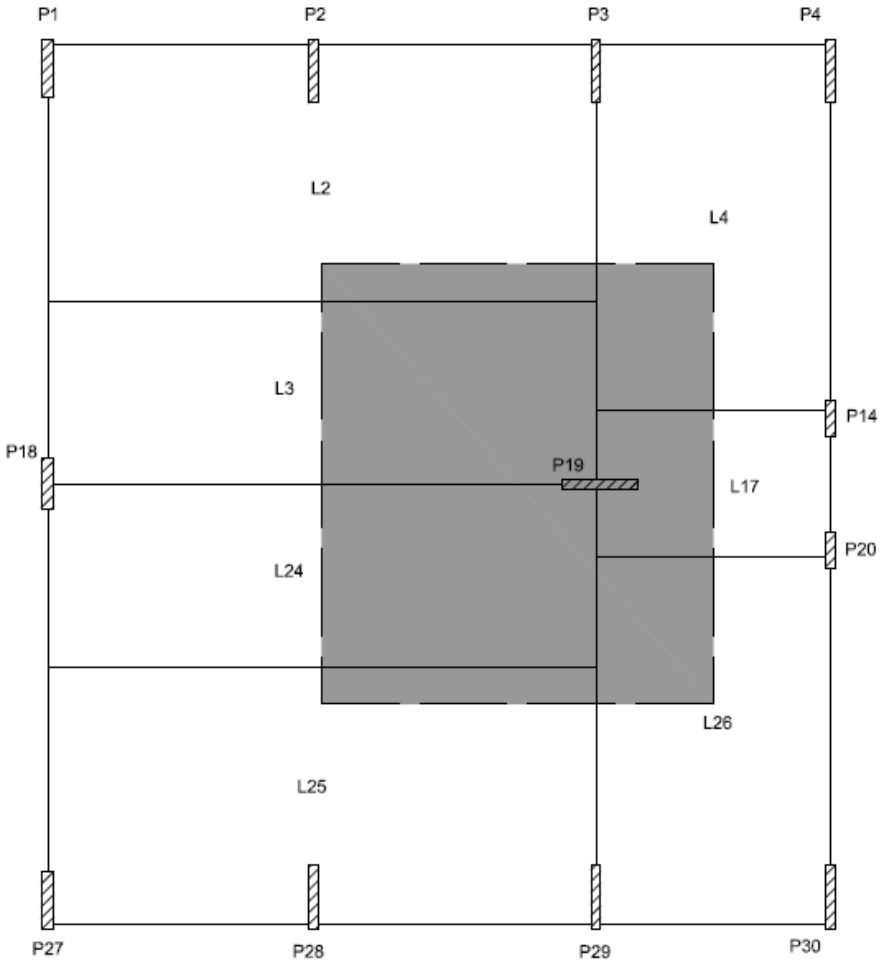


Figura 6 - Área de influência do pilar P19

$A_{L24} = A_{L3} = 12{,}41\ m^2 \therefore A_{L24,L3} = 24{,}82\ m^2$

$A_{L25} = A_{L2} = 2{,}53\ m^2 \therefore A_{L25,L2} = 5{,}06\ m^2$

$A_{L26} = A_{L4} = 4{,}28\ m^2 \therefore A_{L26,L4} = 8{,}56\ m^2$

$A_{L17} = 4{,}25\ m^2$

Carga no pavimento:

$N_{pav} = A_{L24,L3} \,.\, q_{L24} + A_{L25,L2} \,.\, q_{L25} + A_{L26,L4} \,.\, q_{L26} + A_{L17} \,.\, q_{L27}$

$N_{pav} = 24{,}82 \,.\, 6{,}7 + 5{,}06 \,.\, 10{,}1 + 8{,}56 \,.\, 9{,}3 + 4{,}25 \,.\, 7{,}9 = 330\ kN$

Carga no nível de fundação:

A carga do pilar no nível da fundação será estimada considerando iguais as cargas no subsolo, térreo, 17 pavimentos tipos, em um total de 19 pavimentos.

$N_{total} = 1{,}05\ (nº\ pav \,.\, N_{pav}) = 1{,}05\ (19 \,.\, 330) = 6584\ kN$

A área de concreto será estimada em:

$$A_c = \frac{6584}{15000} = 4389\ cm^2$$

Será adotado um pilar de dimensões: $\mathbf{30\ X\ 150\ cm} \rightarrow A_c = 4500\ cm^2$

Armadura para o pilar P19:

$$As = \frac{1{,}3 \,.\, 1{,}4 \,.\, 6584 - 0{,}85 \,.\, \frac{30000}{1{,}40}\ 0{,}30\ x\ 1{,}5}{420.000} = 0{,}0090\ m^2 = \boxed{90\ cm^2 \rightarrow 30\ \emptyset\ 20\ mm}$$

As armaduras mínimas e máximas valem:

$$As_{min} = \frac{0{,}15 \,.\, 1{,}4 \,.\, 6584}{50/1{,}15} = 32\ cm^2 < As = 90\ cm^2$$

$$As_{máx} = 8\% \,.\, 30 \,.\, 150 = 360\ cm^2 > As = 90\ cm^2$$

O Pilar atende aos requisitos de armadura mínima e máxima.

4.1.4 Pré-dimensionamento das dimensões dos demais pilares

Para melhor desenho da planta de formas, foi realizado o pré-dimensionamento dos demais pilares do pavimento tipo e da cobertura, a fim de determinar as dimensões necessárias para os pilares.

Os cálculos foram feitos no programa Excel. Primeiramente, é apresentada a tabela de cálculos das cargas atuantes nas lajes, feitos na mesma sequência apresentada no pré-dimensionamento da laje L6.

Tabela 3 - Cargas atuantes nas lajes do pavimento tipo

LAJES espessura=14cm	Compr. da laje (ly)	Largura da laje (lx)	Peso próprio (kN/m²)	Revest. (kN/m²)	Sobrecarga (kN/m²)	Compr. de parede (m)	Carga da parede sobre a laje (kN/m²)	Carga total atuante (kN/m²)
L1	6,92	1,75	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L2	8,64	4,05	4,2	0,5	2,0	14,66	3,39	10,1
L3	8,64	2,87	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L4	5,77	3,70	4,2	0,5	2,0	6,79	2,58	9,3
L5	5,77	1,72	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L6	6,10	5,76	4,2	0,5	2,0	8,21	1,89	8,6
L7	4,33	4,02	4,2	0,5	2,0	3,69	1,72	8,4
L8	2,15	2,08	4,2	0,5	2,0	2,39	4,33	11,0
L9	2,11	1,90	4,2	0,5	2,0	0,8	1,62	8,3
L10 (laje em L)	Área =	13,94	4,2	0,5	2,0	7,8	4,53	11,2
L11	5,42	1,72	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L12	6,30	5,42	4,2	0,5	2,0	9,57	2,27	9,0
L13=L4	-	-	-	-	-	-	-	9,3
L14=L2	-	-	-	-	-	-	-	10,1
L15=L3	-	-	-	-	-	-	-	6,7
L16=L1	-	-	-	-	-	-	-	6,7
L17	3,70	2,30	4,2	0,5	2,0	1,25	1,19	7,9
L18	7,92	1,65	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L19	2,25	2,19	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L20 (laje em L)	Área =	13,99	4,2	0,5	2,0	1,74	1,01	7,7
L21	6,86	1,45	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L22=L17	-	-	-	-	-	-	-	7,9
L23=L1	-	-	-	-	-	-	-	6,7
L24=L3	-	-	-	-	-	-	-	6,7
L25=L2	-	-	-	-	-	-	-	10,1
L26=L4	-	-	-	-	-	-	-	9,3
L27=L6	-	-	-	-	-	-	-	8,6
L28=L5	-	-	-	-	-	-	-	6,7

L29=L8	-	-	-	-	-	-	-	11,0
L30=L7	-	-	-	-	-	-	-	8,4
L31	4,42	3,81	4,2	0,5	2,0	3,54	1,7	8,4
L32	6,86	6,10	4,2	0,5	2,0	13,67	2,65	9,4
L33	6,86	1,72	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L34=L13	-	-	-	-	-	-	-	9,3
L35=L15	-	-	-	-	-	-	-	6,7
L36=L14	-	-	-	-	-	-	-	9,3
L37=L16	-	-	-	-	-	-	-	6,7

Em seguida, as áreas de influência das lajes para os pilares foram medidas em planta com utilização do programa AutoCad. E a partir disso, foram determinadas as dimensões necessárias para cada pilar, cálculos realizados na mesma sequência do pré-dimensionamento do P19. A tabela se encontra abaixo.

Tabela 4 – Determinação das dimensões dos pilares do pavimento tipo

PILARES PAV TIPO	Lajes de infl.	Área de infl. (m²)	Carga da Laje (kN/m²)	Carga no pav (kN)	Nº pav	Carga total no pilar (kN)	Área necessária (cm²)	Largura adotada (cm)	Compr calc (cm)	Compr. adotado (cm)	Área do pilar (cm²)
P1	L1	6,06	6,7	114	19	2275	1517	20	76	80	1600
	L2	7,28	10,1								
P2	L2	14,91	10,1	150	19	3001	2001	20	100	100	2000
P3	L2	7,71	10,1	137	19	2737	1825	20	91	95	1900
	L4	6,4	9,3								
P4	L4	6,04	9,3	170	19	3394	2263	20	113	115	2300
	L5	4,96	6,7								
	L6	9,41	8,6								
P5	L5	4,96	6,7	165	19	3295	2197	20	110	110	2200
	L6	9,4	8,6								
	L7	6,08	8,4								
P6	L7	6,14	8,4	52	19	1031	688	20	34	40	800
P7	L10	4,49	11,2	161	19	3221	2147	20	107	110	2200
	L11	4,72	6,7								
	L12	8,85	9,0								
P8	L11	4,72	6,7	167	19	3337	2224	20	111	115	2300
	L12	8,85	9,0								
	L13	6,06	9,3								
P9=P3	-	-	-	-	-	-	-	20	-	95	1900
P10=P2	-	-	-	-	-	-	-	20	-	100	2000
P11=P1	-	-	-	-	-	-	-	20	-	80	1600
P12 (Pilar da Escada)	L9	2,01	8,3	26	21	566	377	20	19	413	8260
	L20	1,16	7,7								
P13 (Pilar da Escada)	L10	4,24	11,2	48	21	1050	700	20	35	400	8000

P14	L4	4,25	9,3	176	21	3876	2584	30	86	85	2550
	L6	11,35	8,6								
	L17	2,13	7,9								
	L18	3,29	6,7								
P15	L6	5,01	8,6	180	21	3977	2651	Pilar com formato não retangular, medidas em planta			9154
	L7	6,17	8,4								
	L8	4,43	11,0								
(Pilar do Elevador)	L18	3,23	6,7								
	L19	2,22	6,7								
P16	L9	2	8,3	154	21	3393	2262	Pilar com formato não retangular, medidas em planta			9165
	L10	5,38	11,2								
	L12	4,33	9,0								
(Pilar do Elevador)	L20	3,37	7,7								
	L21	1,79	6,7								
P17 =Carga P14	-	-	-	-	-	-	2584	30	86	85	2550
P18	L1	6,05	6,7	332	19	6618	4412	30	147	150	4500
	L2	2,52	10,1								
	L3	12,41	6,7								
	L23	6,05	6,7								
	L24	2,52	6,7								
	L25	12,41	10,1								
P19	L2	2,53	10,1	330	19	6584	4389	30	146	150	4500
	L3	12,41	6,7								
	L4	4,28	9,3								
	L17	4,21	7,9								
	L24	12,41	6,7								
	L25	2,53	10,1								
	L26	4,28	9,3								
P20=P14	-	-	-	-	-	-	-	30	-	85	2550
P21=P20	-	-	-	-	-	-	-	30	-	85	2550
P22=P19	-	-	-	-	-	-	-	30	-	150	4500
P23=P18	-	-	-	-	-	-	-	30	-	150	4500
P24=P15 (Pilar do Elevador)	-	-	-	-	-	-	-	Pilar com formato não retangular, medidas em planta			9154
P25	L20	3,53	7,7	42	21	917	611	20	31	40	800
	L31	1,71	8,4								
P26	L20	6	7,7	206	21	4533	3022	Pilar com formato não retangular, medidas em planta			9165
	L21	2,36	6,7								
(Pilar do Elevador)	L31	4,96	8,4								
	L32	10,89	9,4								
P27=P1	-	-	-	-	-	-	-	20	-	80	1600
P28=P2	-	-	-	-	-	-	-	20	-	100	2000
P29=P3	-	-	-	-	-	-	-	20	-	95	1900
P30=P4	-	-	-	-	-	-	-	20	-	115	2300
P31=P5	-	-	-	-	-	-	-	20	-	110	2200
P32=P6	-	-	-	-	-	-	-	20	-	40	800
P33	L31	5,07	8,4	43	19	850	566	20	28	40	800

P34	L31	5,08	8,4	161	19	3215	2143	20	107	110	2200
	L32	8,43	9,4								
	L33	5,92	6,7								
P35	L32	11,19	9,4	200	19	3997	2665	25	107	110	2750
	L33	5,92	6,7								
	L34	6,04	9,3								
P36=P29	-	-	-	-	-	-	-	20	-	95	1900
P37=P28	-	-	-	-	-	-	-	20	-	100	2000
P38=P27	-	-	-	-	-	-	-	20	-	80	1600

O mesmo foi realizado para os pilares que só surgem na cobertura. As tabelas são apresentadas abaixo.

Tabela 5 - Cargas atuantes nas lajes da cobertura

LAJES Espessura =14cm	Comprim. da laje (ly)	Largura da laje (lx)	Peso próprio (kN/m²)	Revest. (kN/m²)	Sobrecarga (kN/m²)	Comprim. de parede (m)	Carga da parede sobre a laje (kN/m²)	Carga total atuante (kN/m²)
L1	4,27	3,77	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L2	5,76	4,60	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L3	4,32	2,51	4,2	0,5	2,0	2,97	2,22	8,9
L6	Área =	9,91	4,2	0,5	2,0	2,72	2,22	8,9
L7	5,42	4,80	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7
L17	4,43	2,31	4,2	0,5	2,0	5,25	4,16	10,9
L18	6,85	4,60	4,2	0,5	2,0	0	0	6,7

Tabela 6 - Determinação das dimensões do pilares só existentes na cobertura

PILARES COBERTURA	Lajes	Área de influência (m²)	Carga da Laje (kN/m²)	Carga no pav. (kN)	Nº pav	Carga total no pilar (kN)	Área necessária (cm²)	Largura adotada (cm)	Compr. min (cm)	Compr. adotado (cm)	Área do pilar (cm²)
P39	L1	9,5	6,7	112	2	235	156	12	13	20	240
	L2	7,17	6,7								
P40	L2	7,34	6,7	86	2	180	120	12	10	20	240
	L3	4,09	8,9								
P41	L3	2,19	8,9	20	2	41	27	12	2	20	240
P42	L6	3,76	8,9	75	2	157	105	12	9	20	240
	L7	6,14	6,7								
P43	L7	6,14	6,7	41	2	86	58	12	5	20	240
P44=P39	-	-	-	-	-	-	-	12	-	20	240
P45=P40	-	-	-	-	-	-	-	12	-	20	240
P46=P41	-	-	-	-	-	-	-	12	-	20	240

P47=P46	-	-	-	-	-	-	-	12	-	20	240
P48	L17	2,56	10,9	54	2	114	76	12	6	20	240
	L18	3,97	6,7								
P49	L18	7,51	6,7	50	2	106	70	12	6	20	240

Com todos esses valores para as dimensões, as plantas de formas foram realizadas conforme o determinado acima.

A seguir se iniciam os dimensionamentos detalhados dos elementos escolhidos da planta de formas do pavimento tipo.

4.2 Dimensionamentos detalhados – Laje, Viga e Pilar

A seguir serão apresentados os cálculos detalhados de dimensionamento de cada um dos elementos: laje L6, viga V28, pilar P19.

4.2.1 Dimensionamento da Laje L6

Para o dimensionamento da laje L6 é preciso utilizar informações obtidas no pré-dimensionamento. Essas informações são apresentadas abaixo:

- Dimensões da Laje: 5,76 x 6,10 m
- Laje com três bordos engastados e um apoiado
- Laje armada em duas direções
- Espessura da laje = 14 cm
- Carga total atuante = 8,6 kN/m²

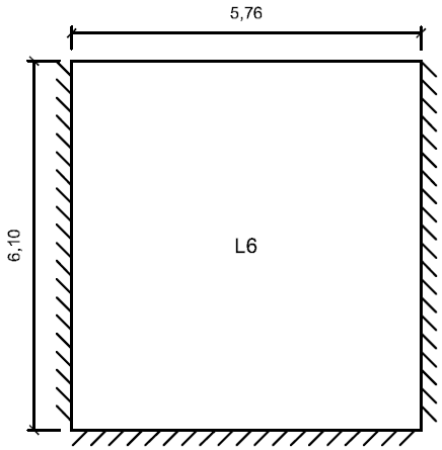


Figura 7 - Representação da Laje L6

Verificação da flecha:

$f_{ck} = 30\ MPa$
$Ecs = 0{,}85 \,.\, 5600 \,.\, 30^{1/2} = 26.071{,}594\ MPa = kN/m^2$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{6{,}10}{5{,}76} = 1{,}06 \rightarrow Tabela\ de\ Czerny: \alpha = 51{,}6$

$f_o = \frac{q \,.\, lx^4}{Ecs \,.\, h^3 . \alpha} = \frac{8{,}6 \,.\, 5{,}76^4}{26.072 \,.\, 10^3 \,.\, 0{,}14^3 . 51{,}6} = 2{,}56\ mm$

$f_g = 2{,}5\ f_o = 2{,}5 \,.\, 2{,}56 = 6{,}4\ mm$

$f_{LIM} = \frac{lx}{250} = \frac{5{,}76}{250} = 2{,}03\ cm$

$f_g = 6{,}4\ mm < f_{LIM} = 2{,}03\ cm \rightarrow A\ flecha\ da\ laje\ é\ menor\ que\ a\ flecha\ limite \rightarrow ok$

Momentos da laje L6 e momentos das lajes vizinhas a L6:

Momentos da Laje L6

$q = 8{,}6\ kN/m^2$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{6{,}10}{5{,}76} = 1{,}06 \rightarrow duas\ direções$

$Mx = \frac{8{,}6\ .\ 5{,}76^2}{35{,}5} = 8{,}04\ kNm/m$

$My = \frac{8{,}6\ .\ 5{,}76^2}{44{,}8} = 6{,}37\ kNm/m$

$M'x = -\frac{8{,}6\ .\ 5{,}76^2}{15{,}3} = -18{,}65\ kNm/m$

$M'y = -\frac{8{,}6\ .\ 5{,}76^2}{17{,}9} = -15{,}94\ kNm/m$

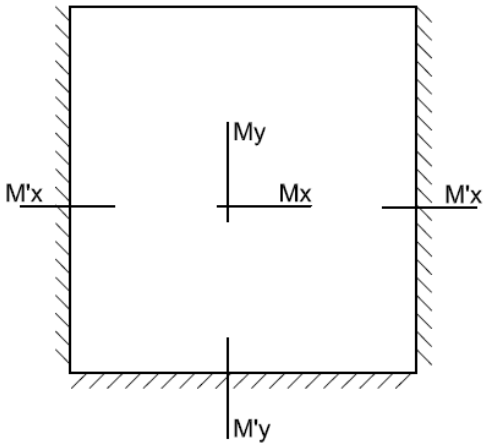


Figura 8 - Momentos da Laje L6

Momento negativo (M'x) da Laje L4

$q = 9{,}3\ kN/m^2\ (calculado\ na\ Tabela\ 3)$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{5{,}77}{3{,}70} = 1{,}56 \rightarrow duas\ direções$

$M'x = -\frac{9{,}3\ .\ 3{,}70^2}{15{,}3} = -8{,}32\ kNm/m$

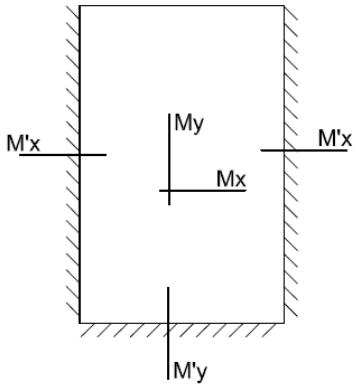


Figura 9 - Momentos da Laje L4

Momento negativo (M'y) da Laje L7

$q = 8{,}4\ kN/m^2 (calculado\ na\ Tabela\ 3)$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{4{,}33}{4{,}02} = 1{,}08 \rightarrow duas\ direções$

$M'y = -\frac{8{,}4\ .\ 4{,}02^2}{13{,}6} = -9{,}98\ kNm/m$

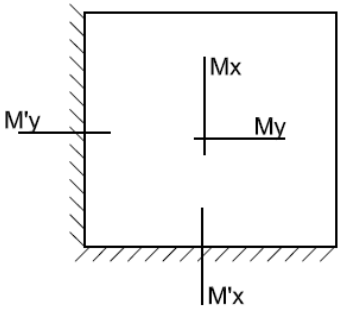


Figura 10 - Momentos da Laje L7

Momento negativo (M'y) da Laje L8

$q = 11{,}0\ kN/m^2 (calculado\ na\ Tabela\ 3)$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{2{,}15}{2{,}08} = 1{,}03 \rightarrow duas\ direções$

$M'y = -\frac{11{,}0\ .\ 2{,}08^2}{18{,}8} = -2{,}53\ kNm/m$

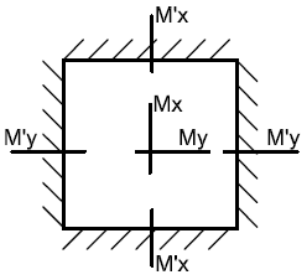


Figura 11 - Momentos da Laje L8

Momento negativo (M'x) da Laje L18

$q = 6{,}7\ kN/m^2 (calculado\ na\ Tabela\ 3)$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{7{,}92}{1{,}65} = 4{,}80 \rightarrow uma\ direção$

$M'x = -\frac{6{,}7\ .\ 1{,}65^2}{12} = -1{,}52\ kNm/m$

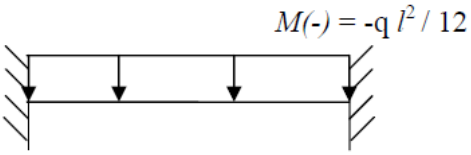


Figura 12 - Momento da Laje L18

Momento negativo (M'x) da Laje L5

$q = 6{,}7\ kN/m^2 (calculado\ na\ Tabela\ 3)$

$\frac{l_y}{l_x} = \frac{5{,}77}{1{,}72} = 3{,}35 \rightarrow uma\ direção\ (balanço)$

$M'x = -\frac{6{,}7\ .\ 1{,}72^2}{2} - 2\ .\ 1{,}72 = -13{,}35\ kNm/m$

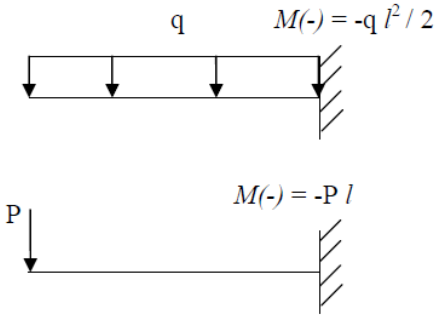


Figura 13 - Momento da Laje L5

Compatibilização dos momentos negativos:

Momento negativo L6/L4

$M'x\ (L6) = -18{,}65\ kN/m$
$M'x\ (L4) = -8{,}32\ kN/m$

$Média = \frac{-18{,}65 - 8{,}32}{2} = -13{,}49\ kNm/m$
$80\%\ do\ maior = 0{,}8\ .\ (-18{,}65) = -14{,}92\ kNm/m \rightarrow prevalece$

Momento negativo L6/L7

$M'x\ (L6) = -18{,}65\ kN/m$
$M'y\ (L7) = -9{,}98\ kN/m$

$$Média = \frac{-18{,}65 - 9{,}98}{2} = -14{,}32\ kNm/m$$

$80\%\ do\ maior = 0{,}8\ .\ (-18{,}65) = -14{,}92\ kNm/m \rightarrow prevalece$

Momento negativo L6/L8

$M'x\ (L6) = -18{,}65\ kN/m$
$M'x\ (L4) = -2{,}53\ kN/m$

$$Média = \frac{-18{,}65 - 2{,}53}{2} = -10{,}59\ kNm/m$$
$80\%\ do\ maior = 0{,}8\ .\ (-18{,}65) = -14{,}92\ kNm/m \rightarrow prevalece$

Momento negativo L6/L18

$M'y\ (L6) = -15{,}94\ kN/m$
$M'x\ (L4) = -1{,}52\ kN/m$

$$Média = \frac{-15{,}94 - 1{,}52}{2} = -8{,}73\ kNm/m$$

$80\%\ do\ maior = 0{,}8\ .\ (-15{,}94) = -12{,}75\ kNm/m \rightarrow prevalece$

Momento negativo L6/L5

Quando a laje estiver em balanço (L5), o momento negativo máximo nunca deve ser reduzido, mesmo que o momento negativo na laje vizinha seja menor.

$M'x\ (L5) = -13{,}35\ kN/m \rightarrow prevalece$

Mapa dos momentos finais na L6 considerando os momentos das lajes vizinhas:

Com os cálculos realizados acima, foi possível determinar os momentos da laje L6 e os momentos entre as lajes vizinhas, e assim obter todos os momentos finais na laje L6.

Esses momentos serão utilizados para o cálculo de determinação das armaduras necessárias e detalhamento dessas armaduras.

Na figura abaixo é apresentado o mapa de momentos finais da laje L6:

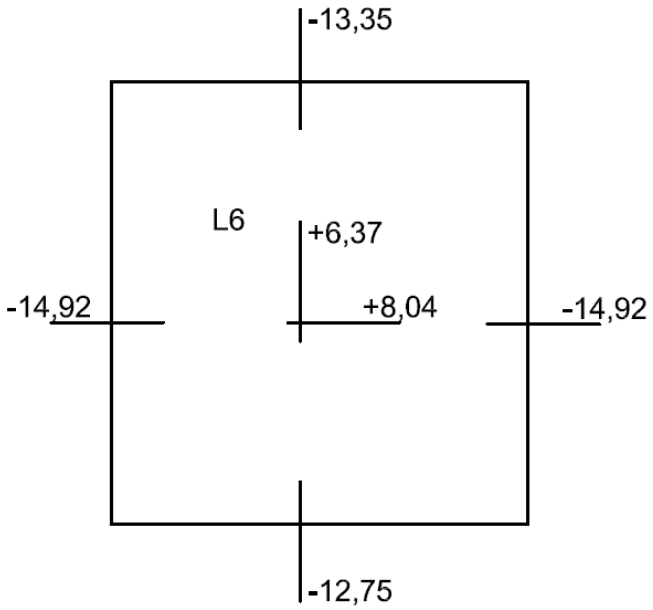


Figura 14 - Momentos finais da laje L6 (kNm/m)

Dimensionamento das armaduras da L6:

Armaduras mínimas

$Armadura\ minima\ negativa \rightarrow\ As\min neg = 0{,}173\ .\ 1{,}0\ .\ 14 = 2{,}42\ cm^2/m$

$Armadura\ minima\ positiva \rightarrow\ As\min pos = 2/3\ .\ As\min neg = 2/3\ .\ 2{,}42\ = 1{,}61\ cm^2/m$

$M^-\ = -14{,}92\ kNm/m$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 14{,}92}{1{,}0 \cdot 0{,}12^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}068 < k_{md\ MAX} = 0{,}272 \rightarrow\ ok \therefore k_z = 0{,}959$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 14{,}92}{0{,}959 \cdot 0{,}12 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 4{,}2\ cm^2/m > As\ min \rightarrow ok$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm\ (área = 0{,}5\ cm^2)$

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \dfrac{4{,}2}{0{,}50} \rightarrow 9\ estribos \\ s = \dfrac{100}{9} \rightarrow espaçamento\ de\ 10\ cm \end{cases} \qquad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 10}$$

$\underline{M^- = -13{,}35\ kNm/m}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 13{,}35}{1{,}0 \cdot 0{,}12^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}061 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \ ok \therefore k_z = 0{,}962$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 13{,}35}{0{,}962 \cdot 0{,}12 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 3{,}7\ cm^2/m > As\ min \rightarrow ok$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm$ $(área = 0{,}5\ cm^2)$

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{3{,}7}{0{,}50} \rightarrow 8\ estribos \\ s = \frac{100}{8} \rightarrow espaçamento\ de\ 12{,}5\ cm \end{cases} \qquad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 12{,}5}$$

$\underline{M^- = -12{,}75\ kNm/m}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 12{,}75}{1{,}0 \cdot 0{,}12^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}058 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \ ok \therefore k_z = 0{,}965$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 12{,}75}{0{,}965 \cdot 0{,}12 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 3{,}5\ cm^2/m > As\ min \rightarrow ok$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm$ $(área = 0{,}5\ cm^2)$

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{3{,}5}{0{,}50} \rightarrow 7\ estribos \\ s = \frac{100}{7} \rightarrow espaçamento\ de\ 12{,}5\ cm \end{cases} \qquad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 12{,}5}$$

$\underline{M^+ = +8{,}04\ kNm/m}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 8{,}04}{1{,}0 \cdot 0{,}12^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}036 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \ ok \therefore k_z = 0{,}979$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 8{,}04}{0{,}979 \cdot 0{,}12 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 2{,}2\ cm^2/m > As\ min \rightarrow ok$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm$ $(área = 0{,}5\ cm^2)$

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{2{,}2}{0{,}50} \rightarrow 5\ estribos \\ s = \frac{100}{5} \rightarrow espaçamento\ de\ 20\ cm \end{cases} \qquad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 20}$$

$\underline{M^+ = +6{,}37\ kNm/m}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 6{,}37}{1{,}0 \cdot 0{,}12^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}029 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow\ ok \therefore k_z = 0{,}983$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 6{,}37}{0{,}983 \cdot 0{,}12 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 1{,}7\ cm^2/m > As\ min \rightarrow ok$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm\ (área = 0{,}5\ cm^2)$

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{1{,}7}{0{,}50} \rightarrow 4\ estribos \\ s = \frac{100}{4} \rightarrow espaçamento\ de\ 25\ cm \end{cases} \qquad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 25}$$

Comprimento das barras:

As barras dos momentos positivos terão as mesmas dimensões da laje. E as barras de momento negativo vão seguir o critério abaixo:

$$L = 2\ .\ (1/4\ do\ maior\ entre\ os\ menores\ vãos)$$

Tabela 7 - Comprimento das barras dos momentos negativos

Comprimentos das barras (cm)					
Dimensões	**L6/L4**	**L6/L7**	**L6/L8**	**L6/L18**	**L6/L5**
lx (1ª laje)	576	576	576	576	576
lx (2ª laje)	370	402	208	165	172
Maior lx	576	576	576	576	576
L	288	288	288	288	288
L adotado	290	290	290	290	290

Todos os momentos negativos vão apresentar barras de 290 cm de comprimento, conforme calculado em tabela acima.

Com os valores obtidos no dimensionamento foi possível desenhar o detalhamento da laje mais solicitada L6. O desenho se encontra na próxima página. Cada barra é especificada pelo seu número, quantidade, bitola, espaçamento e comprimento. As barras inferiores são representadas com linha continua e as barras superiores são representadas por linha tracejada.

Detalhamento das armaduras:

Abaixo é apresentada a figura que mostra o detalhamento das armaduras superiores e inferiores da laje L6:

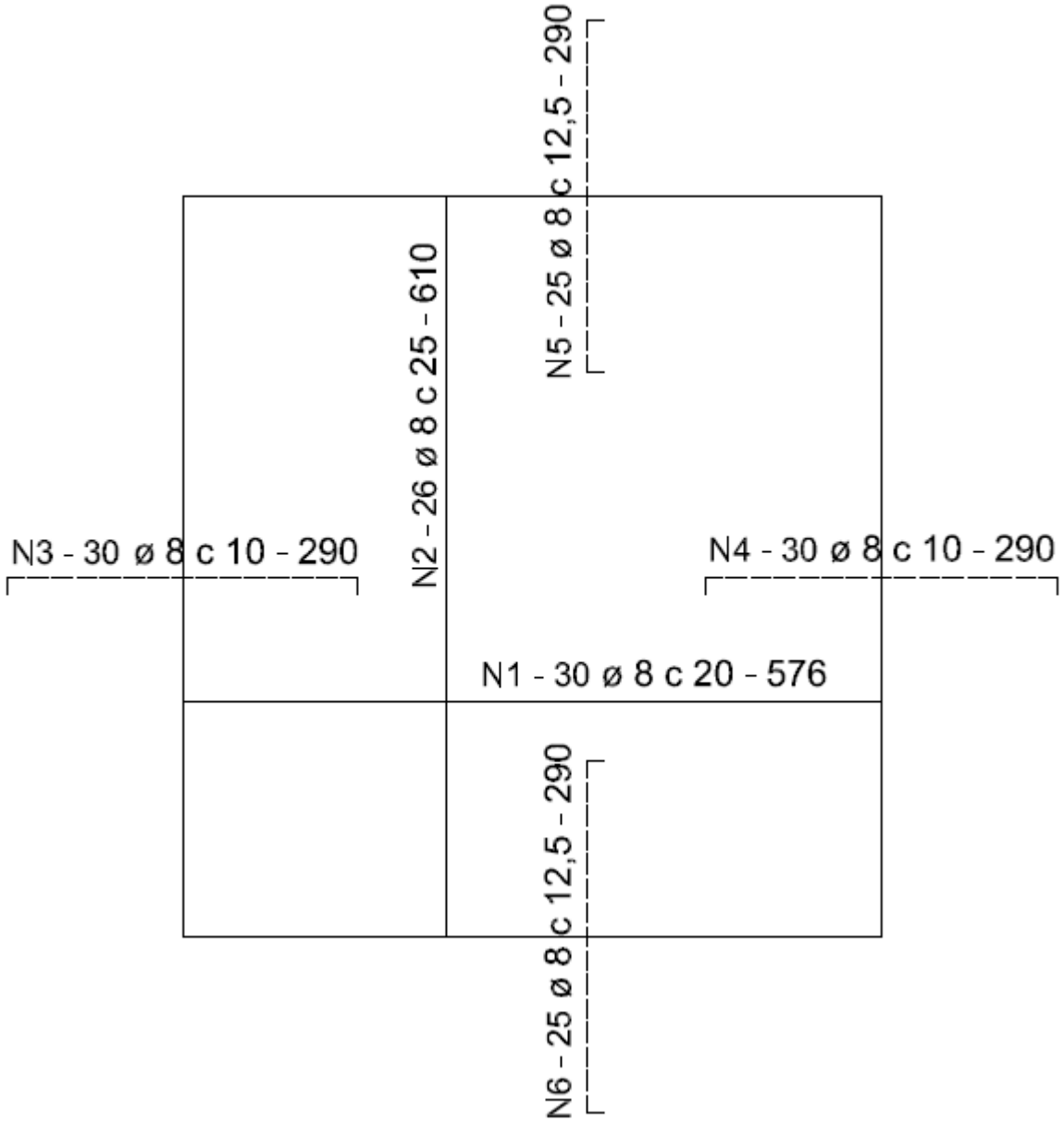


Figura 15 - Detalhamento das armaduras da laje L6

4.2.2 Dimensionamento da Viga V28

Para o dimensionamento da viga V28 é preciso utilizar informações obtidas no pré-dimensionamento. Essas informações são apresentadas abaixo:

- Viga continua com dois vãos iguais com carregamento simétrico
- Viga de 15 x 75 cm para atender a todas as verificações necessárias
- Comprimento de 6,93 m cada vão, totalizando 13,86 m.

- Carregamentos distribuídos:

34,5 kN/m de x=0 m a 4,05 m (atuação em 4,05 m)

26,3 kN/m de x=4,05 m a 5,78 m (atuação em 1,73 m)

18,0 kN/m de x=5,78 m a 6,93 (atuação em 1,15 m)

- Carregamento concentrado:

159,4 kN em x=4,05 m

43,5 kN em x=5,78 m

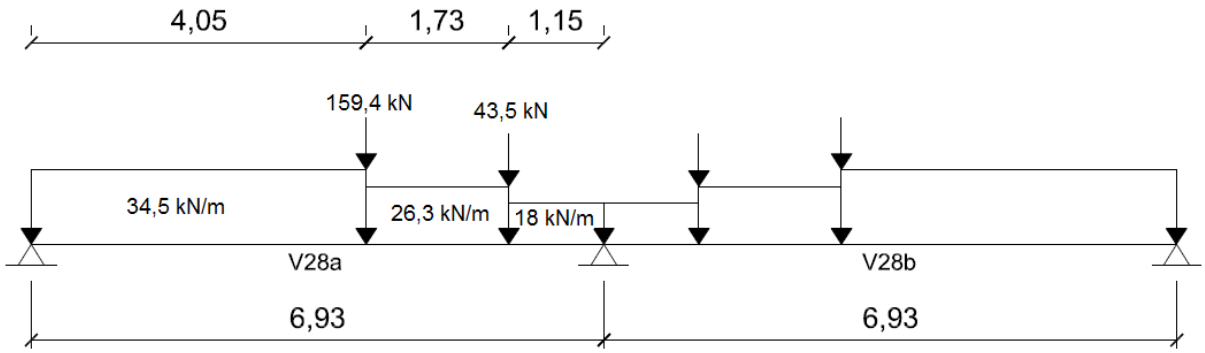


Figura 16 - Cargas atuantes na viga V28

Momentos de solidariedade:

A seguir serão feitos os cálculos para determinação dos momentos de solidariedade da viga em questão.

Momento de engastamento perfeito na viga:

Carga distribuída: $q_{pond} = 29{,}71\ kN/m\ (calculado\ no\ pré\ dimensionamento)$

$$M_{eng1} = \frac{q\ .\ l^2}{12} = \frac{29{,}71\ .\ 6{,}93^2}{12} = 118{,}9\ kNm$$

Carga concentrada: $Q = 159{,}4\ kN$

$$M_{eng2} = \frac{Pab^2}{l^2} = \frac{159{,}4\ .\ 4{,}05\ .\ 2{,}88^2}{6{,}93^2} = 111{,}4\ kN.m$$

Carga concentrada: $Q = 43{,}5\ kN$

$$M_{eng3} = \frac{Pab^2}{l^2} = \frac{43{,}5\ .\ 5{,}78\ .\ 1{,}15^2}{6{,}93^2} = 6{,}9\ kN.m$$

Momento de engastamento final: $M_{eng} = 118{,}9 + 111{,}4 + 6{,}9 = 237{,}3\ kNm$

$$I_{inf} = \frac{0{,}20\ x\ 0{,}95^2}{12} = 0{,}014290\ m^4$$

$$I_{viga} = \frac{0{,}15\ x\ 0{,}75^2}{12} = 0{,}0005273\ m^4$$

$$r_{inf} = r_{inf} = \frac{0{,}014290}{(3{,}15/2)} = 0{,}009073\ m^3$$

$$r_{viga} = \frac{0{,}0005273}{6{,}93} = 0{,}000761\ m^3$$

$$M_{vig1} = M_{vig2} = 237{,}3\ \frac{2\ .\ 0{,}009073}{0{,}000761 + (2\ .\ 0{,}009073)} = 227{,}7\ kN.m$$

FTOOL:

Com isso, a viga foi devidamente desenhada no programa de estruturas FTOOL, com aplicação de seu parâmetro de material, sua geometria, suas condições de apoio, e seus carregamentos distribuídos e concentrados, assim como o momento de solidariedade acima calculado nos extremos da viga.

Em seguida, foi possível gerar no programa os diagramas de momento fletor (kNm), cortante (kN) e deformada da viga. Os diagramas serão apresentados na próxima página em forma de figura.

Carregamento atuante no FTOOL:

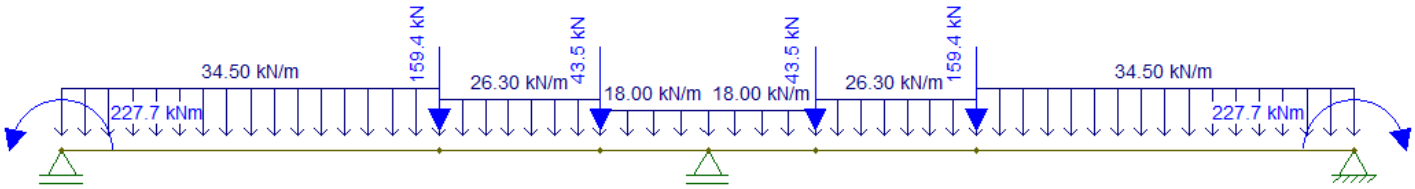


Figura 17 - Carregamento atuante

Diagrama de Cortante (kN):

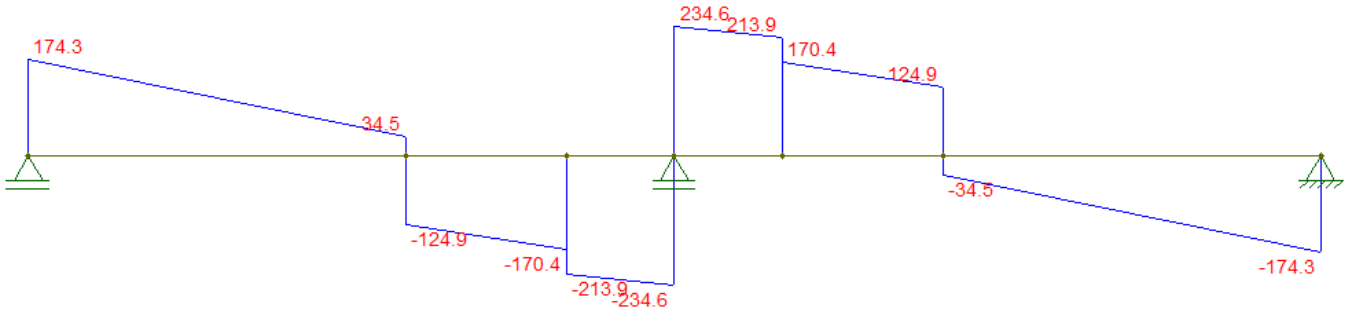


Figura 18 - Diagrama de Cortante (kN)

Diagrama de Momento Fletor (kNm):

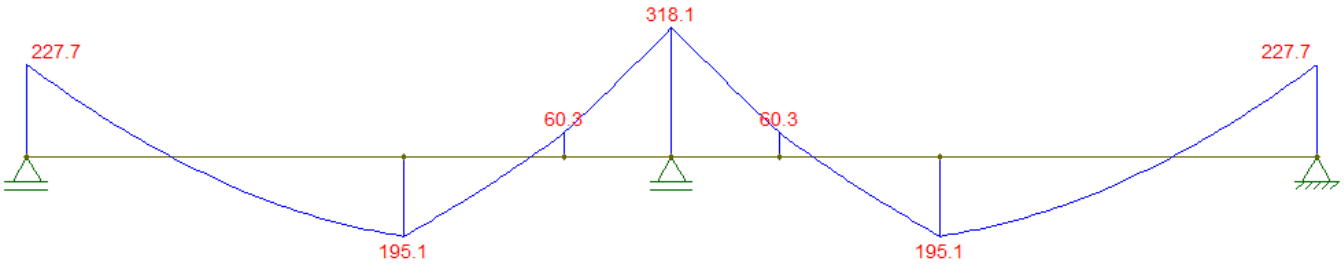


Figura 19 - Diagrama de Momento Fletor (kNm)

Deformada:

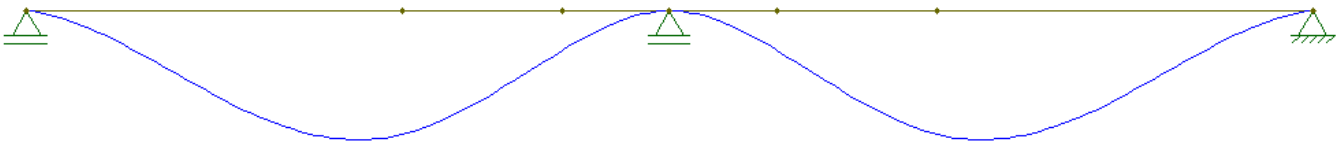


Figura 20 - Deformada

Dimensionamento da armadura longitudinal:

$\underline{Momento\ negativo\ máximo\ = -318{,}1\ kNm}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 318{,}1}{0{,}15 \cdot 0{,}70^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}283 > k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \ armadura\ dupla$$

$$M_{d\,MAX} = k_{md\,MAX} \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 0{,}272 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}70^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4} = 428{,}4\ kNm$$

$$\Delta M_d = M_d - M_{d\,MAX} = 1{,}4 \cdot 318{,}1 - 428{,}4 = 16{,}9\ kNm$$

Na tabela de DIAZ, com $k_{md} = 0{,}272$ encontramos um valor de $k_z = 0{,}80$.

$$As = \frac{M_{d\,MAX}}{k_{z\,MAX} \cdot d \cdot f_{yd}} + \frac{\Delta M_d}{(d - d'') \cdot f_{yd}}$$

$$As = \frac{428{,}4}{0{,}80 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} + \frac{16{,}9}{(0{,}70 - 0{,}05) \cdot \frac{50}{1{,}15}} = \boxed{18{,}2\ cm^2 \rightarrow 6\ \emptyset\ 20\ mm}$$

$$As\ \min = 0{,}173\%\ .\ b\ .\ h = 17{,}3\ .\ 0{,}15\ .\ 0{,}75 = 1{,}9\ cm^2$$

$$A's = \frac{\Delta M_d}{(d - d'') \cdot f_{yd}} = \frac{16{,}9}{(0{,}70 - 0{,}05) \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 0{,}6\ cm^2 < As\ \min \rightarrow usar\ As\ min$$

$$As\ min = \boxed{1{,}9\ cm^2 \rightarrow 3\ \emptyset\ 10\ mm}$$

$\underline{Momento\ negativo\ = -227{,}7\ kNm}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 227{,}7}{0{,}15 \cdot 0{,}70^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}202 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \ ok \therefore k_z = 0{,}862$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 227{,}7}{0{,}862 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = \boxed{12{,}2\ cm^2 \rightarrow 7\ \emptyset\ 16\ mm} > As\ min \rightarrow ok$$

$\underline{Momento\ positivo\ = +195{,}1\ kNm}$

$$k_{md} = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1{,}4 \cdot 195{,}1}{0{,}15 \cdot 0{,}70^2 \cdot \frac{30.000}{1{,}4}} = 0{,}173 < k_{md\,MAX} = 0{,}272 \rightarrow \ ok \therefore k_z = 0{,}885$$

$$As = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1{,}4\ .\ 227{,}7}{0{,}885 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = \boxed{10{,}1\ cm^2 \rightarrow 6\ \emptyset\ 16\ mm} > As\ min \rightarrow ok$$

Distribuição transversal das barras longitudinais:

Cobrimento da armadura: $c = 1{,}5\ cm$
Diâmetro do estribo adotado: $\emptyset_e = 8\ mm$
Direção vertical: $e_V \geq 2\ cm \rightarrow adotamos\ e_V = 2{,}0\ cm$
Direção horizontal: $e_H \geq 2$

$\underline{Momento\ negativo\ máximo\ = -318{,}1\ kNm}$

$As = 6\ \emptyset\ 20\ mm;\ As\ efetivo = 18{,}9\ cm^2$

$A's = 3\ \emptyset\ 10\ mm;\ A's\ efetivo = 2{,}4\ cm^2$

O número máximo de barras por camada é para barra 20 mm:

$$e_H = \frac{b - n \cdot \emptyset - 2c - 2 \cdot \emptyset_e}{n-1} = \frac{15 - n \cdot 2{,}0 - 2 \cdot 1{,}5 - 2 \cdot 0{,}8}{n-1} \geq 2\ cm\ \rightarrow n_{max} = 3$$

O número máximo de barras por camada é para barra 10 mm:

$$e_H = \frac{b - n \cdot \emptyset - 2c - 2 \cdot \emptyset_e}{n-1} = \frac{15 - n \cdot 1{,}0 - 2 \cdot 1{,}5 - 2 \cdot 0{,}8}{n-1} \geq 2\ cm\ \rightarrow n_{max} = 4$$

Portanto, temos a seguinte distribuição de barras:

$$Armadura\ tração\text{: } 6\ \emptyset\ 20\ mm \begin{cases} 1^a camada = 3\ \emptyset\ 20\ mm \\ 2^a camada = 3\ \emptyset\ 20\ mm \end{cases}$$

$$Armadura\ compressão\text{: } 3\ \emptyset\ 10\ mm \rightarrow 1^a camada = 3\ \emptyset\ 10\ mm$$

$\underline{Momento\ negativo\ = -227{,}7\ kNm}$

$As = 4\ \emptyset\ 20\ mm;\ As\ efetivo = 12{,}6\ cm^2$

O número máximo de barras de 20 mm por camada é 3. Portanto, temos a seguinte distribuição de barras:

$$Armadura\ tração\text{: } 4\ \emptyset\ 20\ mm \begin{cases} 1^a camada = 3\ \emptyset\ 20\ mm \\ 2^a camada = 1\ \emptyset\ 20\ mm \end{cases}$$

$\underline{Momento\ positivo\ = +195{,}1\ kNm}$

$As = 4\ \emptyset\ 20\ mm;\ As\ efetivo = 12{,}6\ cm^2$

O número máximo de barras de 20 mm por camada é 3. Portanto, temos a seguinte distribuição de barras:

$$Armadura\ tração\text{: } 4\ \emptyset\ 20\ mm \begin{cases} 1^a camada = 3\ \emptyset\ 20\ mm \\ 2^a camada = 1\ \emptyset\ 20\ mm \end{cases}$$

Decalagem do diagrama de momentos fletores:

$a_L = d_{VIGA}$
$a_L = 0{,}70\ m \rightarrow a_L adotado = 70\ cm$

Comprimento de ancoragem:

Comprimento de ancoragem básico:

$f_{CTD} = 0{,}7\ .\ (0{,}3\ .\ 30^{2/3})\ /\ 1{,}4 = 1{,}448 MPa = 1.448\ kN/m^2$

$n_1 = 2{,}25\ para\ barras\ nervuradas\ (CA-50)$
$n_2 = 1{,}0\ para\ situações\ de\ boa\ aderência\ e\ 0{,}7\ para\ situações\ de\ má\ aderência$
$n_3 = 1{,}0\ para\ \emptyset < 32mm$

$f_{BD}\ (boa\ aderencia) = n_1\ .\ n_2\ .\ n_3\ .\ f_{CTD} = 2{,}25\ .\ 1{,}0\ .\ 1{,}0\ .\ 1448 = 3259\ kN/m^2$
$f_{BD}\ (má\ aderencia) = n_1\ .\ n_2\ .\ n_3\ .\ f_{CTD} = 2{,}25\ .\ 0{,}7\ .\ 1{,}0\ .\ 1448 = 2281\ kN/m^2$
$l_B = (\emptyset\ /\ 4)\ .\ (f_{YD}\ /\ f_{BD})$

Tabela 8 - Comprimento básico de ancoragem

	Diâmetro (mm)	Aderência	Comprimento de ancoragem básico (m)
l_B	20	Má	0,95
l_B	20	Boa	0,67
l_B	10	Boa	0,33

Comprimento de ancoragem necessário:

$l_{B,NEC} = \alpha\ .\ l_B\ .\ A_{S,CALC}\ /\ A_{S,EF} \geq l_{B,MIN}$

Tabela 9 - Determinação de α l_B

fck	Aderência	Ganchos	α l_B
30	Boa	sem ganchos	33
	Boa	com ganchos	23
	Má	sem ganchos	48
	Má	com ganchos	33

Tabela 10 - Comprimento necessário de ancoragem

M (kN/m²)	As,calc	As,ef	Aderência	Barra (mm)	Comprimento de ancoragem necessário (m)
318,1	18,2	18,9	Má	20	0,92
	1,9	2,4	Boa	10	0,27
227,7	12,2	12,6	Má	20	0,64
195,1	10,1	12,6	Má	20	0,53

Comprimento de transpasse:

Barras tracionadas, isoladas:

$$l0T = \alpha 0T \,.\, lB, NEC \geq l0T, MIN$$

$$l0T = comprimento\ do\ trecho\ de\ traspasse\ para\ barras\ tracionadas\ isoladas$$

$$\alpha 0T = 2{,}0\ para\ barras\ emendadas\ na\ mesma\ seção > 50\%$$

$$l0T, MIN = maior\ valor\ entre\ 0{,}3 \,.\, \alpha 0T \,.\, lB, 15\ \emptyset\ e\ 200mm$$
$$l0T, MIN\ 1 = 0{,}3 \,.\, 2{,}0 \,.\, 0{,}67\ m = 0{,}40\ m$$
$$l0T, MIN\ 2 = 15 \,.\, 20\ mm = 0{,}30\ m$$
$$l0T, MIN\ 3 = 0{,}20\ m$$

$$l0T, MIN = 0{,}40\ m$$

$$l0T = 2{,}0 \,.\, 0{,}64\ m = 1{,}27\ m > 0{,}40\ m \rightarrow ok$$

Barras comprimidas, isoladas:

$$l0C = lB, NEC \geq l0C, MIN$$

$$l0C = comprimento\ do\ trecho\ de\ traspasse\ para\ barras\ comprimidas\ isoladas$$

$$l0C, MIN = maior\ valor\ entre\ 0{,}6 \,.\, lB, 15\ \emptyset\ e\ 200mm$$
$$l0C, MIN\ 1 = 0{,}6 \,.\, 0{,}95m = 0{,}57m$$
$$l0T, MIN\ 2 = 15 \,.\, 20\ mm = 0{,}30\ m$$
$$l0T, MIN\ 3 = 0{,}20\ m$$

$$l0C, MIN = 0{,}57m$$

$$l0C = 0{,}92m > 0{,}57m \rightarrow ok$$

Diagrama deslocado de momentos fletores:

Com os valores obtidos para todos os momentos da viga no FTOOL, e os cálculos realizados acima para armadura, e determinação da decalagem, do comprimento de ancoragem necessário e dos comprimentos de transpasse, foi possível fazer o desenho do diagrama deslocado de momentos fletores no programa AutoCad.

Através do diagrama, é representada a distribuição das barras e camadas das armaduras nos momentos fletores do diagrama. Essas informações serão utilizadas posteriormente para representação final do detalhamento das armaduras na viga V28.

Abaixo se encontra o diagrama deslocado de momentos fletores:

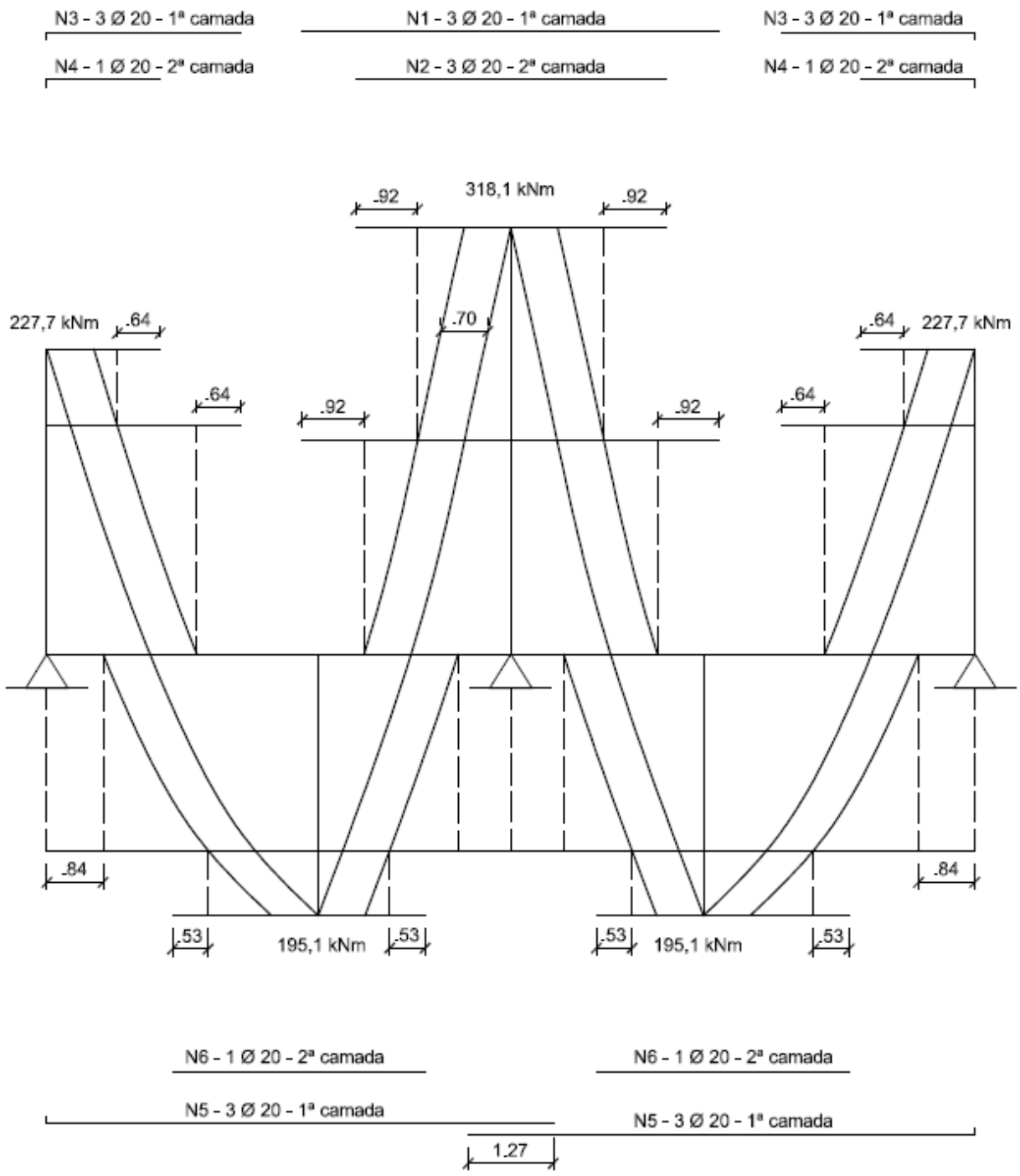


Figura 21 - Diagrama deslocado dos momentos fletores

Verificação da compressão diagonal do concreto pelo modelo I:

$|V_{max}| = 234{,}6\ kN$

$\alpha_{v2} = \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0{,}88$

$V_{Rd2} = 0{,}27 \cdot \alpha_{v2} \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot d = 0{,}27 \cdot 0{,}88 \cdot \frac{30.000}{1{,}4} \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}70 = 534{,}6\ kN$

$V_{Sd} = 1{,}4 \cdot 234{,}6 = 328{,}4\ kN$

Verificação: $V_{Sd} = 328{,}4\ kN < V_{Rd2} = 534{,}6\ kN \rightarrow ok$

Dimensionamento da armadura transversal:

Deve-se calcular estribos para cada trecho, considerando a armadura mínima.

Armadura transversal mínima:

$f_{ct,m} = 0{,}3\ {f_{ck}}^{2/3} = 0{,}3 \cdot 30^{2/3} = 2{,}896\ MPa$

$\rho_{wMIN} = 0{,}2 \cdot \frac{f_{ct,m}}{f_{ywk}} = 0{,}2 \cdot \frac{2{,}896}{500} = 0{,}0012 = 0{,}12\ \%$

$\frac{A_{swMIN}}{s} = \rho_{wMIN} \cdot b_w \cdot \sin\alpha = 0{,}0012 \cdot 15 \cdot 100 = \boxed{1{,}8\ cm^2/m}$

Armadura transversal para $V_{max} = 234{,}6\ kN$:

$f_{ctd} = 0{,}15\ {f_{ck}}^{2/3} = 0{,}15 \cdot 30^{2/3} = 1{,}448\ MPa$

$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b_w \cdot d = 0{,}6 \cdot 1.448 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}70 = 91{,}2\ kN$

$\frac{A_{sw}}{s} = \frac{V_{Sd} - V_c}{0{,}9\ d \cdot f_{ywd}} = \frac{328{,}4 - 91{,}2}{0{,}9 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 8{,}7\ cm^2/m > \frac{A_{swMIN}}{s} \rightarrow ok$

Estribos correspondentes:

$1\ ramo: \frac{8{,}7}{2} = 4{,}35\ cm^2/m$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm$ $(área = 0{,}5\ cm^2)$:

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{4{,}35}{0{,}50} = 8{,}7 \rightarrow 9\ estribos \\ s = \frac{100}{9} = 11 \rightarrow espaçamento\ de\ 10\ cm \end{cases} \quad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 10}$$

Armadura transversal para $|V_{extremos}| = 174{,}3\ kN$:

$f_{ctd} = 1{,}448\ MPa$

$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b_w \cdot d = 0{,}6 \cdot 1.448 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}70 = 91{,}2\ kN$

$$\frac{A_{sw}}{s} = \frac{V_{Sd} - V_c}{0{,}9\ d \cdot f_{ywd}} = \frac{1{,}4\ .\ 174{,}3 - 91{,}2}{0{,}9 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 5{,}6\ cm^2/m > \frac{A_{swMIN}}{s} \rightarrow ok$$

Estribos correspondentes:

$$1\ ramo: \frac{5{,}6}{2} = 2{,}8\ cm^2/m$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm$ $(área = 0{,}5\ cm^2)$:

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{2{,}8}{0{,}50} = 5{,}6 \rightarrow 6\ estribos \\ s = \frac{100}{6} = 16{,}6 \rightarrow espaçamento\ de\ 15\ cm \end{cases} \quad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 15}$$

Armadura transversal para $|V_{vão}| = 195{,}1\ kN$:

$f_{ctd} = 1{,}448\ MPa$

$V_c = 0{,}6 \cdot f_{ctd} \cdot b_w \cdot d = 0{,}6 \cdot 1.448 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}70 = 91{,}2\ kN$

$$\frac{A_{sw}}{s} = \frac{V_{Sd} - V_c}{0{,}9\ d \cdot f_{ywd}} = \frac{1{,}4\ .\ 195{,}1 - 91{,}2}{0{,}9 \cdot 0{,}70 \cdot \frac{50}{1{,}15}} = 6{,}6\ cm^2/m > \frac{A_{swMIN}}{s} \rightarrow ok$$

Estribos correspondentes:

$$1\ ramo: \frac{6{,}6}{2} = 3{,}3\ cm^2/m$$

Adotando $\emptyset_e = 8\ mm$ $(área = 0{,}5\ cm^2)$:

$$\emptyset_e = 8\ mm \begin{cases} n = \frac{3{,}3}{0{,}50} = 6{,}6 \rightarrow 7\ estribos \\ s = \frac{100}{7} = 14{,}3 \rightarrow espaçamento\ de\ 12{,}5\ cm \end{cases} \quad \therefore \boxed{\emptyset\ 8\ c\ 12{,}5}$$

Espaçamento máximo:

$V_{Sd} \leq 0{,}67\ V_{Rd2} \therefore 328{,}4\ < 0{,}67\ .\ 534{,}6 = 358{,}2\ kN \rightarrow ok$

$s\ max = 0{,}6\ d = 0{,}6\ .\ 70 = 42\ cm > 30\ cm \rightarrow s\ max = 30\ cm \rightarrow ok$

Assim, é possível fazer a distribuição dos estribos ao longo da viga dividindo em trechos.

Detalhamento da Viga V28:

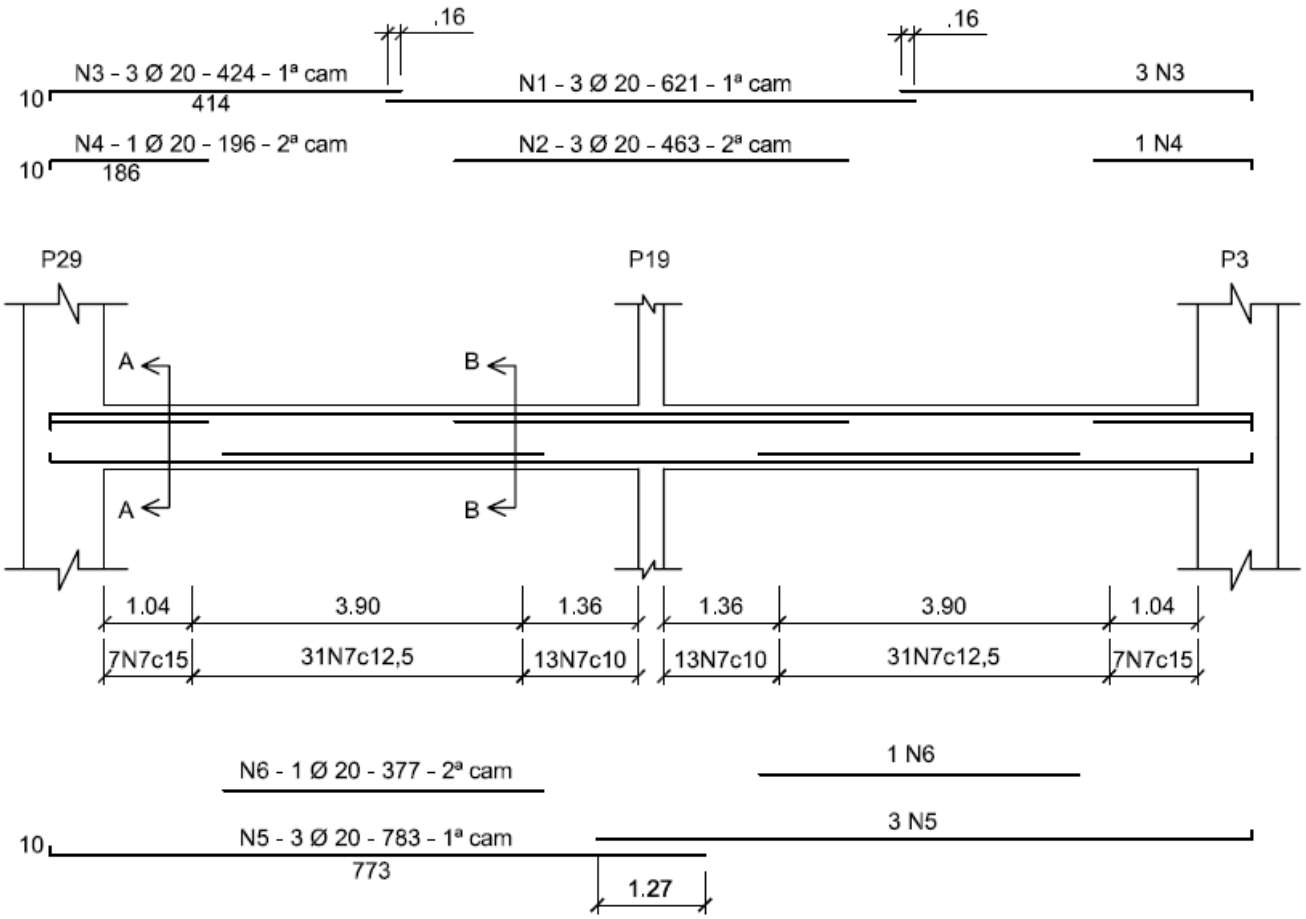


Figura 22 - Detalhamento da viga V28

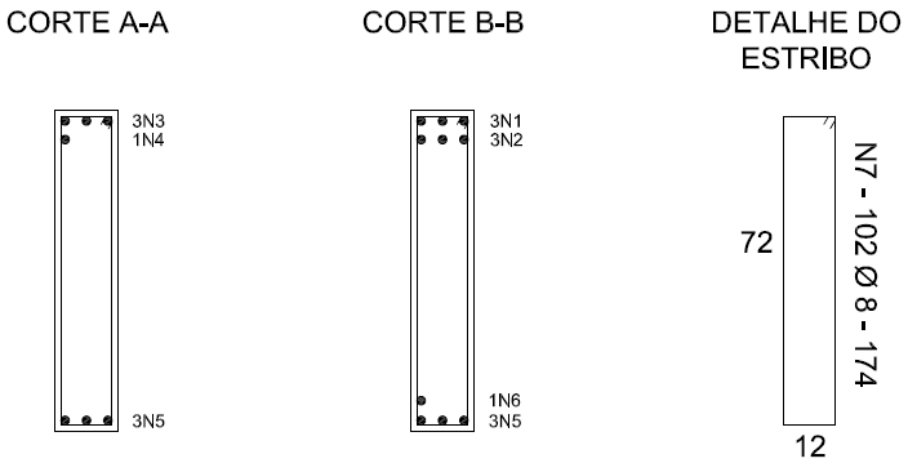


Figura 23 – Cortes da viga e detalhamento do estribo

4.2.3 Dimensionamento do Pilar P19

Para realização do pré-dimensionamento do pilar P19 (um dos mais solicitados da estrutura), será feita uma análise do prédio no programa SAP 2000 (versão 14) e, posteriormente, a apresentação dos cálculos de detalhamento do pilar em questão.

Análise do pórtico no SAP 2000

A análise do prédio vai ocorrer da seguinte forma: como a estrutura apresenta uma junta de dilatação, a análise será feita no lado mais desfavorável (lado que não apresenta escada).

Primeiramente, um andar é modelado no programa AutoCad e importado para o SAP, em seguida, os elementos são caracterizados no SAP em relação a material, seção, tipo de apoio, e demais.

Então se aplicam as cargas de carregamento atuante nas lajes, e também será aplicada uma carga de vento (pré-dimensionada para motivos de verificação de deformada dos pilares).

Por fim, replica-se o andar para que o programa mostre um pórtico do prédio estudado (todos os andares serão considerados iguais, devido ao grande número de pavimentos-tipo iguais) e roda-se a análise no programa.

Nas próximas páginas é apresentado desenvolvimento passo a passo da utilização do SAP 2000 para modelagem e análise do pórtico.

Pré-dimensionamento da ação do vento:

A pressão do vento em toda a estrutura foi estimada como 1 kN/m² com orientação do professor Henrique Innecco Longo. Devido ao pé direito do prédio, a carga linear em cada pavimento será considerada de:

$$Pressão\ do\ vento\ em\ toda\ a\ estrutura = 1\ kN/m^2$$

$$Carga\ linear\ em\ cada\ pavimento = pressão\ vento\ .\ pé\ direito = 1\ .3{,}15 \approx \boxed{3\ kN/m}$$

Passo a passo da modelagem e análise do pórtico no SAP 2000:

1) Desenho do modelo de um pavimento no AutoCad:

Em AutoCad, foi feito o desenho em 3D do lado mais desfavorável do andar do pavimento-tipo.

2) Inicio de novo modelo:

O desenho do AutoCad foi importado para o programa SAP 2000 (versão 14).

a) Definição das unidades:

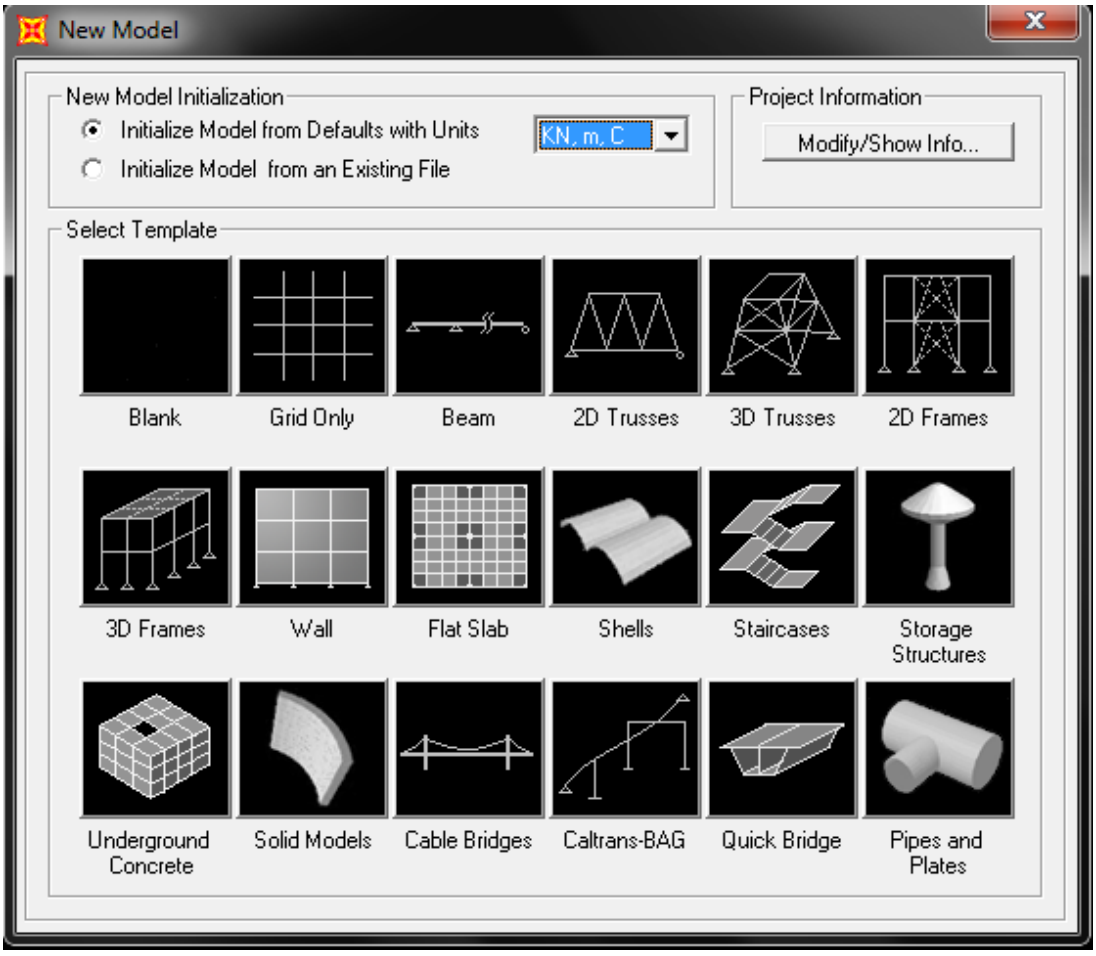


Figura 24 - Definição das unidades

b) Importação do arquivo “.dxf”:

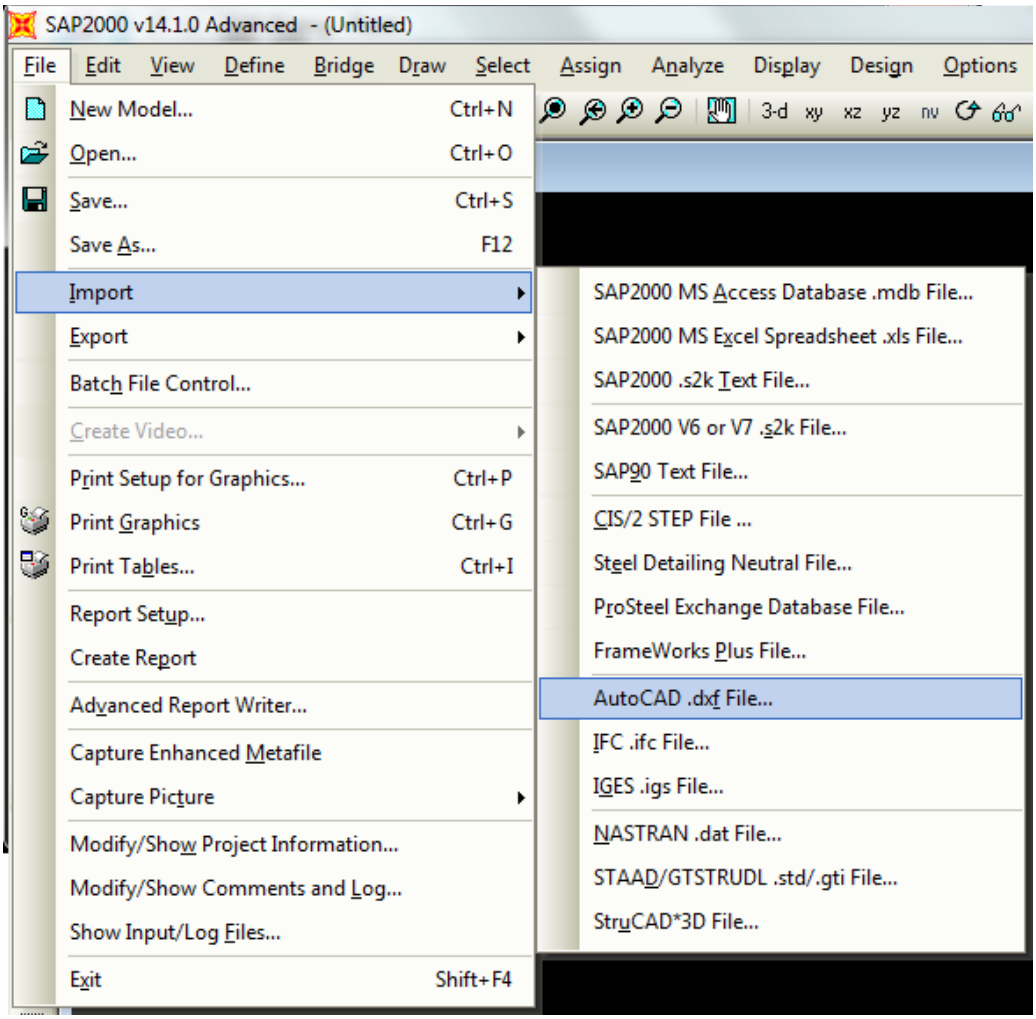


Figura 25 - Importação do arquivo do AutoCad

c) Definição da direção Z e verificação das unidades (kN, m, C):



Figura 26 - Escolha da direção e unidades

d) Importação da layer “SAP-VIGAS” como frames e da layer “SAP-LAJES” como shells:

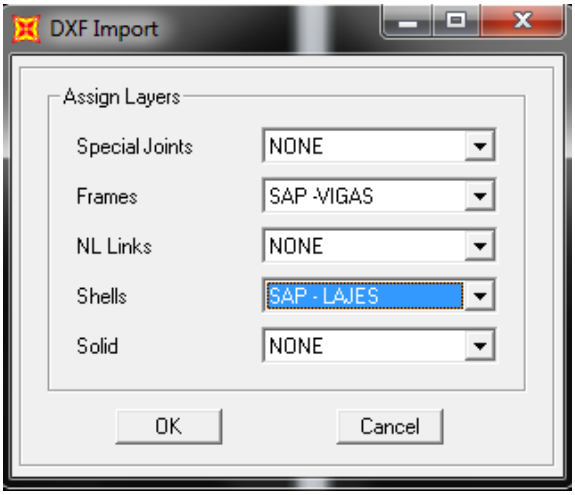


Figura 27 - Importação das layers das vigas e das lajes

e) Importação da layer “SAP-PILARES” como frames e shell (pilares parede):

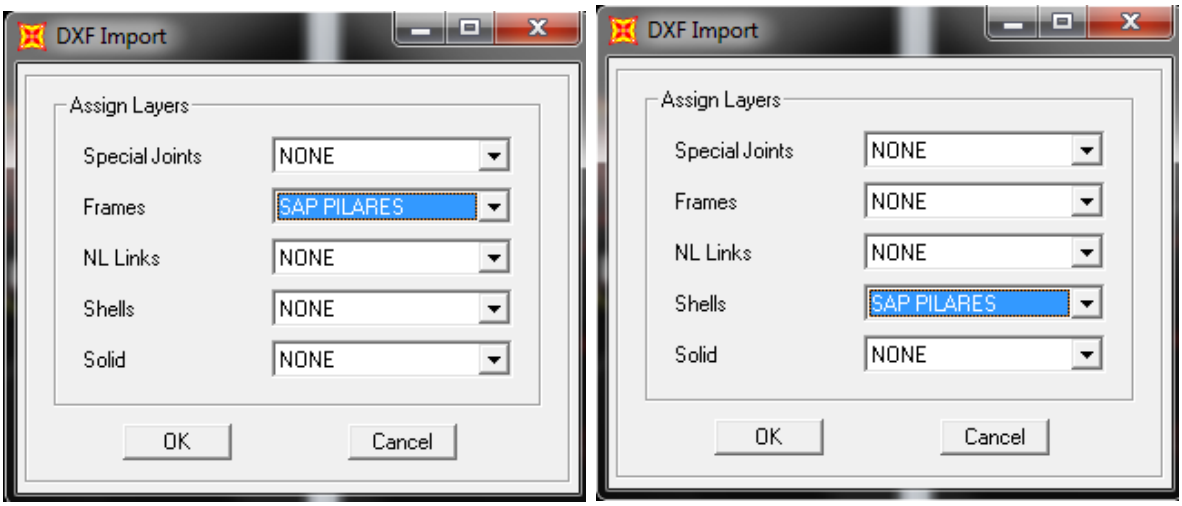


Figura 28 - Importação da layer dos pilares

f) Aparece o desenho do andar no SAP:

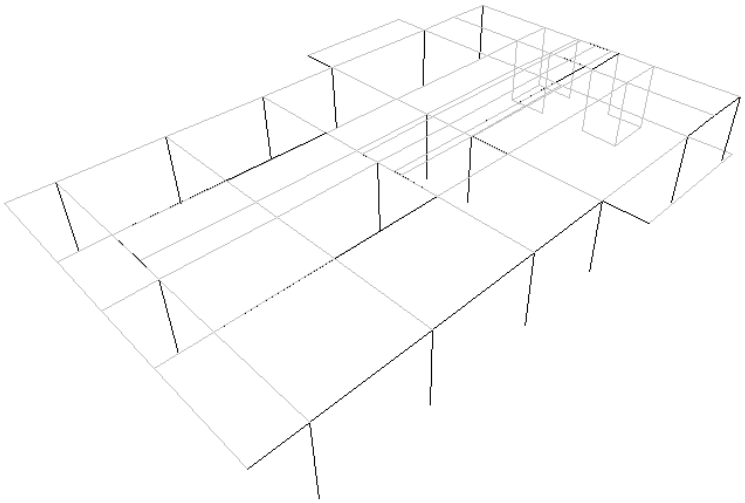


Figura 29 - Modelo importado no SAP

3) Definição do material dos elementos:

a) Aba “Define”, “Materials”:

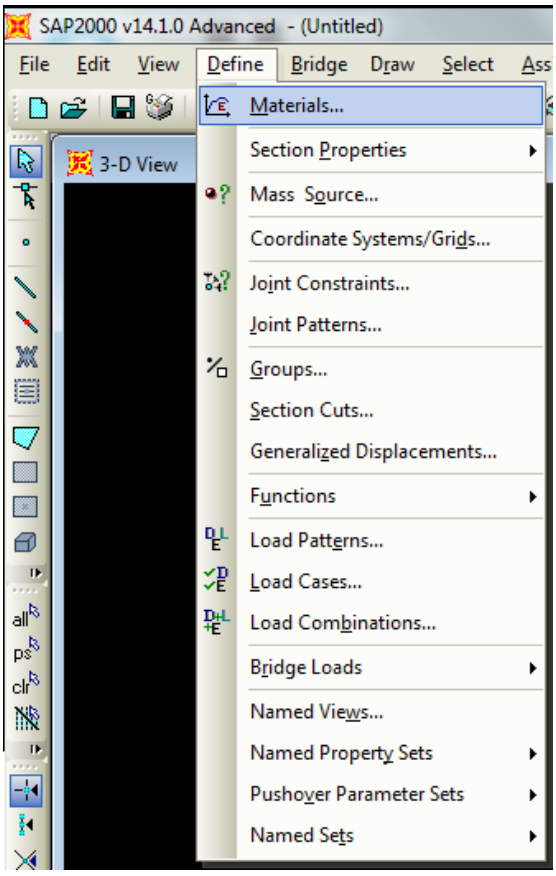


Figura 30 - Aba "Define"

b) Adição de novo material:

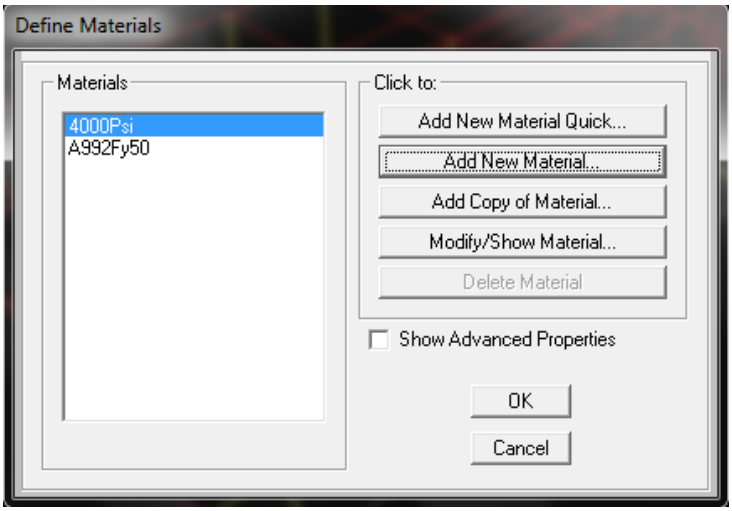


Figura 31 - Adição de novo material

c) Definição do material “Concreto C30” com suas características:

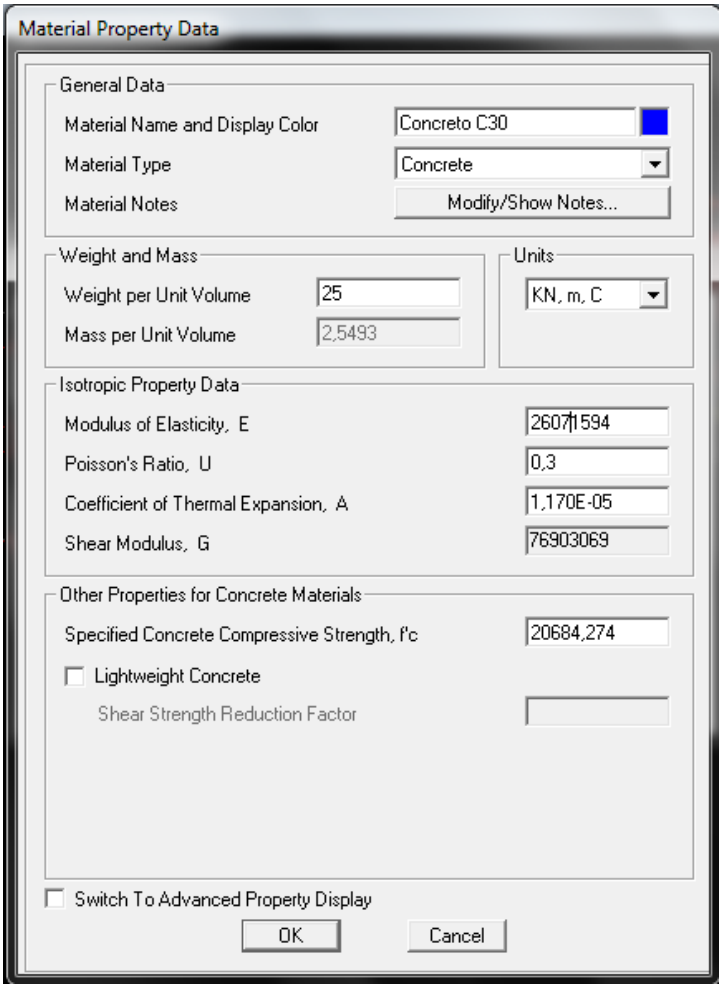


Figura 32 - Definição do material "Concreto C30"

4) Definição das seções das barras (frames):

a) Aba “Define”, “Section properties”:

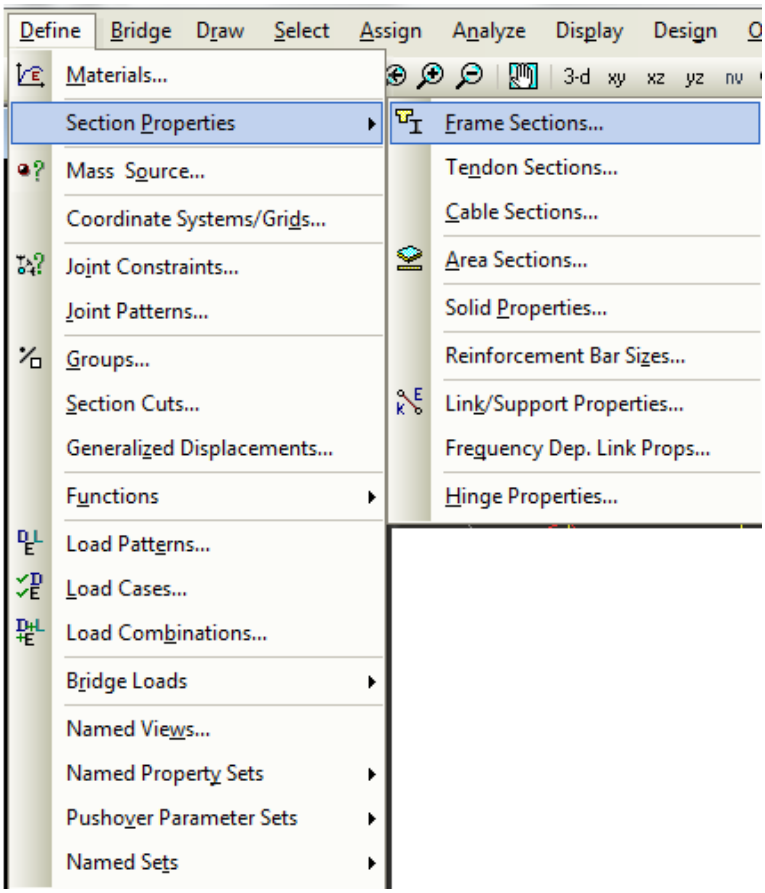


Figura 33 - Aba "Define"

b) Adição de novas seções:

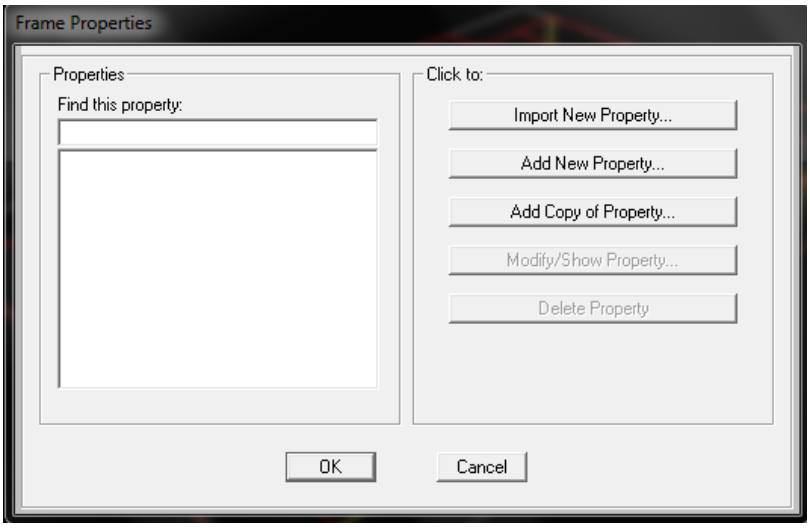


Figura 34 - Adição de nova seção

c) Definição da seção de concreto, retangular:

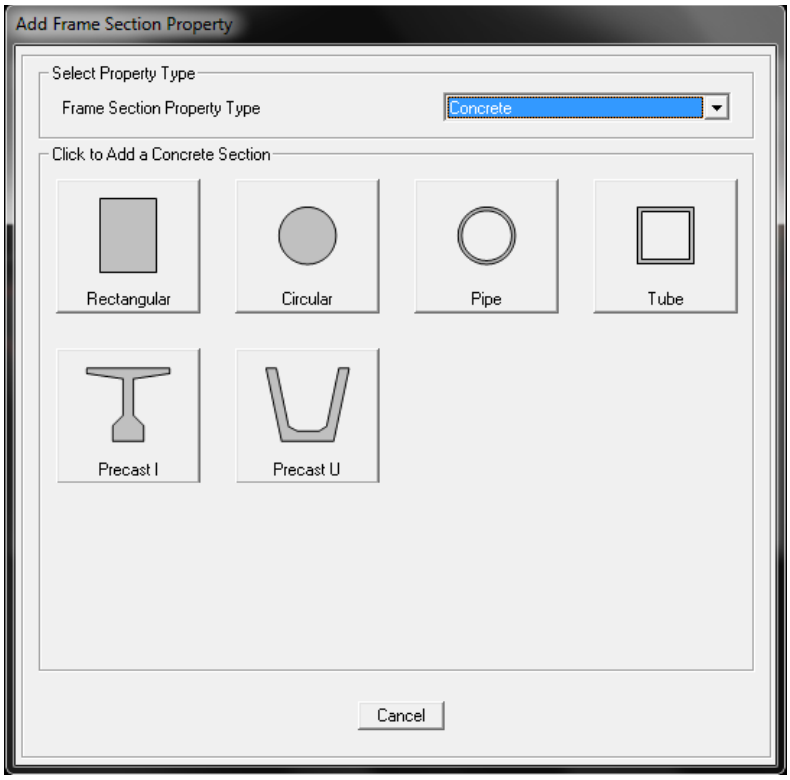


Figura 35 - Seção de concreto e retangular

d) Criação do primeiro pilar (P1=P27) com material “ConcretoC30”:

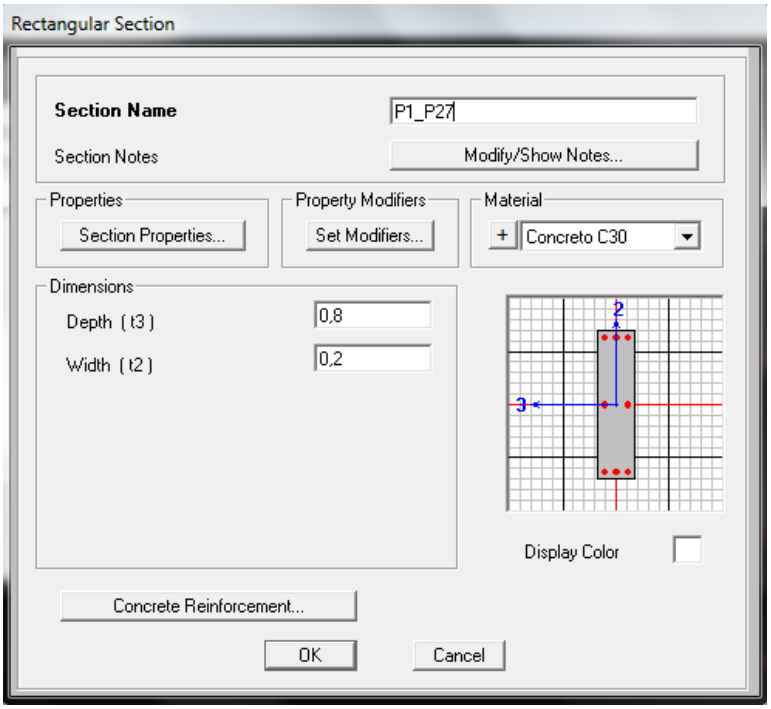


Figura 36 - Criação da seção do primeiro pilar

e) Criação das seções para todos os tamanhos dos pilares:

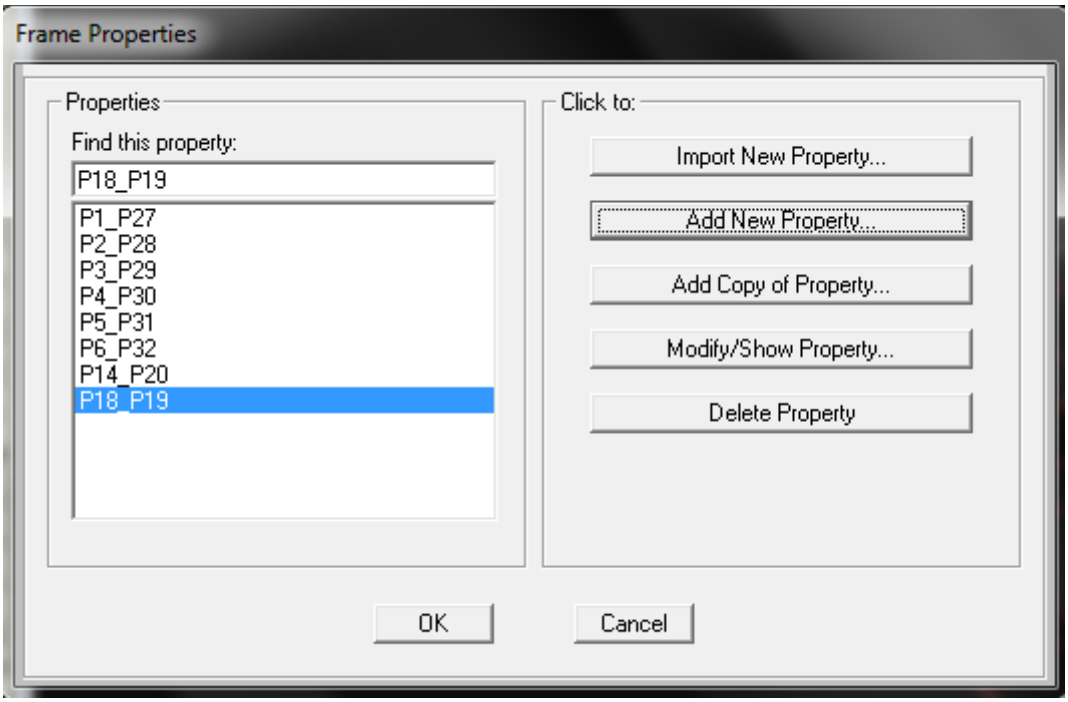


Figura 37 - Criação das seções de todos os pilares

f) Criação das seções para todas as vigas:

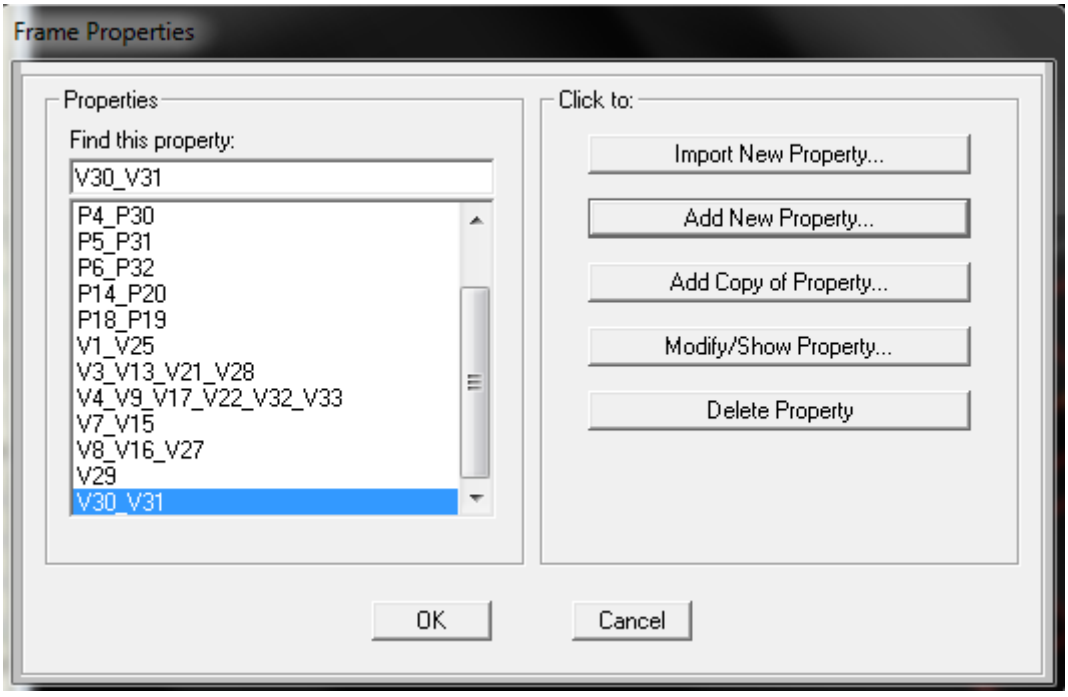


Figura 38 - Criação das seções de todas as vigas

5) Associação de cada seção a cada barra (frames):

a) Realização de clique em cada barra para associação a sua respectiva seção.

b) Aba “Assign”, “Frame”:

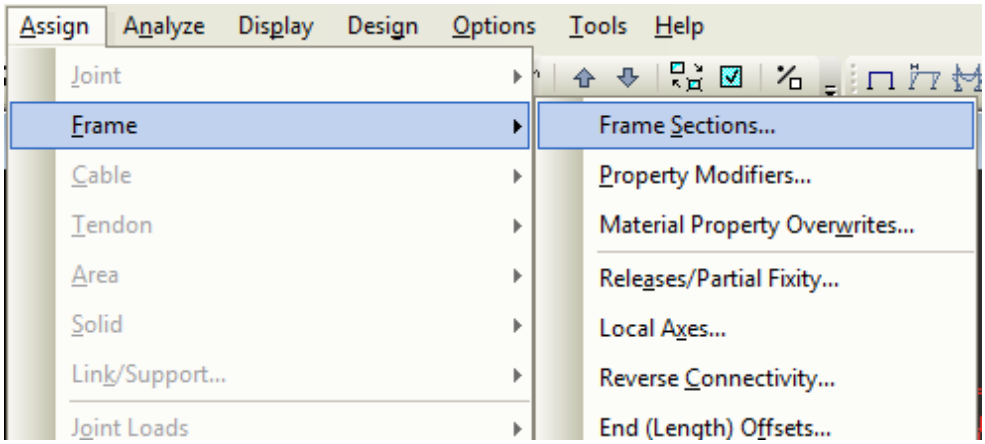


Figura 39 - Aba "Assign"

6) Definição das seções das áreas (shells):

a) Aba “Define”, “Section properties”:

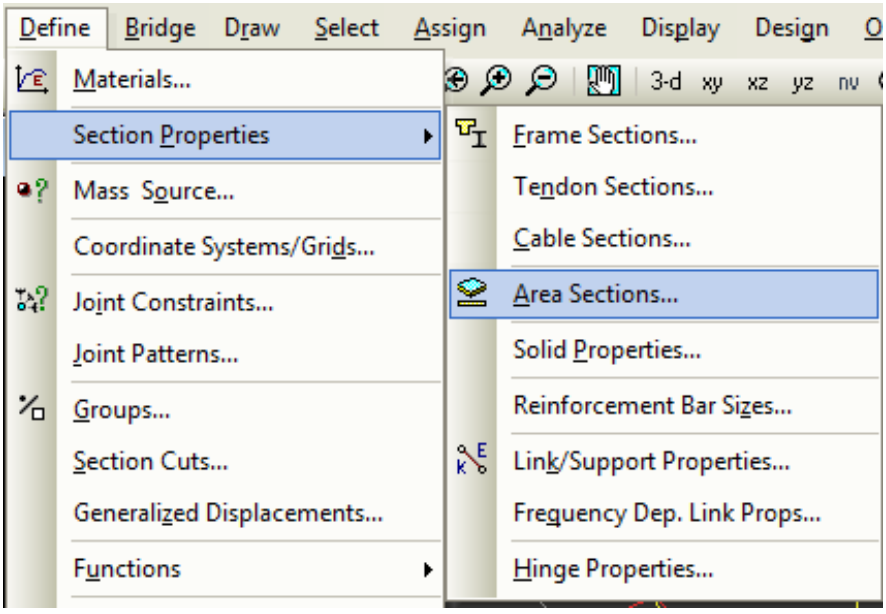


Figura 40 - Aba "Define"

b) Adição de nova seção:

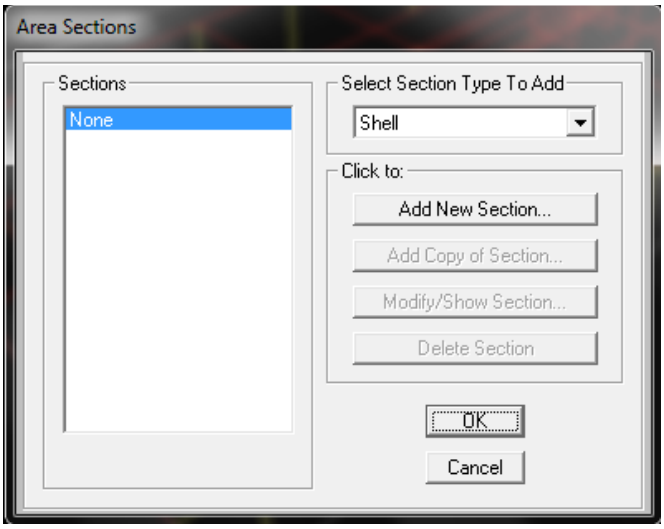


Figura 41 - Adição de nova seção

c) Criação da seção “LAJES” com 14 cm de espessura, material “Concreto C30”:

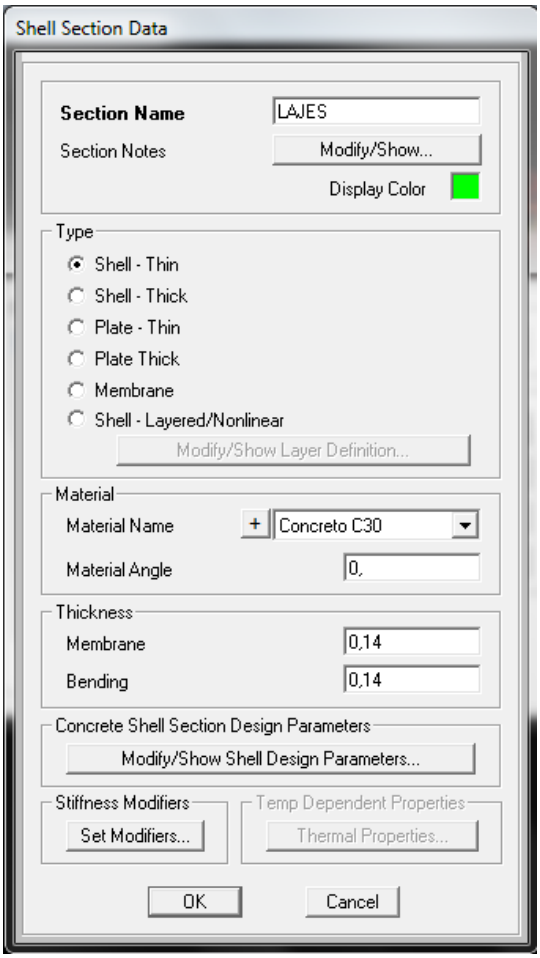


Figura 42 - Criação da seção "Lajes"

d) Criação da seção “PILARES PADERE” com 15 cm de espessura, material “Concreto C30”:

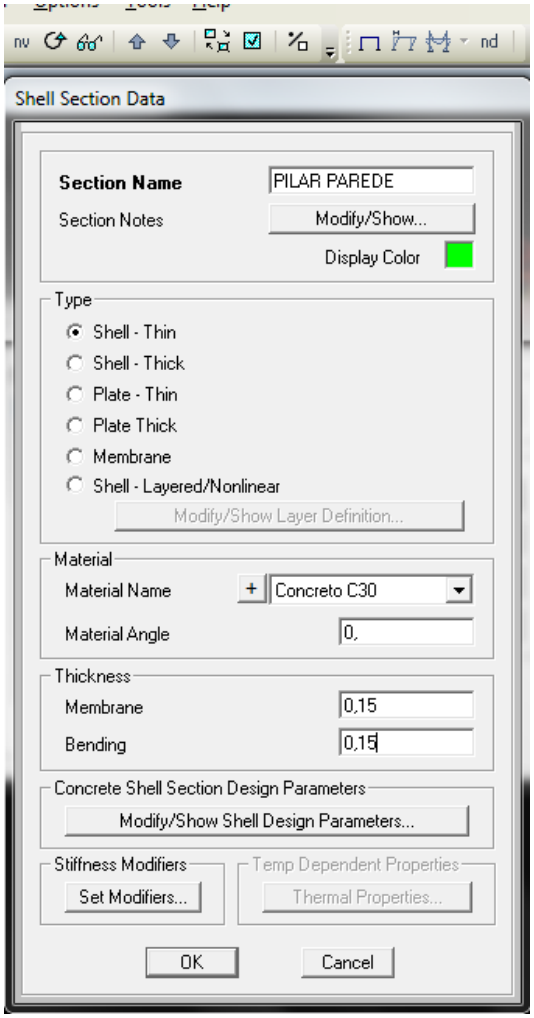


Figura 43 - Criação da seção "Pilares Parede":

e) Seções criadas:

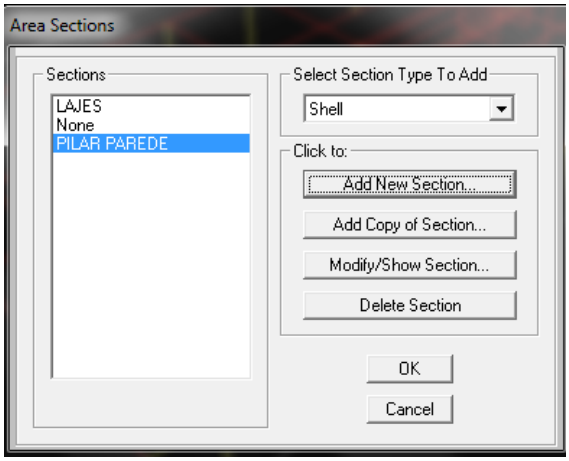


Figura 44 - Seções de áreas criadas

7) Associação de cada seção a cada área (lajes ou pilares parede):

a) Realização de clique em cada área para associação a sua respectiva seção.

b) Aba “Assign”, “Frame”:

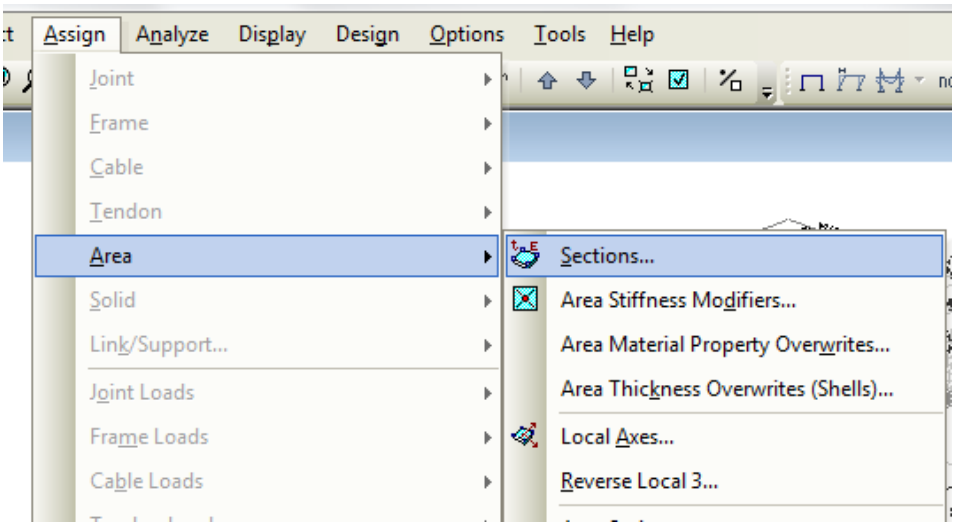


Figura 45 – Aba “Assign”

8) Divisão da área dos pilares parede em áreas menores:

a) Aba “Edit”, “Edit área”, “Divide area”:

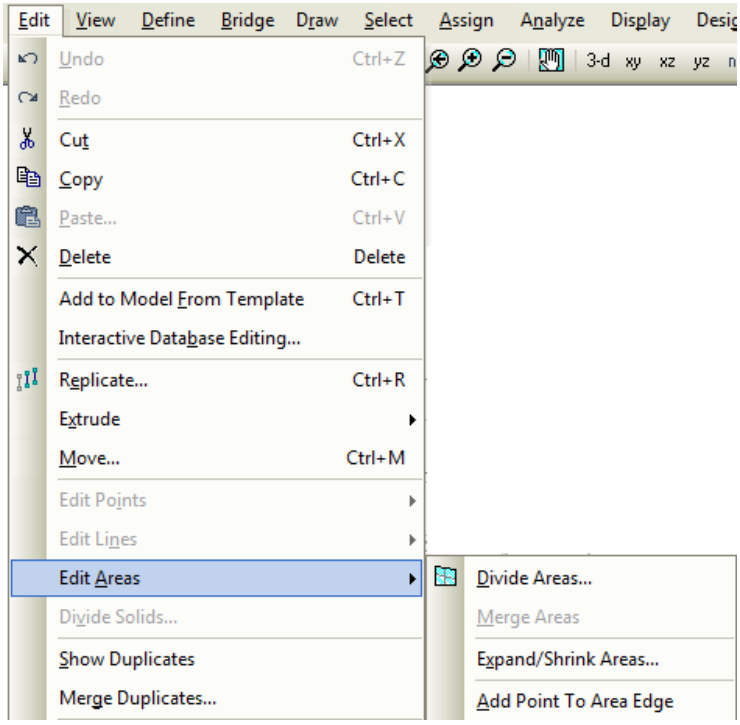


Figura 46 - Aba "Edit"

b) Divisão das áreas dos pilares parede em 10x10 partes:

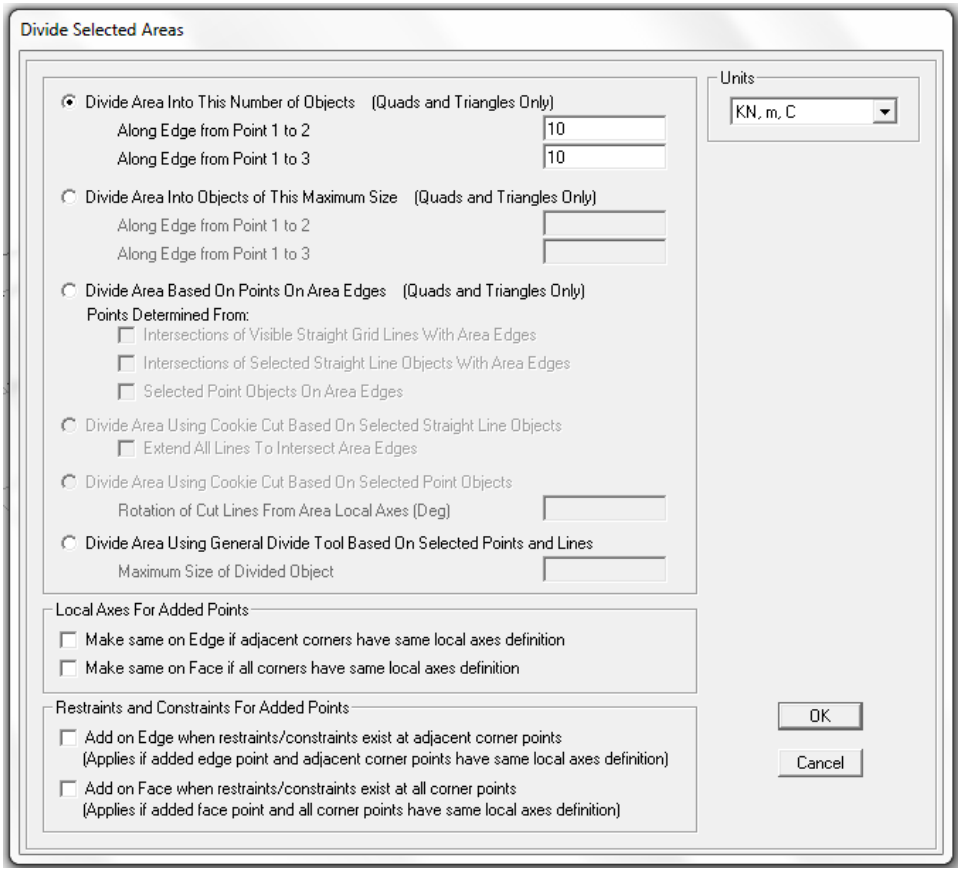


Figura 47 - Divisão das dimensões em 10

9) Definição dos apoios dos pilares:

a) Seleção de todos os pontos no final de cada pilar.

b) Aba “Assign”, “Joint”:

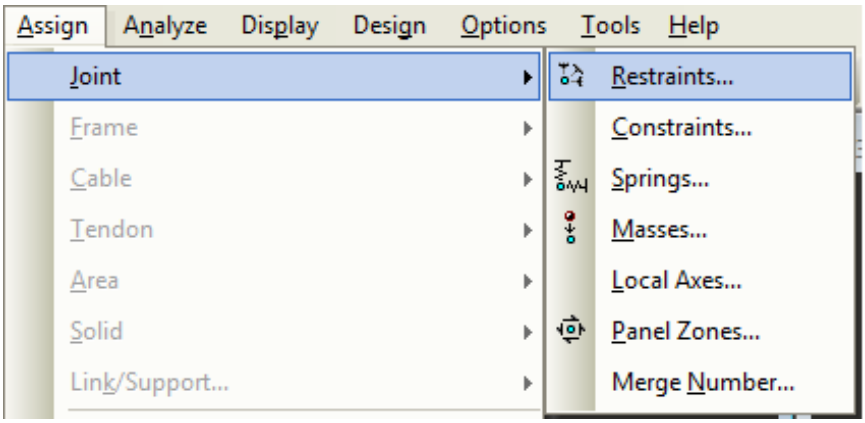


Figura 48 - Aba "Assign"

c) Definição dos apoios como engaste (primeira opção):

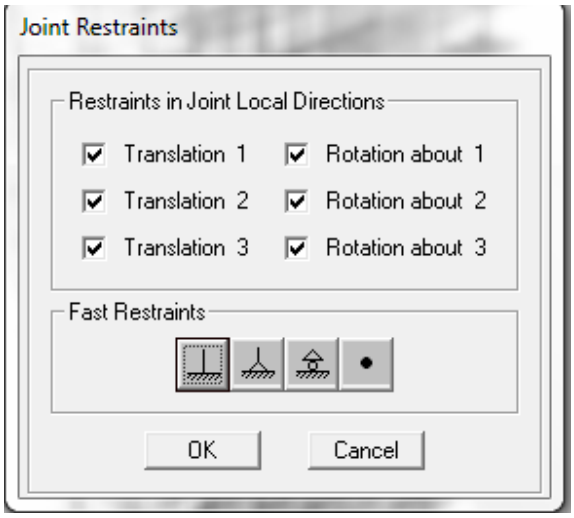


Figura 49 - Definição dos apoios como engaste

d) Aparecem os apoios dos pilares no desenho:

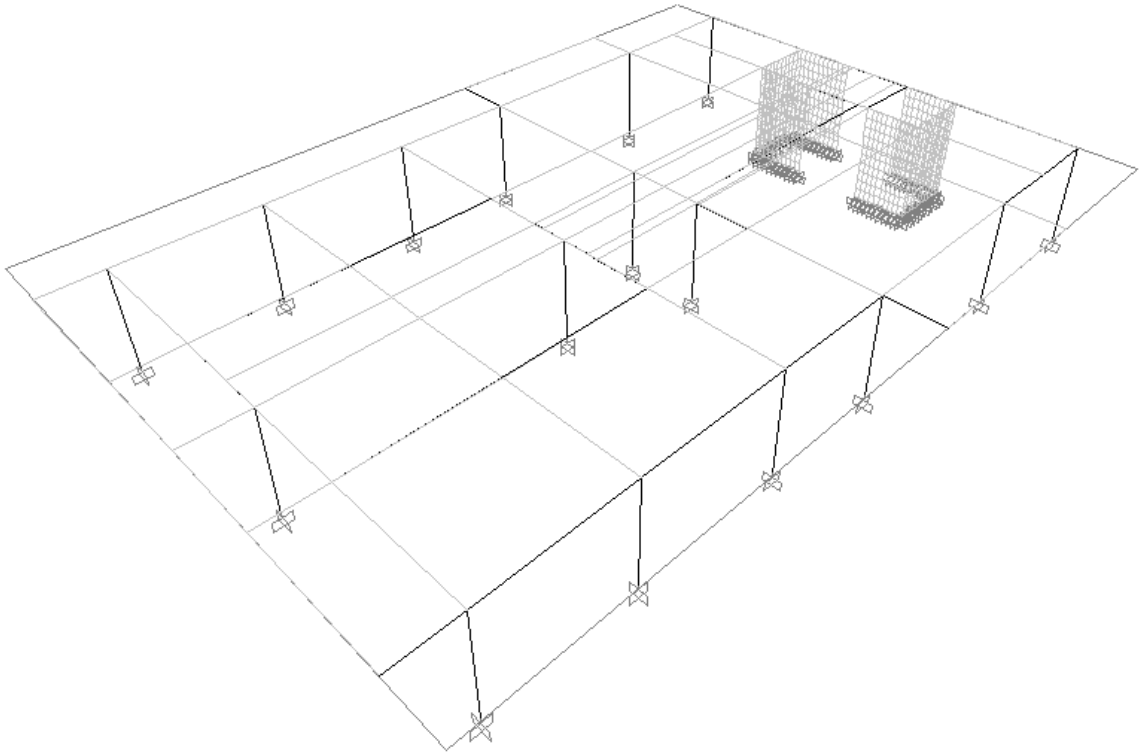


Figura 50 - Desenho no SAP com apoios dos pilares tipo engastado

10) Definição das cargas nas lajes:

a) Aba “Define”, “Load Patterns”:

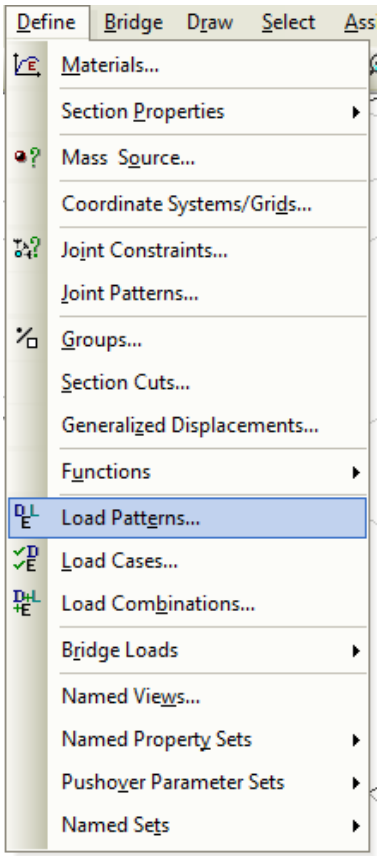


Figura 51 - Aba "Define"

b) Criação da carga “Carregamento”:

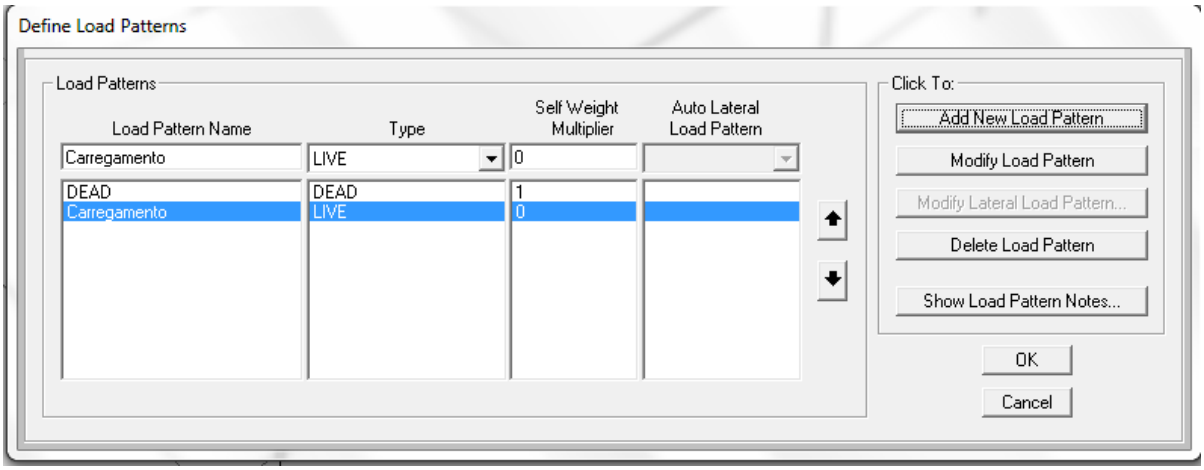


Figura 52 - Criação da carga "Carregamento"

c) Seleção da laje que se quer aplicar a carga

d) Aba “Assign”, “Area loads”:

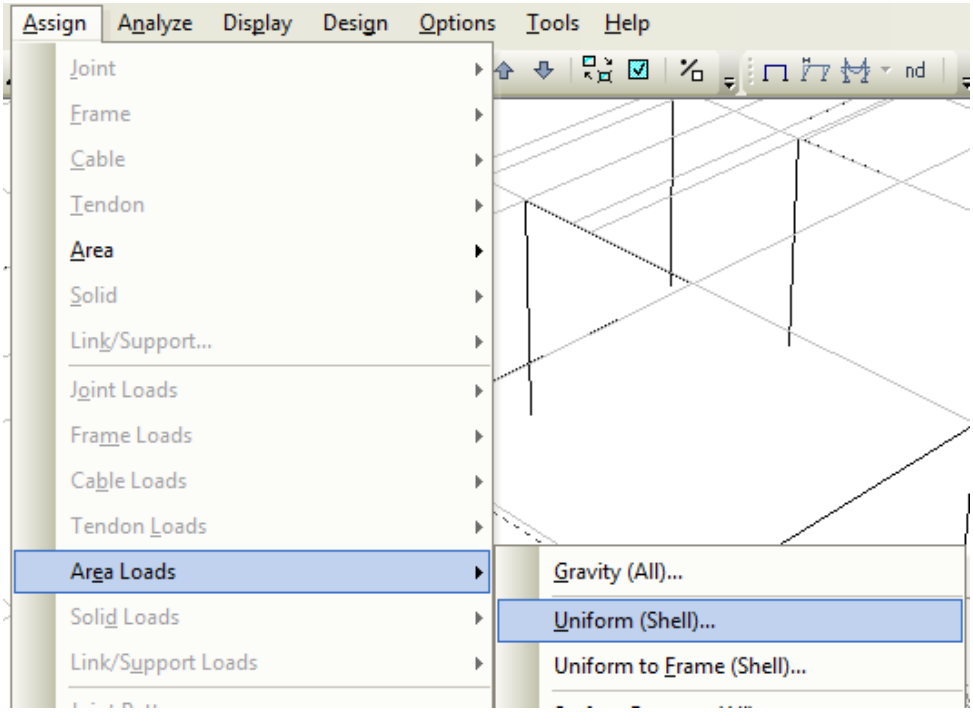


Figura 53 - Aba "Assign"

e) Indicação da carga (sem peso próprio) em cada laje na direção Z com sinal negativo:

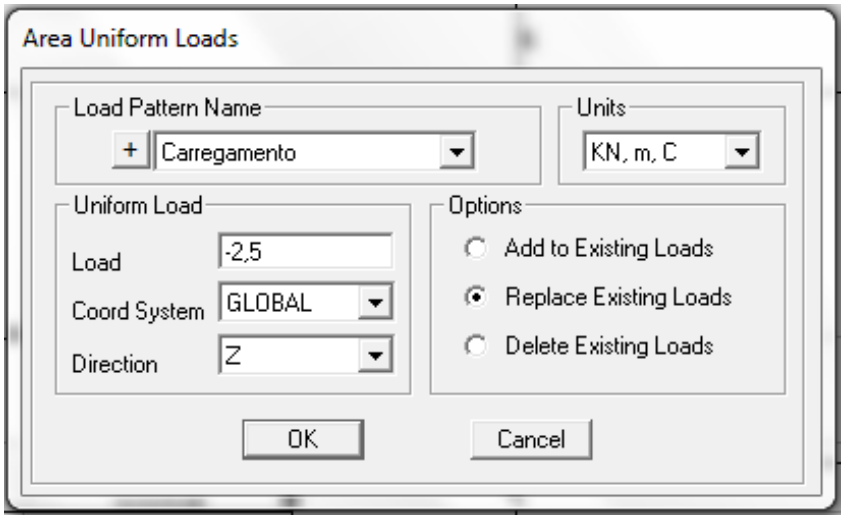


Figura 54 - Definição do valor do carregamento na laje

f) Repetição para cada laje com seu respectivo valor de carga.

11) Definição das cargas de vento:

a) Aba “Define”, “Load patterns”:

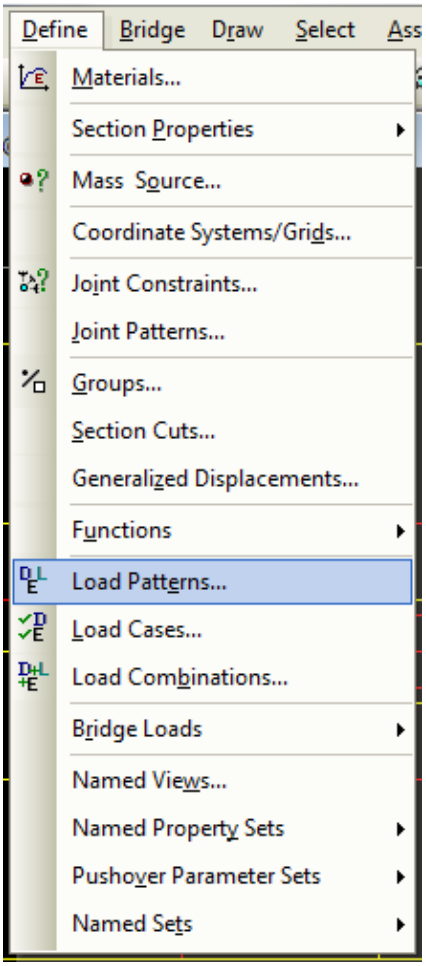


Figura 55 - Aba "Define"

b) Criação da carga “Vento”:

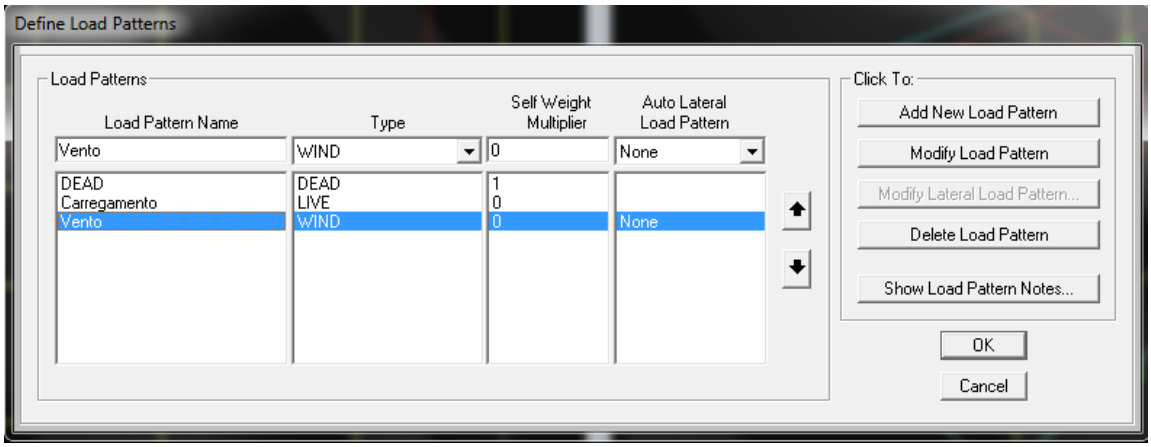


Figura 56 - Criação da carga "Vento"

12) Aplicação da carga do vento:

a) Seleção da viga que recebe a carga vento.

b) Aba “Assign”, “Frame Loads”:

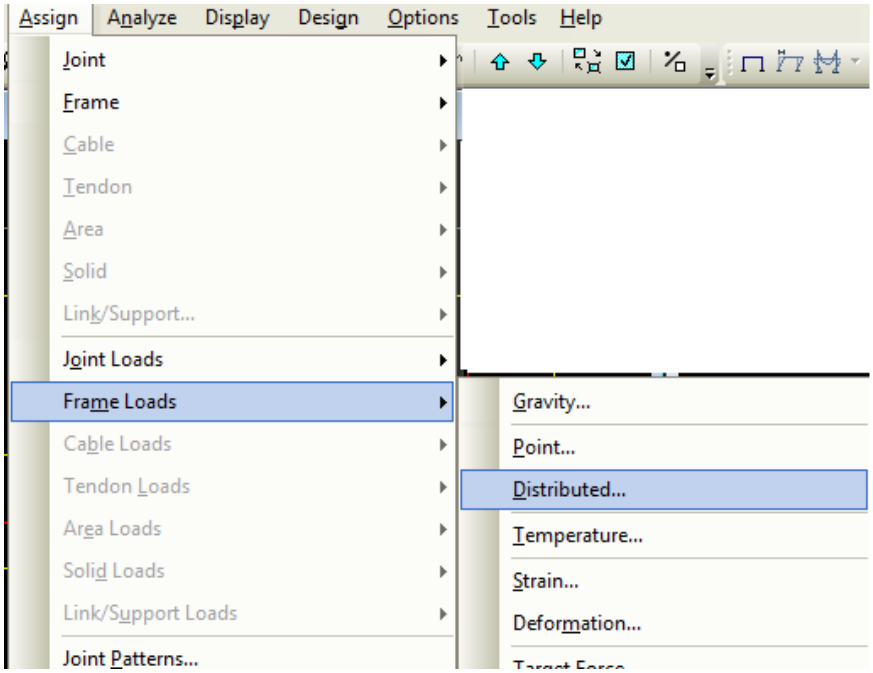


Figura 57 - Aba "Assign"

c) Definição da carga “Vento” na direção Y positiva com 3kN/m:

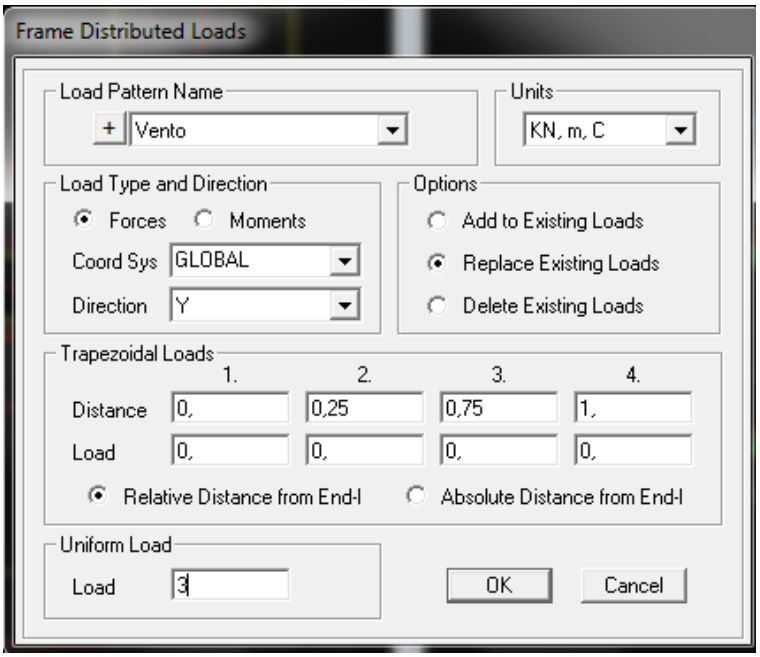


Figura 58 - Definição da carga "Vento" na viga

d) Aparece o desenho com a carga do vento aplicada:

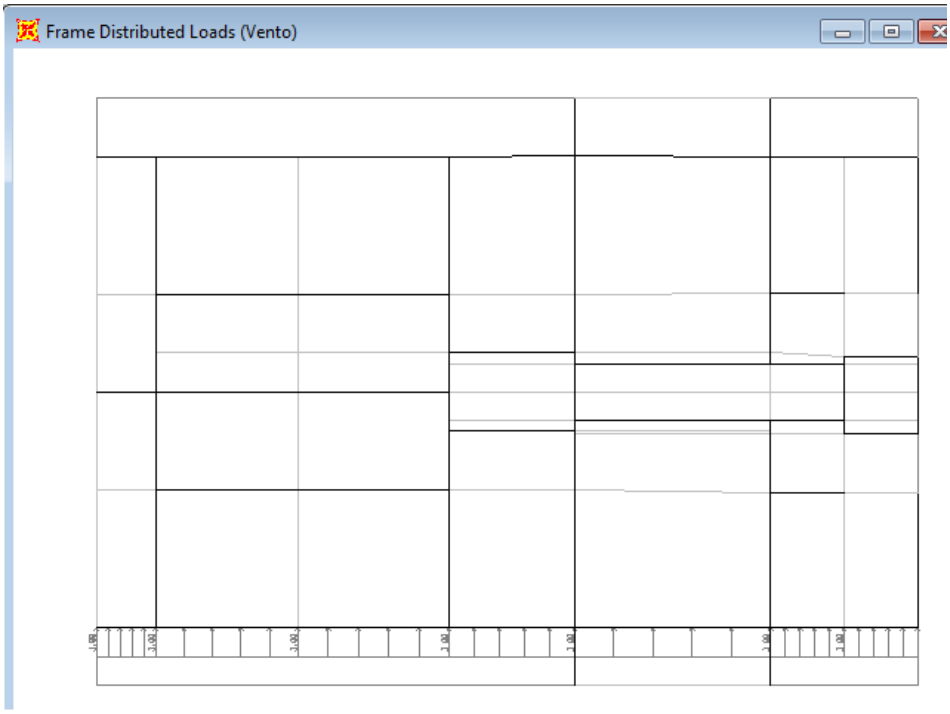


Figura 59 - Desenho do pórtico com a carga do vento

13) Criação da combinação de todas as cargas aplicadas:

a) Aba “Define”, “Load Combinations”:

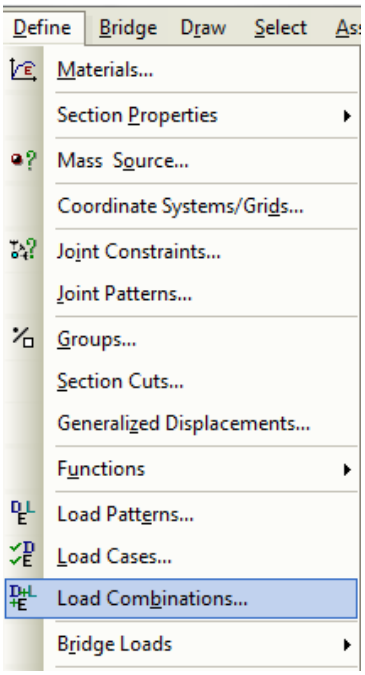


Figura 60 - Aba "Define"

b) Criação da combinação de todas as cargas (peso próprio + carregamento + vento):

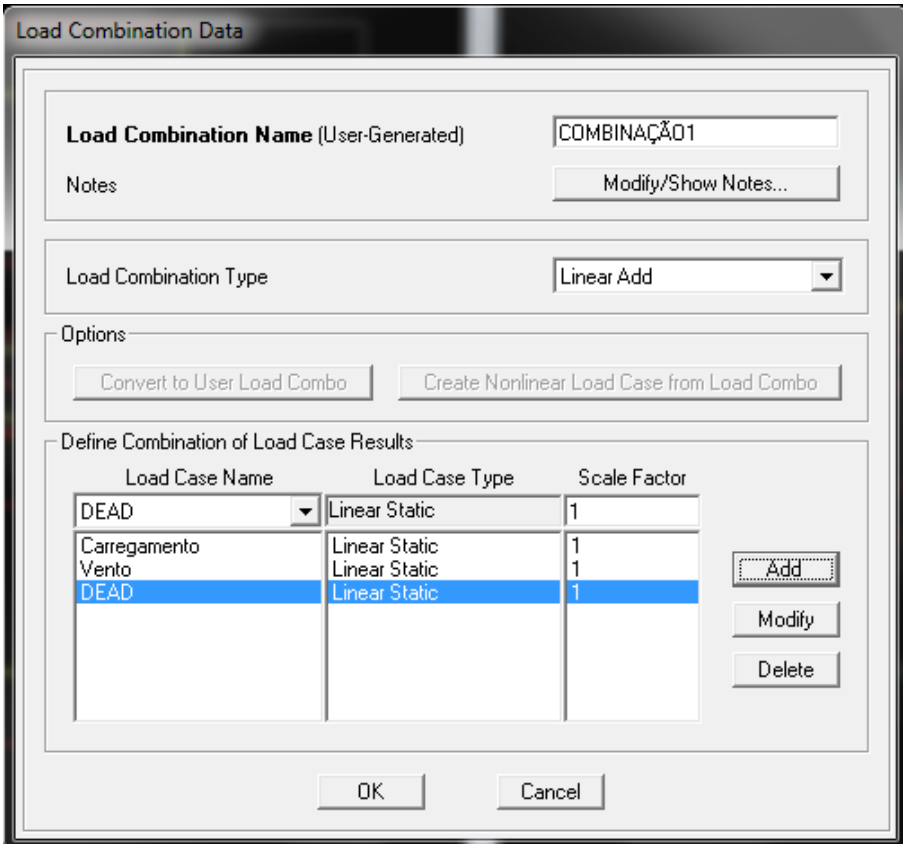


Figura 61 - Criação da combinação de todas as cargas

14) Copia do andar para modelar o prédio:

a) Aba “Edit”, “Replicate”:

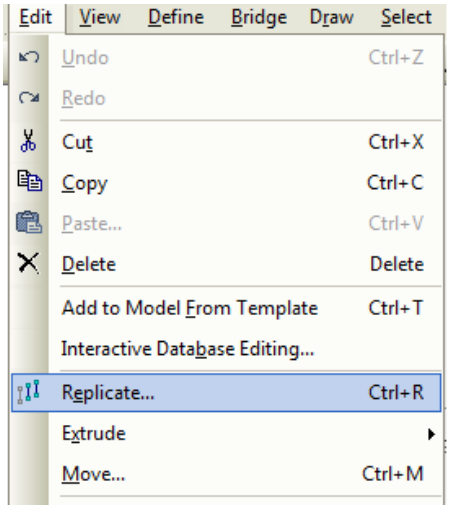


Figura 62 - Aba "Edit"

b) Replica do andar em 19 andares com 3,15 de pé direito:

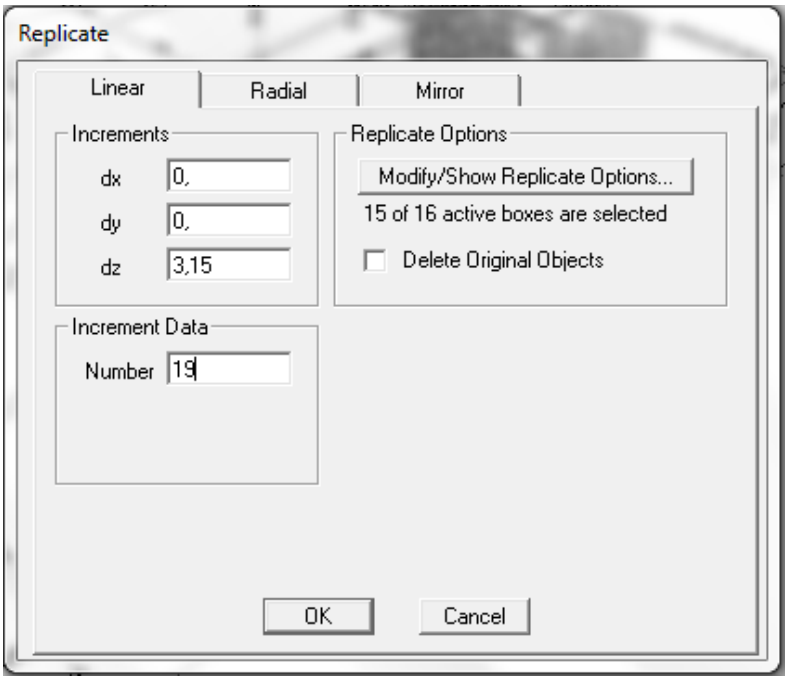


Figura 63 - Replica do andar em 19 andares

c) Aparece o pórtico do prédio no SAP:

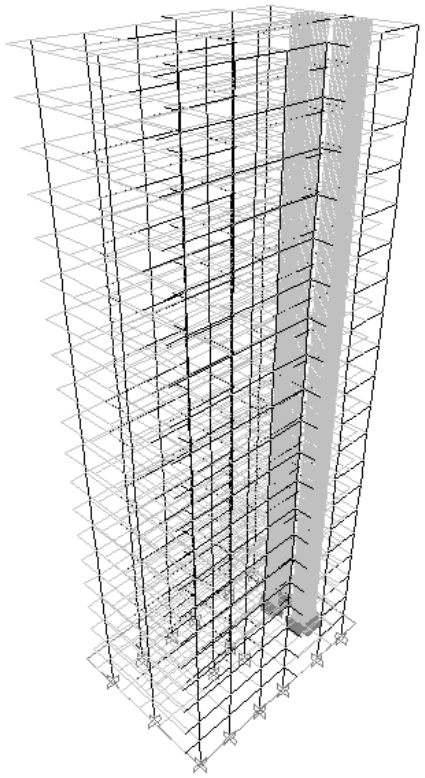


Figura 64 - Pórtico do prédio no SAP

15) Análise do pórtico pelo SAP:

a) Aba “Analyze”, “Run Analysis”:

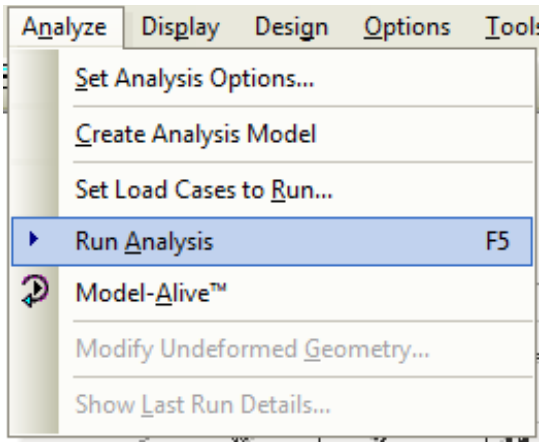


Figura 65 - Aba "Analyze"

b) Rodando a análise:

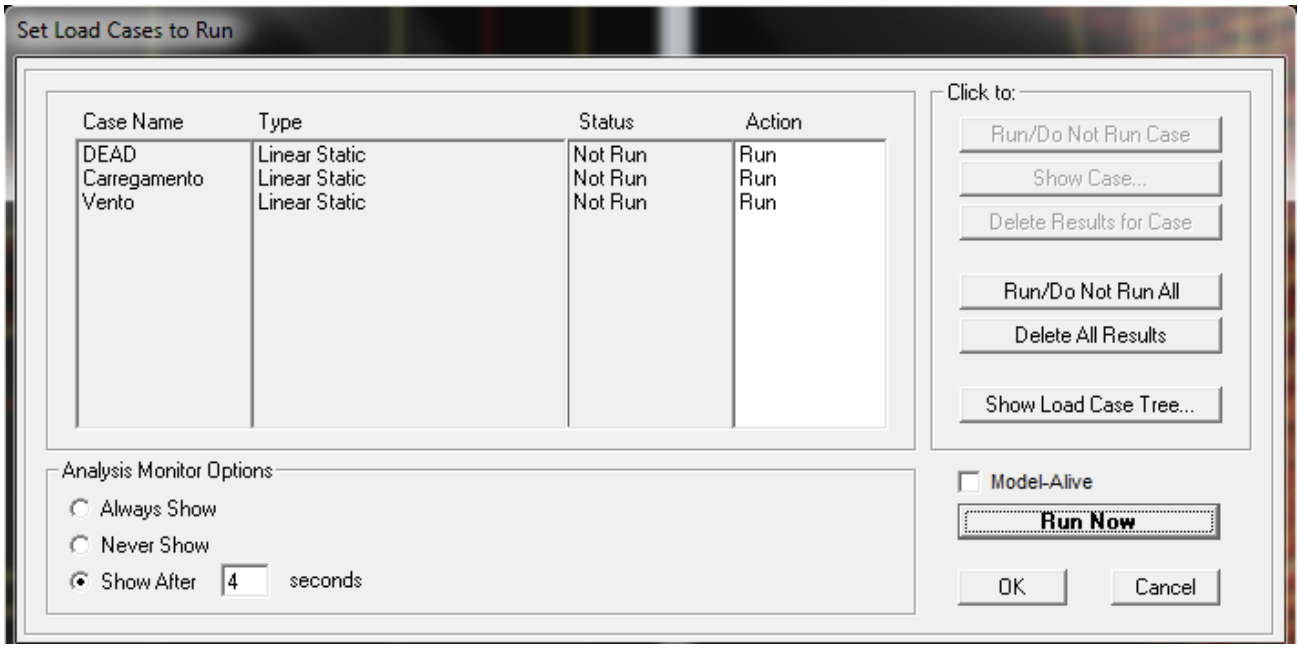


Figura 66 - Rodando a análise

Resultados pelo SAP e criação de novos pilares:

Deformada permitida para ação do vento:

$$flecha\ limite = \frac{H}{1700} = \frac{59{,}85\ m}{1700} = 0{,}035\ m = 3{,}5\ cm$$

No programa SAP, a deformada encontrada para o pórtico foi maior do que a permitida, então ***optou-se pela criação de novos pilares na estrutura***.

A estrutura foi adicionada de 6 pilares do lado mais desfavorável e 4 pilares do lado menos desfavorável, de forma que foram adicionados 10 pilares em cada bloco, totalizando um acréscimo de 20 pilares (numeração de P359 a P378).

Abaixo são apresentados os resultados da analise do SAP para esse pórtico.

a) Modelo do pórtico mostrando a deformada e vista YZ:

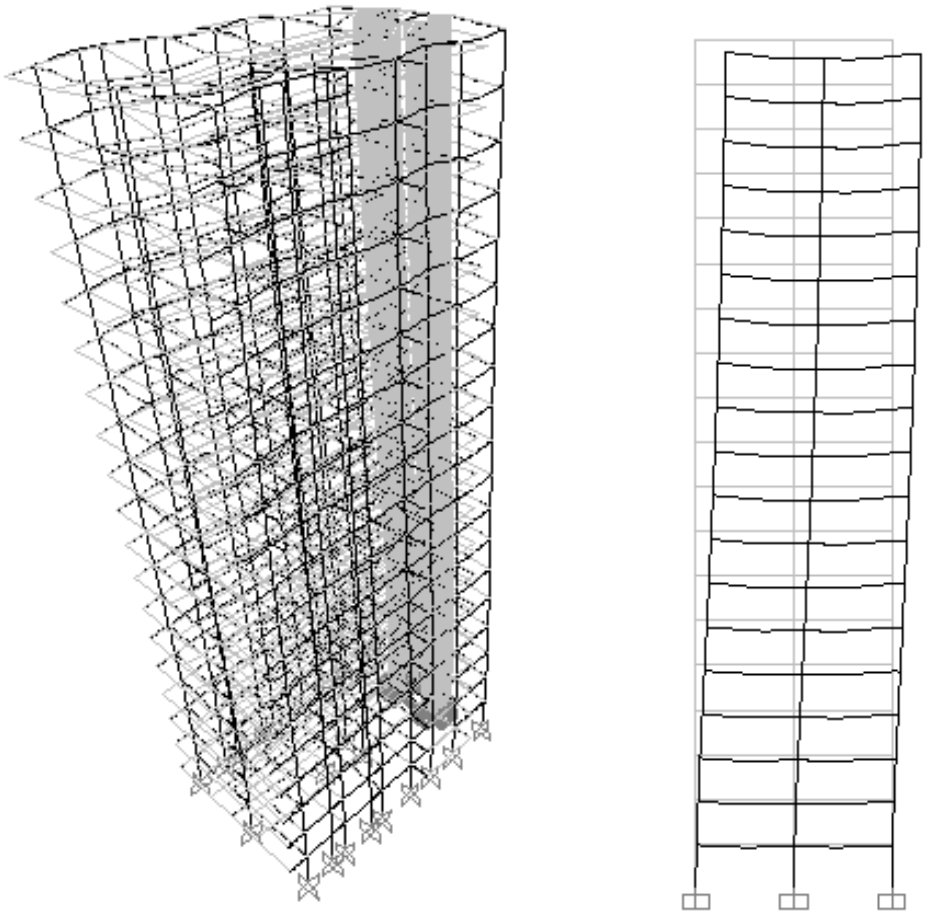


Figura 67 - Deformada do pórtico e na vista YZ

b) Valores da deformada no pilar P19:

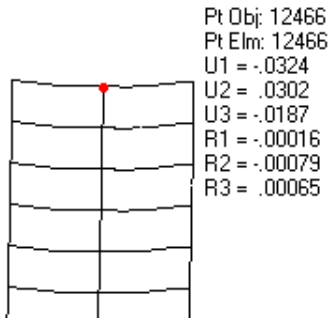


Figura 68 - Valores da deformada

$Maior\ deformada = 0{,}032\ m < flecha\ limite = 0{,}035\ m \rightarrow passa\ pela\ verificação$

Valores de esforço normal, momento fletor e esforço cortante no pilar P19:

Através do programa foi possível obter os valores para momento fletor, esforço cortante e esforço normal no pilar P19, um dos mais solicitados da estrutura. Com esses valores será calculada a armadura longitudinal e a armadura transversal do pilar.

Foram obtidos os seguintes valores para o pilar P19 no SAP:

$|Esforço\ normal| = 7185\ kN$

$|Momento\ fletor\ XX| = 150\ kN/m$

$|Cortante\ XX| = 19{,}5\ kN$

$|Momento\ fletor\ YY| = 25{,}4\ kN/m$

$|Cortante\ YY| = 12{,}4\ kN$

As medidas do pilar são:

$b = 0{,}30\ m$

$h = 1{,}50\ m$

A seguir será feito o dimensionamento das armaduras do pilar.

Dimensionamento das Armaduras:

Direção XX:

$$\eta = \frac{N_d}{b\,.\,h\,.\,f_{cd}} = \frac{-1{,}4\,.\,7185}{0{,}30\,.\,1{,}50\,.\,30000/1{,}4} = -1{,}04$$

$$\mu = \frac{M_d}{Ac\,.\,b\,.\,f_{cd}} = \frac{1{,}4\,.\,150{,}0}{1{,}50\,.\,0{,}30^2\,.\,30000/1{,}4} = 0{,}07$$

$$\frac{d`}{b} = \frac{0{,}04}{0{,}30} = 0{,}13 \rightarrow Ábaco\ adimensional\ 3 \rightarrow \omega = \ 0{,}38$$

$$As = \frac{w.Ac\,.\,f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0{,}38\,.\,0{,}30\,.\,1{,}50\,.\,30000/1{,}4}{50/1{,}15} = 84{,}2\ cm^2$$

Direção YY:

$$\eta = \frac{N_d}{b\,.\,h\,.\,f_{cd}} = \frac{-1{,}4\,.\,7185}{0{,}30\,.\,1{,}50\,.\,30000/1{,}4} = -1{,}04$$

$$\mu = \frac{M_d}{Ac\,.\,h\,.\,f_{cd}} = \frac{1{,}4\,.\,150{,}0}{1{,}50^2\,.\,0{,}30\,.\,30000/1{,}4} = 0{,}002$$

$$\frac{d`}{b} = \frac{0{,}04}{1{,}50} = 0{,}03 \rightarrow Ábaco\ adimensional\ 10 \rightarrow \omega = \ 0{,}20$$

$$As = \frac{w.Ac.f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0{,}20\,.\,0{,}30\,.\,1{,}50\,.\,30000/1{,}4}{50/1{,}15} = 44{,}3\ cm^2$$

A armadura selecionada é a maior, de 84,2 cm²:

$As = 84{,}2\ cm^2 \rightarrow Será\ utilizada\ uma\ armadur\ de$: $\boxed{28\ \emptyset\ 20\ mm}$

Armaduras mínima e máxima:

$$As\ min = 0{,}15\frac{Nd}{fyd} = 0{,}15\frac{1{,}4\,.\,7185}{50/1{,}15} = 34{,}7\ cm^2 \geq 0{,}4\%\ Ac = 0{,}4\%\,.\,30\,.\,150 = 18\ cm^2$$

$$As\ min = 34{,}7\ cm^2 < As\ adotado = 84{,}2\ cm^2 \rightarrow ok$$

$$As\ max = 4\%\ Ac = 4\%\,.\,30\,.\,150 = 180\ cm^2 > \ As\ adotado = 84{,}2\ cm^2 \rightarrow ok$$

Detalhamento da Armadura:

Armaduras principais:

Para a armadura principal, será calculado o espaçamento livre entre as barras adotadas, considerando o cobrimento:

O espaçamento livre entre barras: $e = \frac{(150 - 2{,}0 \,.4)}{13} = 10{,}9\ cm$

Estribos:

Os estribos cobrirão toda a altura do pilar, inclusive a região de cruzamento com as vigas. A seguir serão definidos seu diâmetro e espaçamento.

Seus diâmetros deverão ser de pelo menos 5 mm e ¼ do diâmetro da armadura principal:

$$Diâmetro\ do\ estribo \begin{cases} \emptyset e > 5\ mm \\ \emptyset e > \frac{1}{4}\emptyset(As) = \frac{20\ mm}{4} = 5\ mm \end{cases} \rightarrow adotado\ \emptyset e = 6{,}3\ mm$$

Seu espaçamento não excederá nenhum dos valores: 20 cm, menor dimensão da seção e 12ϕ (CA-50, ϕ - diâmetro da armadura principal).

$$Espaçamento\ do\ estribo \begin{cases} e \leq 20\ cm \\ e \leq menor\ dimensão = 30\ cm \\ e \leq 12\emptyset = 12\,.\,2{,}0 = 24\ cm \end{cases} \rightarrow adotado\ \boxed{\emptyset 6{,}3\ c\ 20cm}$$

Os estribos retangulares usuais protegerão contra a flambagem da armadura longitudinal, além das barras dos cantos, mais duas barras em cada face do pilar, desde que a mais distante delas esteja no máximo a 20ϕt do canto do estribo.

Para as barras não cobertas, deverão ser colocados estribos suplementares, aos quais se aplicará a mesma regra enunciada.

Desta forma, já que a cobertura máxima a partir do canto do estribo de 6,3mm é de 20 x 0,63 = 12,5 cm

É necessário prever para o pilar o seguinte:

$$14\ barras\ por\ linha: entre\ barras = \frac{150 - 2{,}0 \cdot 4}{13} = 10{,}9\ cm$$

Posição de estribos e grampos:

$do\ 1º\ estribo\ para\ 2ª\ barra: 10{,}9 < 12{,}5 \rightarrow ok$

$do\ 1º\ estribo\ para\ 3ª\ barra: 10{,}9 \cdot 2 = 21{,}8 > 12{,}5 \rightarrow estribos\ duplos$

$do\ 2º\ estribo\ para\ 4ª\ barra: 10{,}9 < 12{,}5 \rightarrow ok$

$do\ 2º\ estribo\ para\ 5ª\ barra: 10{,}9 \cdot 2 = 21{,}8 > 12{,}5 \rightarrow gancho$

$do\ 1º\ gancho\ para\ 6ª\ barra: 10{,}9 < 12{,}5 \rightarrow ok$

$do\ 1º\ gancho\ para\ 7ª\ barra: 10{,}9 \cdot 2 = 21{,}8 > 12{,}5 \rightarrow gancho$

Assim, foi previsto estribos duplos e ganchos para o pilar. Esse detalhamento será mostrado no corte na próxima página.

Comprimento de transpasse:

$lb\ =\ (\emptyset/\ 4)\ .\ (fyd\ /\ fbd)$

$fbd\ = n1\ .\ n2\ .\ n3\ .\ fctd$

$n1\ = 2{,}25\ para\ barras\ nervuradas\ (CA-50)$

$n2\ =\ 1{,}0\ para\ situações\ de\ boa\ aderência$

$n3\ =\ 1{,}0\ para\ \emptyset <\ 32mm$

$fctd = fctk\ /\ 1{,}4 = 0{,}7\ .\ fctm\ /\ 1{,}4\ =\ 0{,}7\ .\ (0{,}3\ .\ fck^{2/3})/1{,}4 = 0{,}7\ .\ (0{,}3\ .\ 30^{2/3})/1{,}4$

$fbd\ (boa\ aderência)\ =\ 2{,}25\ .\ 1{,}0\ .\ 1{,}0\ .\ 0{,}7\ .\ (0{,}3\ .\ 30^{\frac{2}{3}})/1{,}4 = 3{,}259\ MPa$

$lb\ =\ (20/\ 4)\ .\ (500/1{,}15)\ /\ 3{,}259) = 0{,}70\ m \rightarrow lb\ adotado = 70\ cm$

No detalhamento, será adotado um comprimento de transpasse de 70 cm, na posição entre os andares, próxima às lajes. Esse detalhe será apresentado no desenho na próxima página.

O esquema transversal e corte do detalhamento do pilar se encontram a seguir.

Esquema longitudinal e corte do pilar:

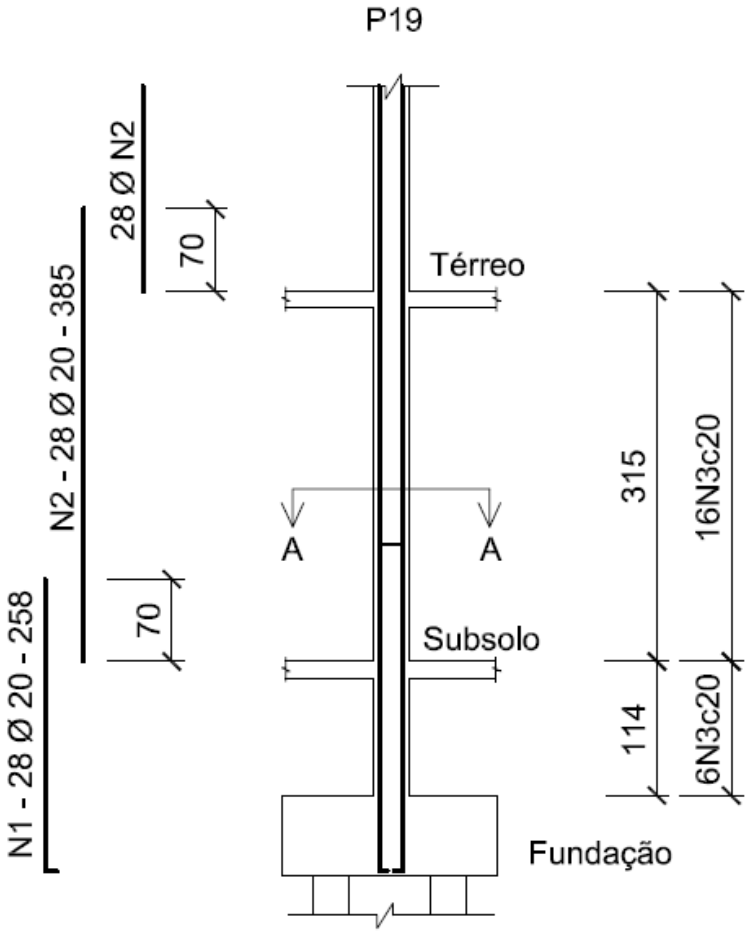


Figura 69 - Detalhamento longitudinal do pilar

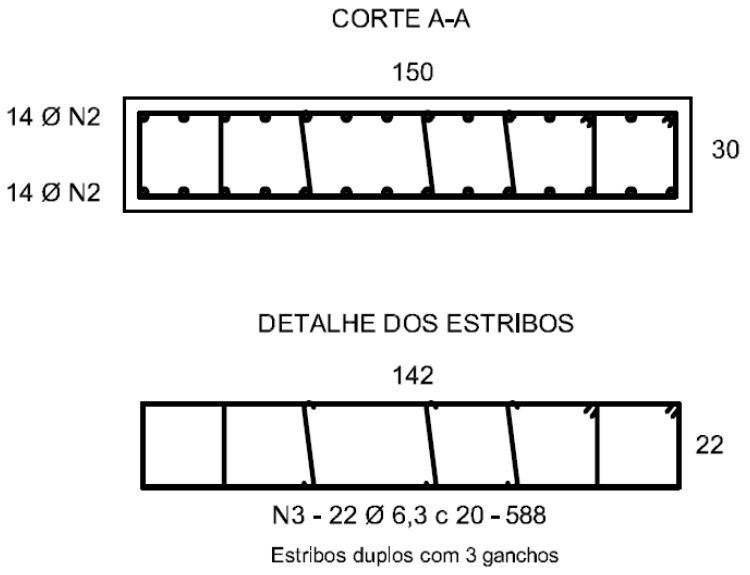


Figura 70 - Detalhamento transversal do pilar

4.3 Fundações

4.3.1 Sondagens e tipos de fundações adotadas

Para o cálculo das fundações é preciso o conhecimento das condições do solo, e para isso são necessárias sondagens do terreno. Para determinação do número de sondagens não existem regras gerais, então nesse projeto será calculado através da recomendação da ABNT:

- Mínimo de 2 furos para cada 200 m² de área ocupada e 3 furos para área ocupada entre 200 e 400 m².

Como o subsolo ocupa todo o terreno:

$$Área\ ocupada = 80\ x\ 90 = 7200\ m^2 > 400m^2 \rightarrow adotado: 2\ furos\ cada\ 200\ m^2$$

$$Número\ de\ furos = \frac{7200}{200} = 36\ furos$$

A distribuição dos 36 furos de sondagem se encontram no croquis do terreno na figura 71, na próxima página.

Devido à falta de dados e à dificuldade de obtenção das sondagens do terreno em estudo para esse projeto, as sondagens serão representadas por três sondagens do terreno (apresentadas nas figuras 72, 73 e 74), e com o SP26 (figura 72) serão realizados os cálculos para as fundações.

Em observação da sondagem e da estrutura que as fundações devem receber, foi escolhido para a realização das fundações o seguinte:

- Os pilares que suportam os prédios (cargas elevadas no nível de fundação) vão ter fundações em **estacas raiz**;
- Os pilares que suportam somente o subsolo (menores cargas no nível de fundação) vão ter fundações em **sapatas**;
- As paredes do subsolo (pequena carga no nível de fundação) terão fundação em **sapatas corridas**.

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM
TERRENO BARRA DA TIJUCA
CROQUIS

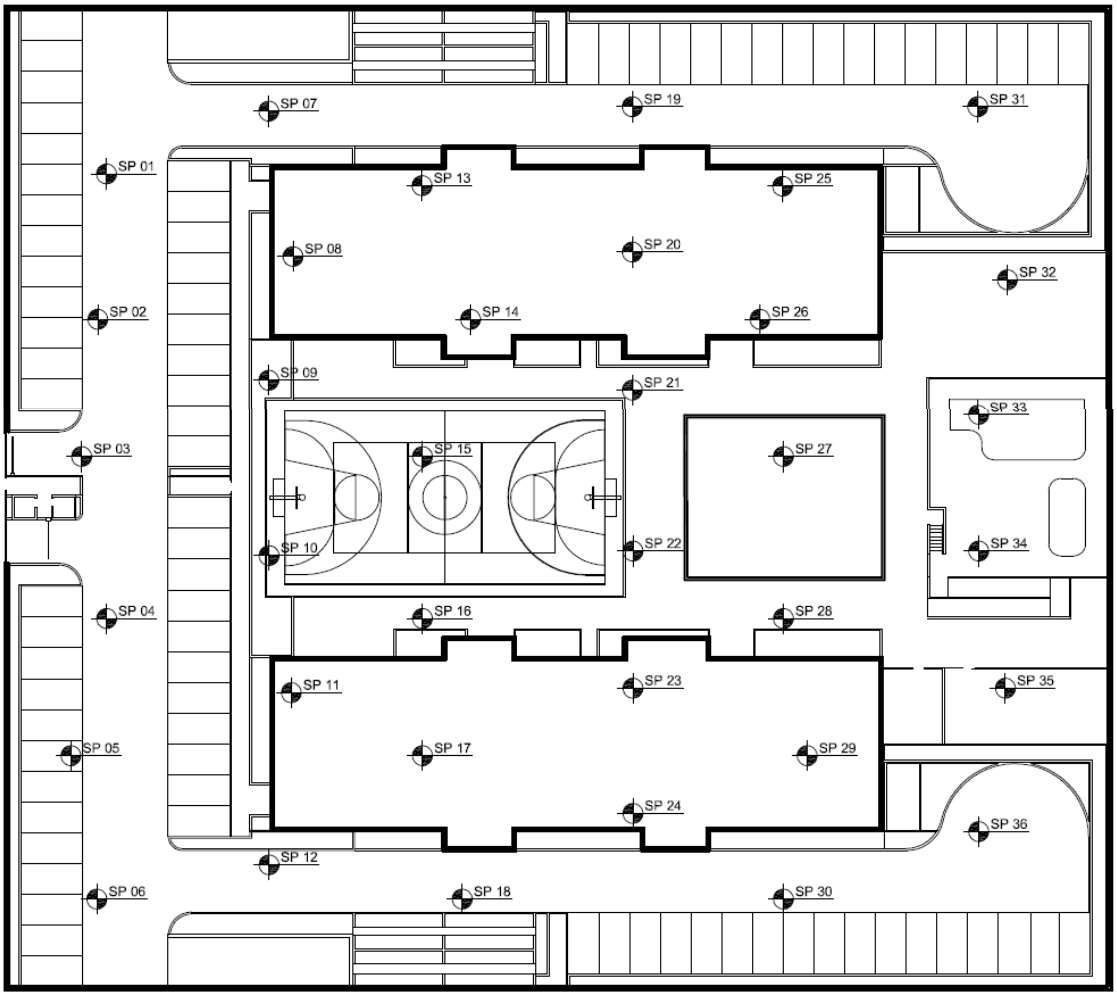


Figura 71 - Locação dos 36 furos de sondagem

O relatório de sondagem adotado como base para os cálculos foi o perfil SP26.

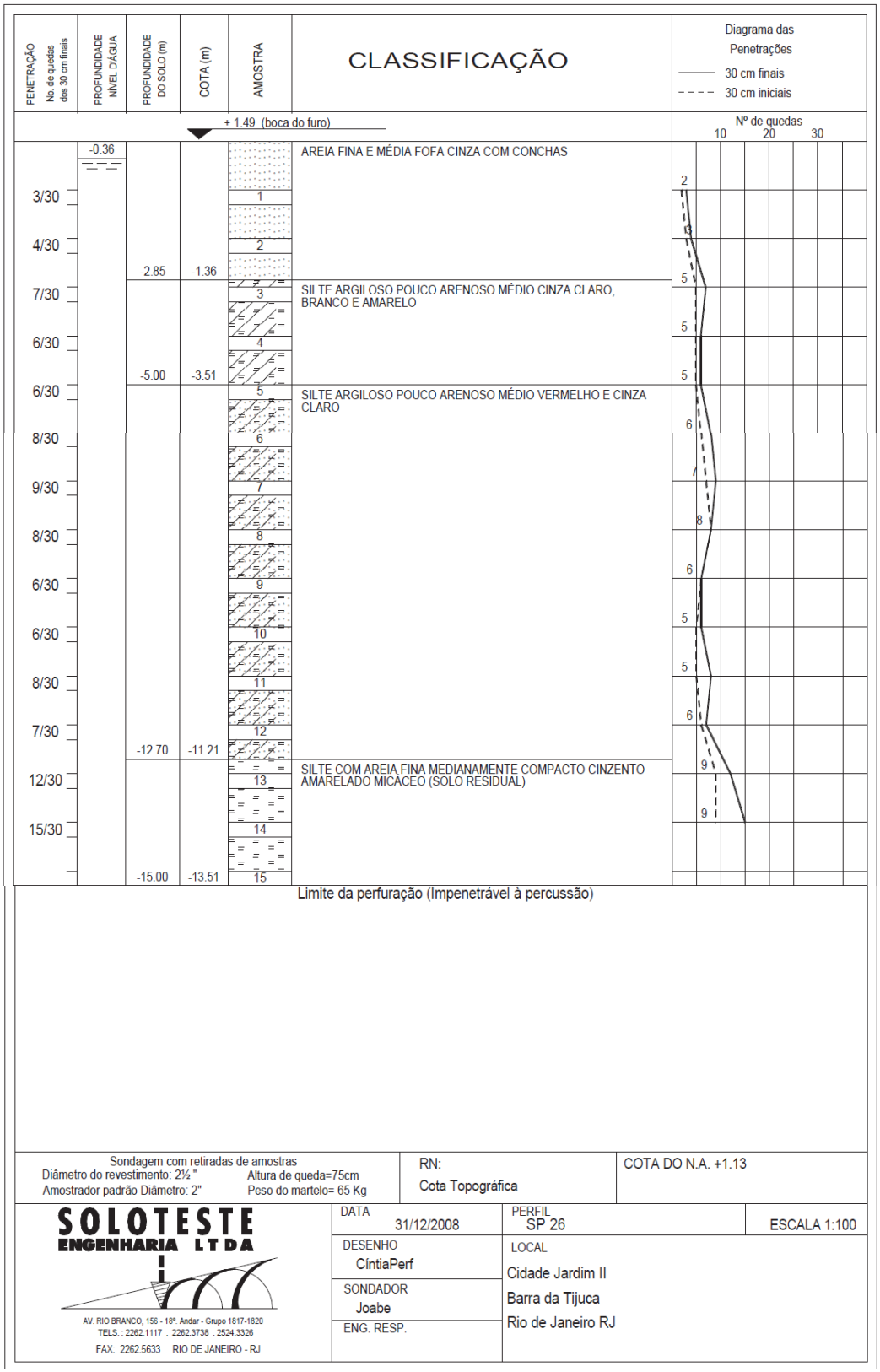


Figura 72 - Relatório de sondagem base para os cálculos SP26

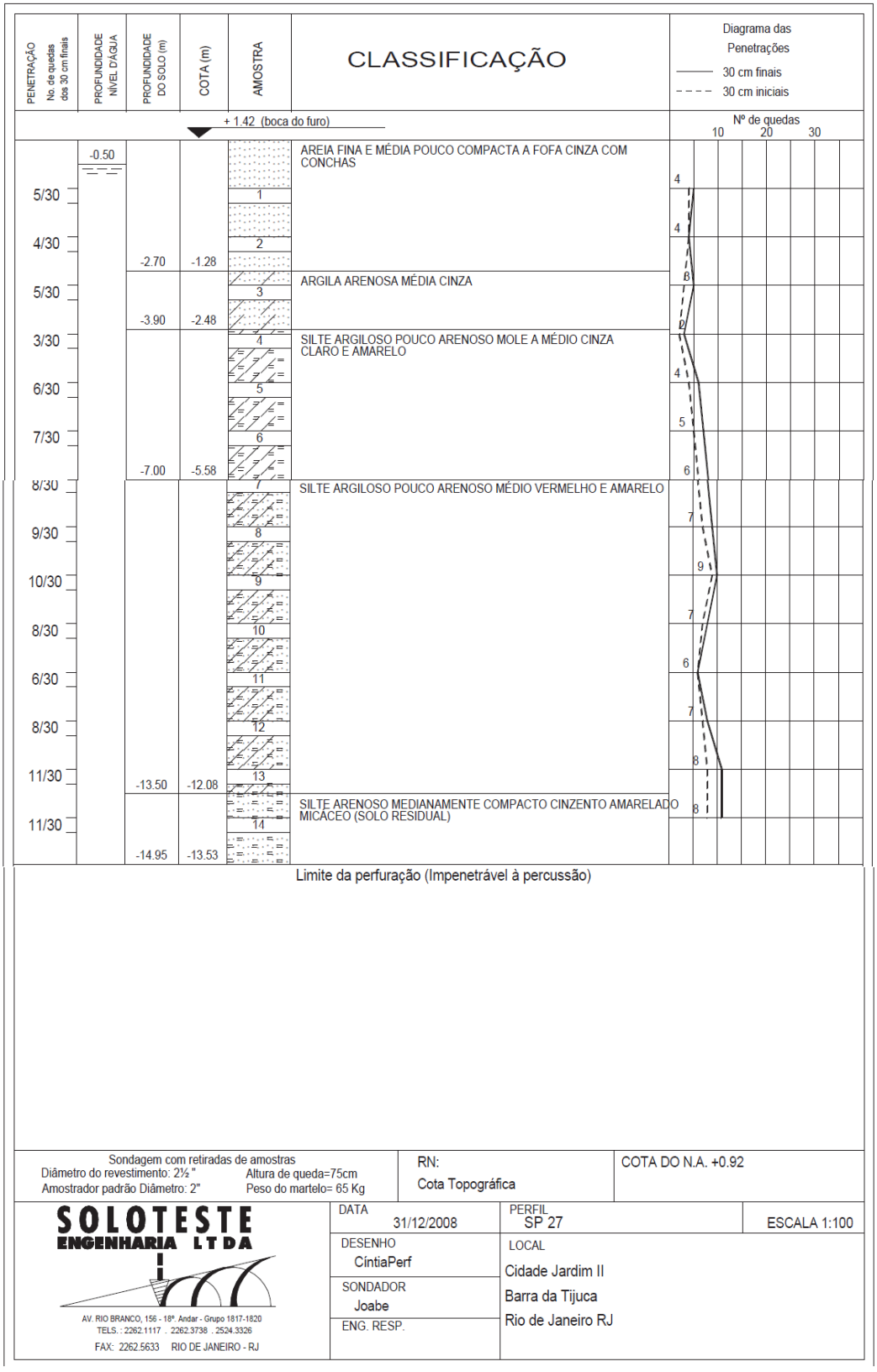


Figura 73 - Relatório de sondagem SP27

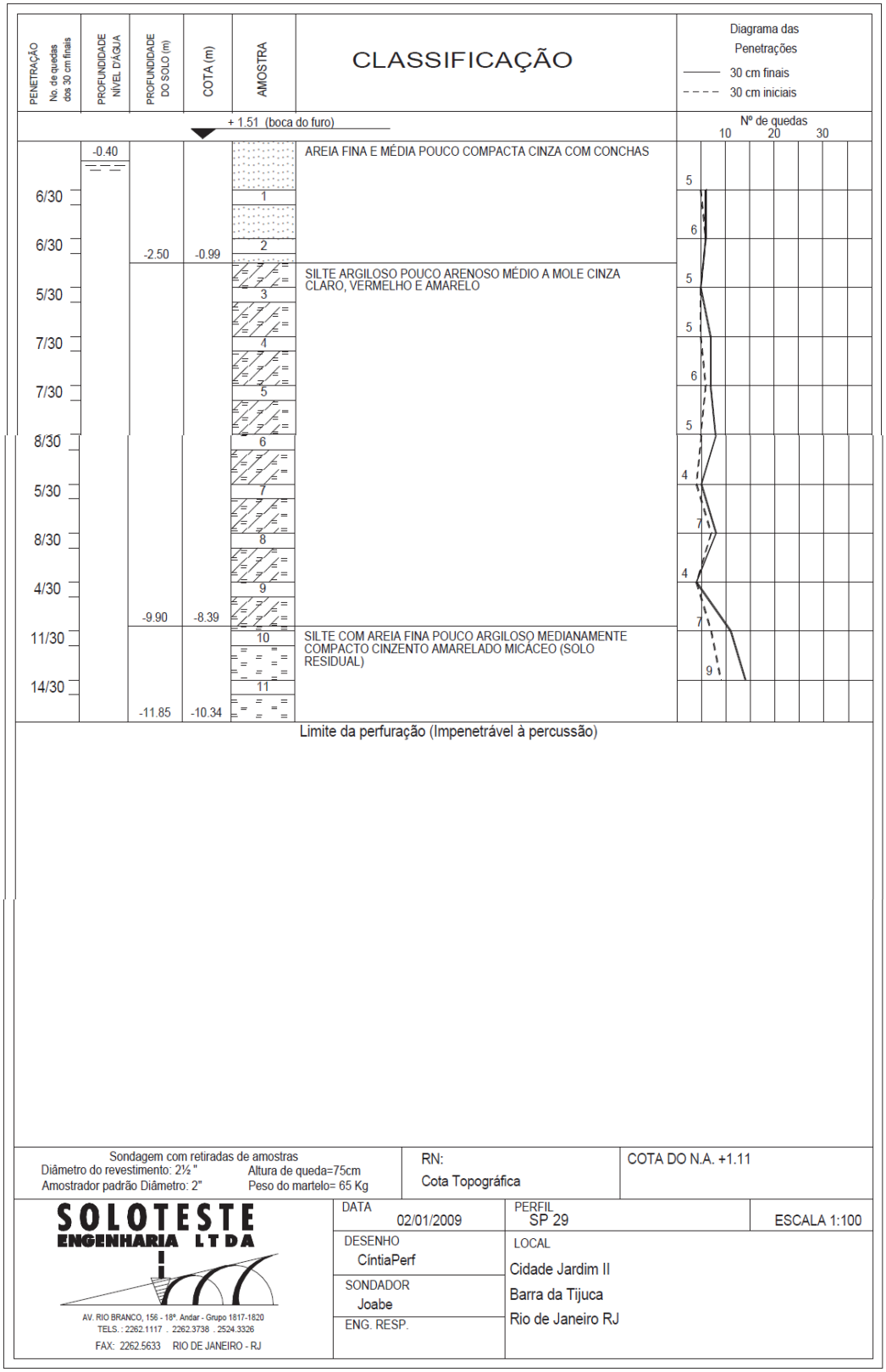


Figura 74 - Relatório de sondagem SP29

4.3.2 Estacas – pilares dos edifícios

Para os pilares que recebem as cargas dos andares dos prédios, suas cargas no nível de fundação são elevadas, e, portanto, foi escolhido realizar estacas raiz para esses pilares.

Carga dos pilares do edifício no nível de fundação:

Com base no pré-dimensionamento, abaixo são apresentadas as cargas dos pilares no nível de fundação, sendo que houve correção dos valores das cargas dos pilares que foram modelados no SAP para os valores de cargas obtidos no programa. Além disso, temos as cargas dos pilares que foram criados depois da verificação da deformada (P359 a P368), com a carga obtida pelo SAP também. Os valores estão na tabela abaixo:

Tabela 11 - Cargas dos pilares do edifício no nível de fundação

Pilar	Carga no nível de fundação (kN)
P1	2128
P2	1856
P3	2003
P4	2516
P5	2420
P6	642
P7	3221
P8	3337
P9	2003
P10	1856
P11	2128
P12	566
P13	1050
P14	3720
P15	3977
P16	3393
P17	3720
P18	7221
P19	7185
P20	4138
P21	4138
P22	7185
P23	7221
P24	3977

Pilar	Carga no nível de fundação (kN)
P25	917
P26	4533
P27	2404
P28	1956
P29	2265
P30	2845
P31	2658
P32	789
P33	850
P34	3215
P35	3997
P36	2265
P37	1956
P38	2404
P359	1369
P360	1674
P361	1569
P362	1674
P363	1369
P364	1467
P365	1842
P366	1711
P367	1842
P368	1467

Capacidade de carga das camadas de solo e da estaca:

Para calcular a capacidade de carga da estaca, calcula-se a capacidade de carga para cada camada de solo, de acordo com o diâmetro da estaca adotado, e soma-se a capacidade de carga da ponta da estaca. Nesse projeto, será adotado um diâmetro de 400mm para as estacas devido a elevada carga dos pilares.

A capacidade de carga total da estaca é calculada pela fórmula: $Q_{total} = Q_{AL} + Q_P$

Deve-se obter a capacidade de carga lateral (Q AL) da seguinte forma: $Q_{AL} = A_{lat} x\ s$

Pelo método de *Aoki e Velloso*, o atrito lateral unitário (s) é dado pela expressão: $s = \frac{\alpha \times K \times N}{F_2}$

Já a capacidade de carga da ponta (Q P), é calculada pela fórmula: $Q_P = A_p x\ r_p$

Onde a resistência de ponta (r) é dada por: $r_p = \frac{K \times N}{F_1}$

N = Número de golpes da sondagem

Os parâmetros "α" e "k" são obtidos na tabela abaixo de acordo com o tipo de solo:

Tabela 12 - Coeficientes α e k

Tipo de solo	k (kgf/cm²)	α
Areia	10,0	0,014
Areia siltosa	8,0	0,020
Areia s1lto-argilosa	7,0	0,024
Areia argilosa	6,0	0,030
Areia argilo-siltosa	5,0	0,028
S1lte	4,0	0,030
S1lte arenoso	5,5	0,022
S1lte areno-argiloso	4,5	0,028
S1lte argiloso	2,3	0,034
Silte argilo-arenoso	2,5	0,030
Argila	2,0	0,060
Argila arenosa	3,5	0,024
Argila areno-siltosa	3,0	0,028
Argila siltosa	2,2	0,040
Argila silto-arenosa	3,3	0,030

Obs.: 1 kgf/cm² ≅ 100 kN/m²

Nos cálculos foram utilizados os seguintes valores:

$D = 400\ mm = 0{,}4\ m$
$F1 = 2{,}2\ e\ F2 = 2{,}4$

$A\ lateral = 2\ \pi r\ .\ h$
$A\ ponta = \ \pi r^2$

As estacas foram consideradas com profundidade de 14 m. Os valores obtidos para as cargas se encontram na tabela abaixo:

Tabela 13 - Cálculo das capacidades de carga das camadas de solo e da ponta da estaca

Camada	k (kN/m²)	α	Profundidade (m)	Nº golpes	S (kN/m²)	A lat (m²)	QAL (kN)	Rp (kN/m²)	QP (kN)
Areia fina e média fofa cinza com conchas	1000	0,014	1,00	2	Camada escavada para construção do subsolo				
			2,00	3					
			2,85	-					
Silte argiloso pouco arenoso médio cinza claro, branco e amarelo	250	0,03	3,00	5	Camada escavada para construção do subsolo				
			4,00	5					
			5,00	5	15,63	1,26	19,69	-	-
Silte argiloso pouco arenoso médio vermelho e cinza claro	250	0,03	6,00	6	134,38	9,68	1300,80	-	-
			7,00	7					
			8,00	8					
			9,00	6					
			10,00	5					
			11,00	5					
			12,00	6					
			12,70	-					
Silte com areia fina medianamente compacto cinzento amarelado micáceo (solo residual)	550	0,022	13,00	9	90,75	1,63	147,92	4500,00	565,49
			14,00	9					
			15,00	-					

Tabela 14 - Capacidade de carga de uma estaca de 400 mm

Q AL	1468,41	kN
Q p	565,49	kN
Q total	**2034**	kN

Definição do número de estacas:

Com isso, serão realizadas:

- Estacas raiz com diâmetro de 400 mm e profundidade de 14 m para receber as cargas dos pilares que compõem o edifício.

Sabida a capacidade de carga da estaca, foi possível determinar o número de estacas de 400 mm necessárias para a fundação de cada pilar.

Tabela 15 - Número de estacas para cada pilar

Pilar	Carga no nível de fundação (kN)	Nº de estacas
P1	2128	2
P2	1856	1
P3	2003	1
P4	2516	2
P5	2420	2
P6	642	1
P7	3221	2
P8	3337	2
P9	2003	1
P10	1856	1
P11	2128	2
P12	566	1
P13	1050	1
P14	3720	2
P15	3977	2
P16	3393	2
P17	3720	2
P18	7221	4
P19	7185	4
P20	4138	3
P21	4138	3
P22	7185	4
P23	7221	4
P24	3977	2

Pilar	Carga no nível de fundação (kN)	Nº de estacas
P25	917	1
P26	4533	3
P27	2404	2
P28	1956	1
P29	2265	2
P30	2845	2
P31	2658	2
P32	789	1
P33	850	1
P34	3215	2
P35	3997	2
P36	2265	2
P37	1956	1
P38	2404	2
P359	1369	1
P360	1674	1
P361	1569	1
P362	1674	1
P363	1369	1
P364	1467	1
P365	1842	1
P366	1711	1
P367	1842	1
P368	1467	1

Pilares que se encontram muito próximos, irão dividir o mesmo bloco de concreto, adotando o número de estacas necessário. Como os dois prédios são simétricos, os pilares simétricos do outro prédio serão adotados com as mesmas fundações calculadas para os pilares correspondentes acima.

4.3.3 Sapatas – pilares somente do subsolo

Para os pilares que recebem as cargas somente do pavimento do subsolo, suas cargas no nível de fundação são bem menores que as dos demais pilares, e, portanto, foi escolhido realizar sapatas para esses pilares.

Carga dos pilares do subsolo no nível de fundação:

Para o cálculo das cargas nesses pilares, devido a semelhança de área de influencia que os pilares recebem, e como a carga distribuída no subsolo é a mesma para todas as lajes, será considerado que os pilares apresentam a mesma carga no nível de fundação, que será pré-dimensionada abaixo.

Cargas atuantes na laje do subsolo:

Em pavimentos de garagens e estacionamentos para veículos de passageiros (com carga máxima de 25kN por veiculo), a sobrecarga deve ser de 3 kN/m² . Neste caso, o coeficiente ϕ de majoração das cargas acidentais deve ser igual a:

$\phi = 1{,}0\ quando: menor\ vao\ da\ laje \geq 3m \rightarrow ok$

Será adotada uma laje de 20 cm.

Tabela 16 - Cargas atuantes na laje do subsolo

Peso próprio da laje	$g = h\,.\,\gamma_{ca} = 0{,}20\,.\,30 = 6{,}0\ kN/m^2$
Revestimento	$r = 0{,}5\ kN/m^2$
Sobrecarga	$s = 3{,}0\ kN/m^2$
Carga total	$q = 6{,}0 + 0{,}5 + 3{,}0 = 9{,}5\ kN/m^2$

A área de influência de cada pilar foi medida em planta como: $A_{L\ subsolo} \cong 45\ m^2$

Carga no nível de fundação:

Carga no pavimento: $N_{pav} = A\,.\,q = 45\,.\,9{,}5 = 427\ kN$

A carga do pilar no nível da fundação deve considerar que recebe a carga do teto do subsolo e do piso do subsolo, portanto, recebe 2 pavimentos.

$N_{total} = 1{,}05\ (nº\ pav\,.\,N_{pav}) = 1{,}05\ (2\,.\,427) = 897\ kN$

Área das sapatas:

Pressão admissível no solo:

O valor para a pressão admissível no terreno é encontrado na Tabela 4 da NBR 6122/96, para siltes compactos:

$\sigma_{ADM} = 200kN/m^2$

Área mínima da sapata:

$$A_{SAPATA\ MIN} = \frac{1{,}05\ .Nd}{\sigma_{ADM}} = \frac{1{,}05\ .1{,}4\ .897}{200} = 6{,}6\ m^2$$

Dimensões da sapata:

$$Adotando\ um\ comprimento\ de\ 2{,}6\ m \rightarrow Largura = \frac{6{,}6}{2{,}6} = 2{,}53\ m \therefore SAPATA = \boxed{\mathbf{2{,}6\ x\ 2{,}6\ m}}$$

Assim, a planta de fundações será desenvolvida com base nos cálculos, fazendo as mudanças necessárias onde os blocos ou as sapatas estiverem muito próximos, também serão modificadas as fundações quando pilares estiverem muito próximos, sempre com base nos cálculos de estacas e dimensões das sapatas necessárias.

5 BIBLIOGRAFIA

[1] NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações. (1988). *Associação Brasileira de Normas Técnicas*.

[2] NBR 6122 - Projeto e execução de fundações. (1996). *Associação Brasileira de Normas Técnicas*.

[3] NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto-Procedimento. (2004). *Associação Brasileira de Normas Técnicas*.

[4] AZEREDO, H. A. (1997). *O Edifício Até Sua Cobertura.* São Paulo: Blucher.

[5] HAMPSHIRE, S. (2011). *Concreto Armado III (apostila).*

[6] LONGO, H. I. (2011). *Pilares de Edifícios de Concreto Armado (apostila).*

[7] LONGO, H. I. (2011). *Vigas de Edifícios em Concreto Armado (apostila).*

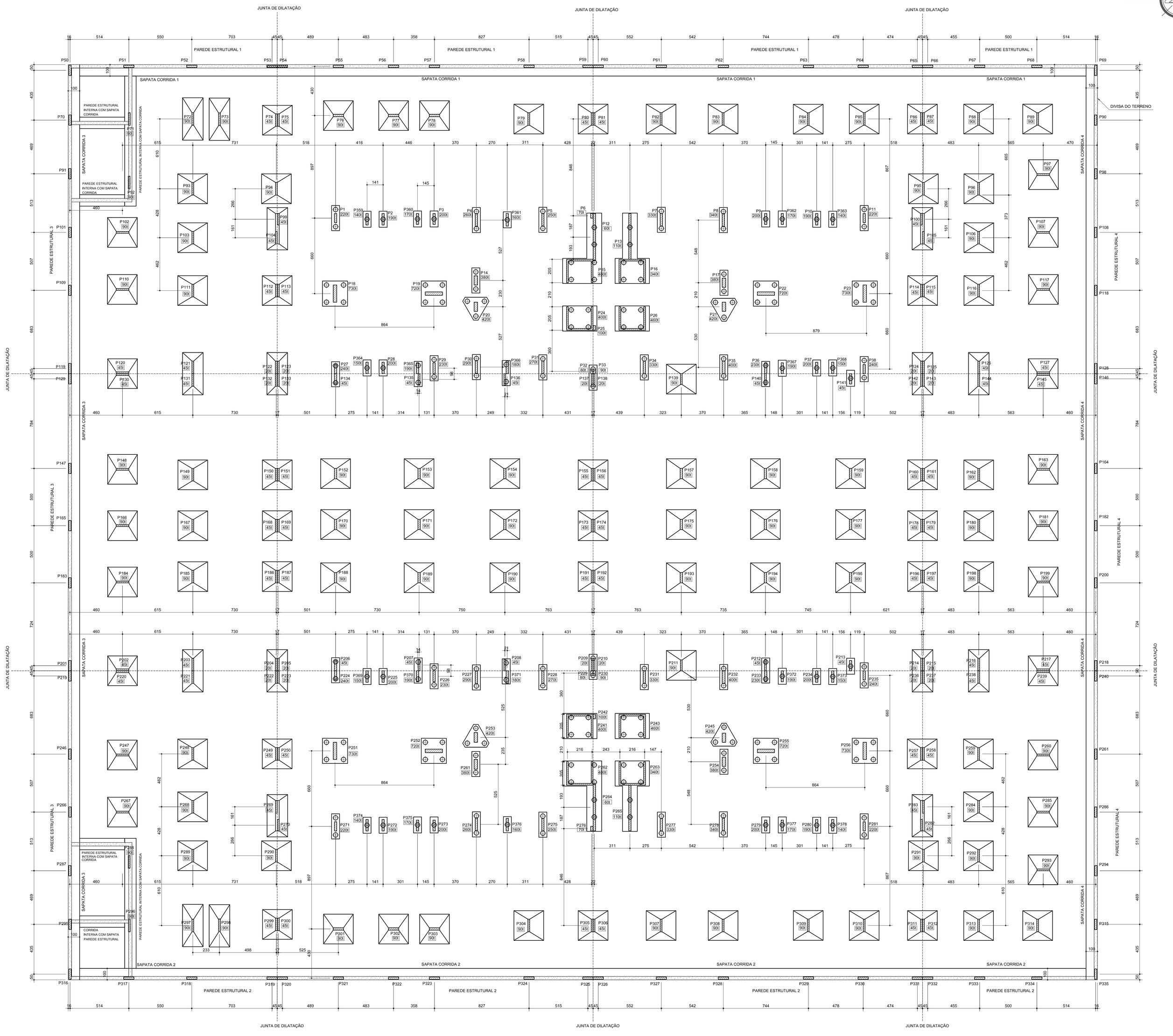
[8] LONGO, H. I. (2012). *Lajes Maciças de Edificações de Concreto Armado (apostila).*

[9] LONGO, H. I. (2012). *Pré-dimensionamento (apostila).*

[10] LONGO, H. I. (2012). *Projeto Piloto (apostila).*

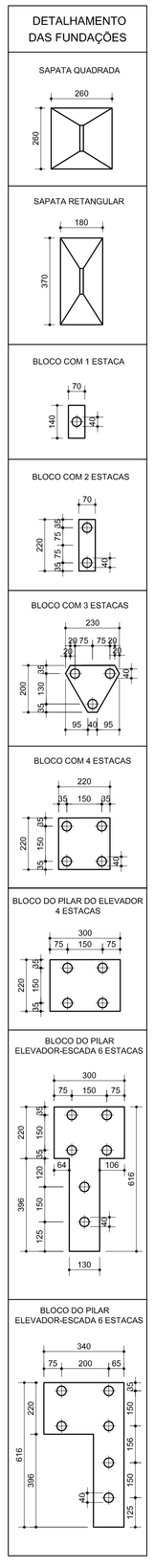
[11] MARAGON, M. (2009). *Universidade Federal de Juiz de Fora*. Acesso em 25 de janeiro de 2013, disponível em Núcleo de Geotecnia: http://www.ufjf.br

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



01 PLANTA DE FÔRMAS - FUNDAÇÕES
ESC.: 1/125

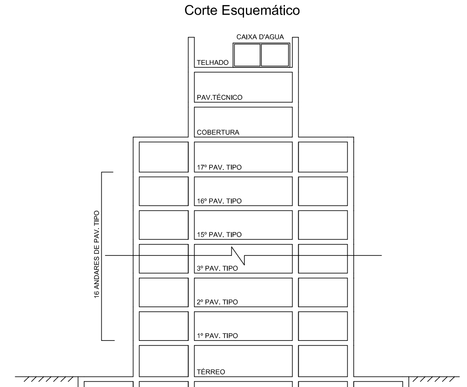
DETALHAMENTO DAS FUNDAÇÕES



PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - Planta Baixa do Subsolo

Corte Esquemático



LEGENDA

- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE
- PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS
CONCRETO Fck >= 30 MPa
AÇO CA-50

ESTACAS: COMPRIMENTO 14 M E DIÂMETRO DE 400 MM.
SAPATAS: ÁREA DE 6,7 M² (QUADRADA OU RETANGULAR).
SAPATA CORRIDA: 1 M DE LARGURA, COMPRIMENTO DO TERRENO.

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.
PAREDES INTERNAS: 15 cm.
AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
NBR 6122 - PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES
CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
03	02/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Criação de espaço para colocação de caixas de esgoto - Versão final
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão completa
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ESTRUTURAS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **HENRIQUE INNECCO LONGO**

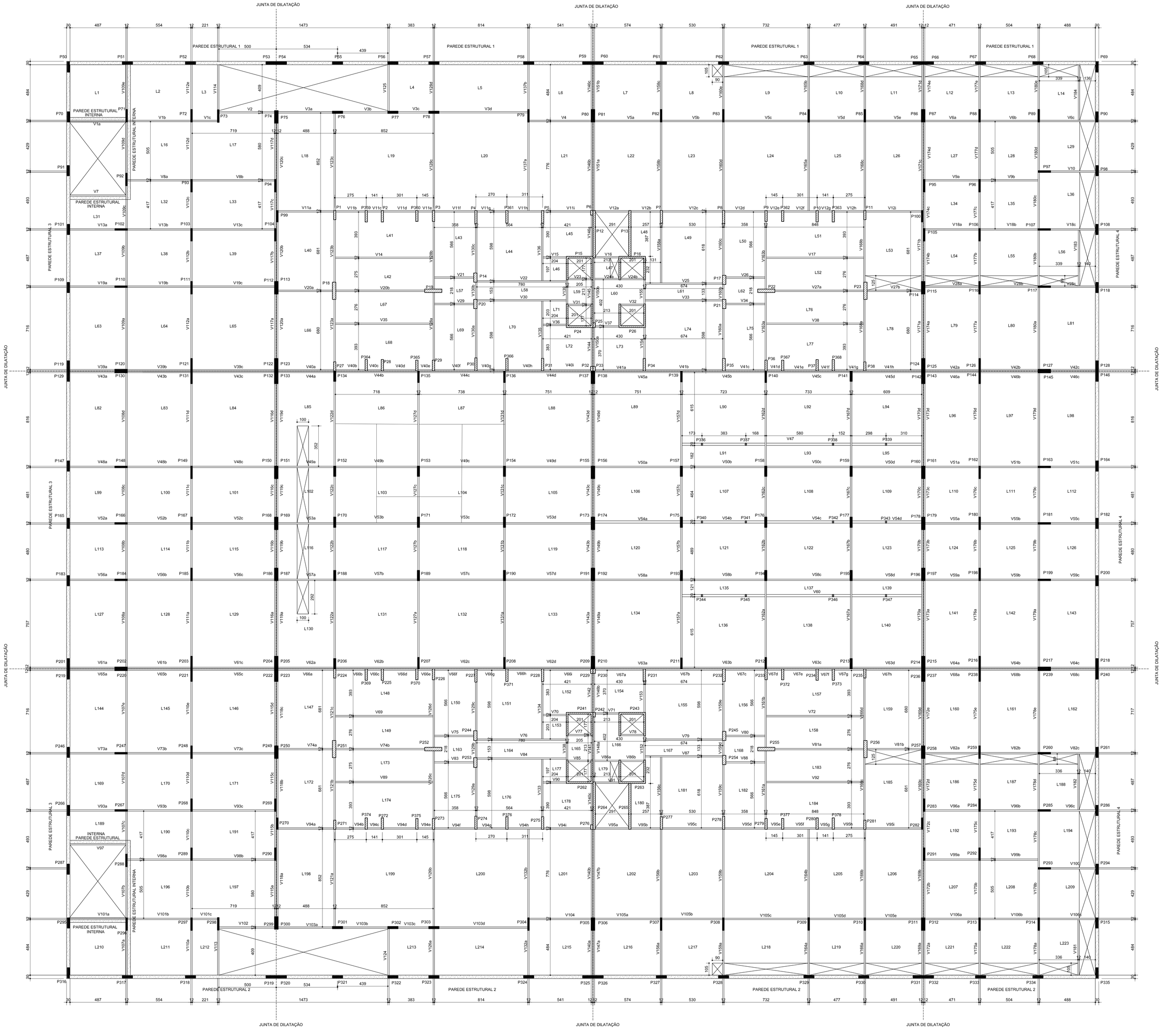
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DAS FUNDAÇÕES

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-EST-DE-001 - Planta de Fôrmas de Fundação
PRANCHA: 01/07
REVISÃO: 03
ESCALA: 1/125
DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

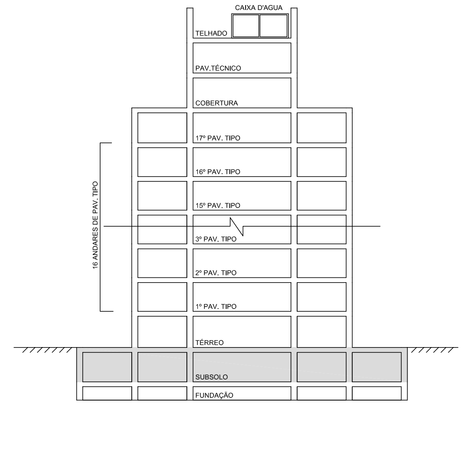


01 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO SUBSOLO
ESC.: 1/125

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - Planta Baixa do Subsolo

Corte Esquemático



LEGENDA

- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE
- PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS
CONCRETO Fck >= 30 MPa
AÇO CA-50

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.
PAREDES INTERNAS: 15 cm.
AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.
TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
03	02/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Criação de espaço para colocação de caixas de esgoto - Versão final
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão completa
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ESTRUTURAS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **HENRIQUE INNECCO LONGO**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DO TETO DO SUBSOLO

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-EST-DE-002 - Planta de Fôrmas do Subsolo	02/07	03
ESCALA: 1/125	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

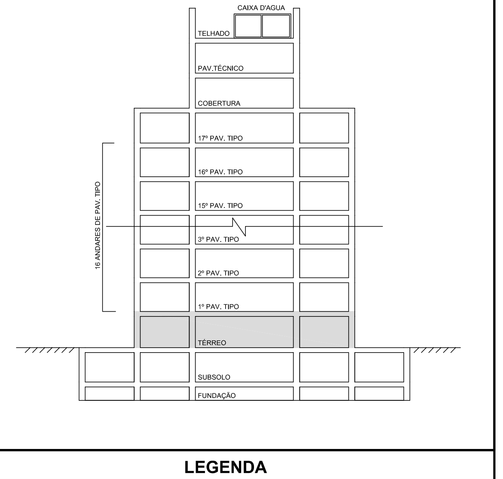
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

01 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO TÉRREO
ESC.: 1/125

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005 - Planta Baixa do Térreo Ed Moana
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006 - Planta Baixa do Térreo Ed Nalu

Corte Esquemático



LEGENDA

- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE
- PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS
CONCRETO Fck >= 30 MPa
AÇO CA-50

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.
PAREDES INTERNAS: 15 cm.
AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.
TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão final
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ESTRUTURAS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **HENRIQUE INNECCO LONGO**

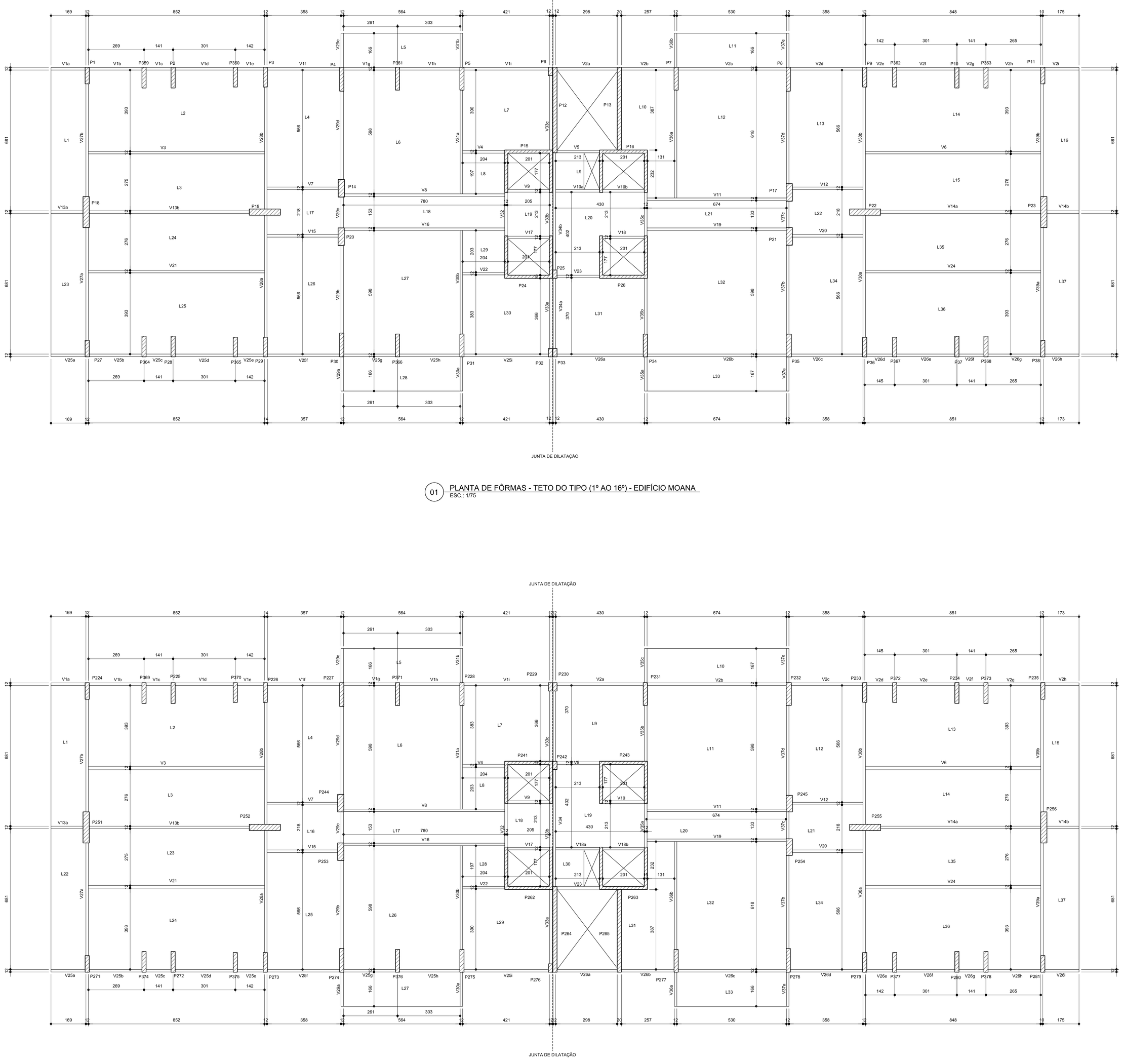
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DO TETO DO TÉRREO

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-EST-DE-003 - Planta de Fôrmas do Térreo	03/07	02
ESCALA: 1/125 — DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



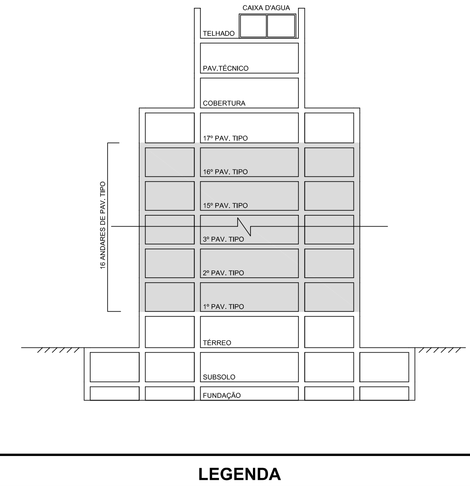
01 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO TIPO (1º AO 16º) - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/75

02 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO TIPO (1º AO 16º) - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/75

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - Planta Baixa do Tipo Ed Moana
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008 - Planta Baixa do Tipo Ed Nalu

Corte Esquemático



LEGENDA

- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE
- PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS
CONCRETO Fck >= 30 MPa
AÇO CA-50

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.
PAREDES INTERNAS: 15 cm.
AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.
TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão final
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESTRUTURAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
HENRIQUE INNECCO LONGO

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

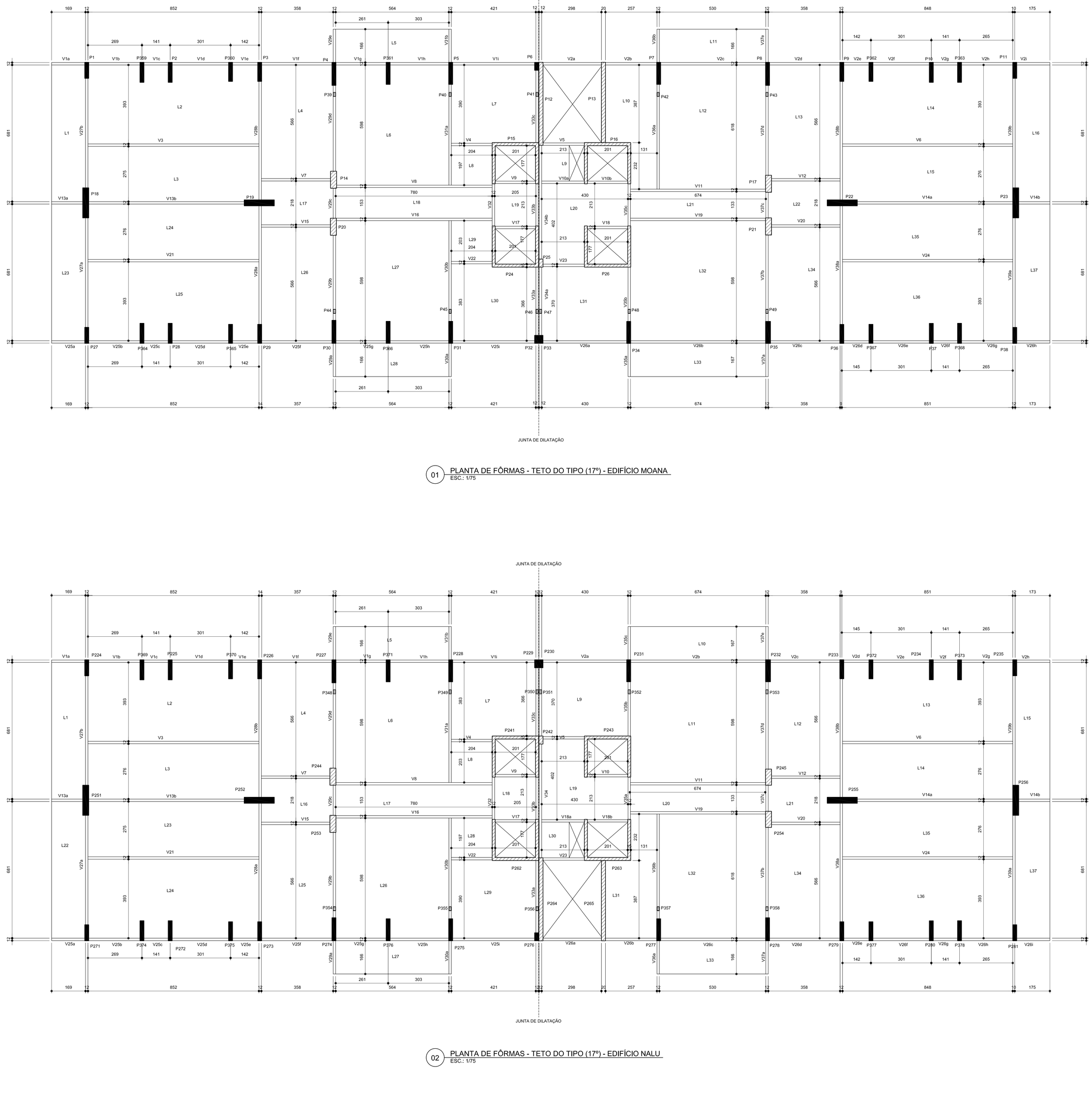
TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DO TETO DO TIPO (ANDARES 1 AO 16)

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-EST-DE-004 - Planta de Fôrmas do Tipo	04/07	02

ESCALA:	DATA:
1/75	ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



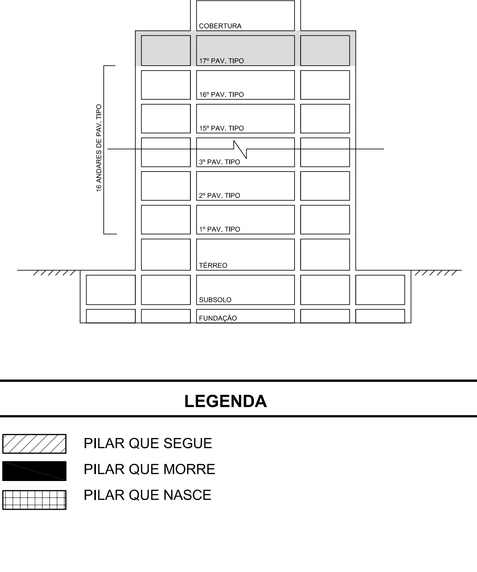
01 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO TIPO (17º) - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/75

02 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO TIPO (17º) - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/75

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - Planta Baixa do Tipo Ed Moana
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008 - Planta Baixa do Tipo Ed Nalu

Corte Esquemático



LEGENDA

- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE
- PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS
CONCRETO Fck >= 30 MPa
AÇO CA-50

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.
PAREDES INTERNAS: 15 cm.
AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.
TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão final
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESTRUTURAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
HENRIQUE INNECCO LONGO

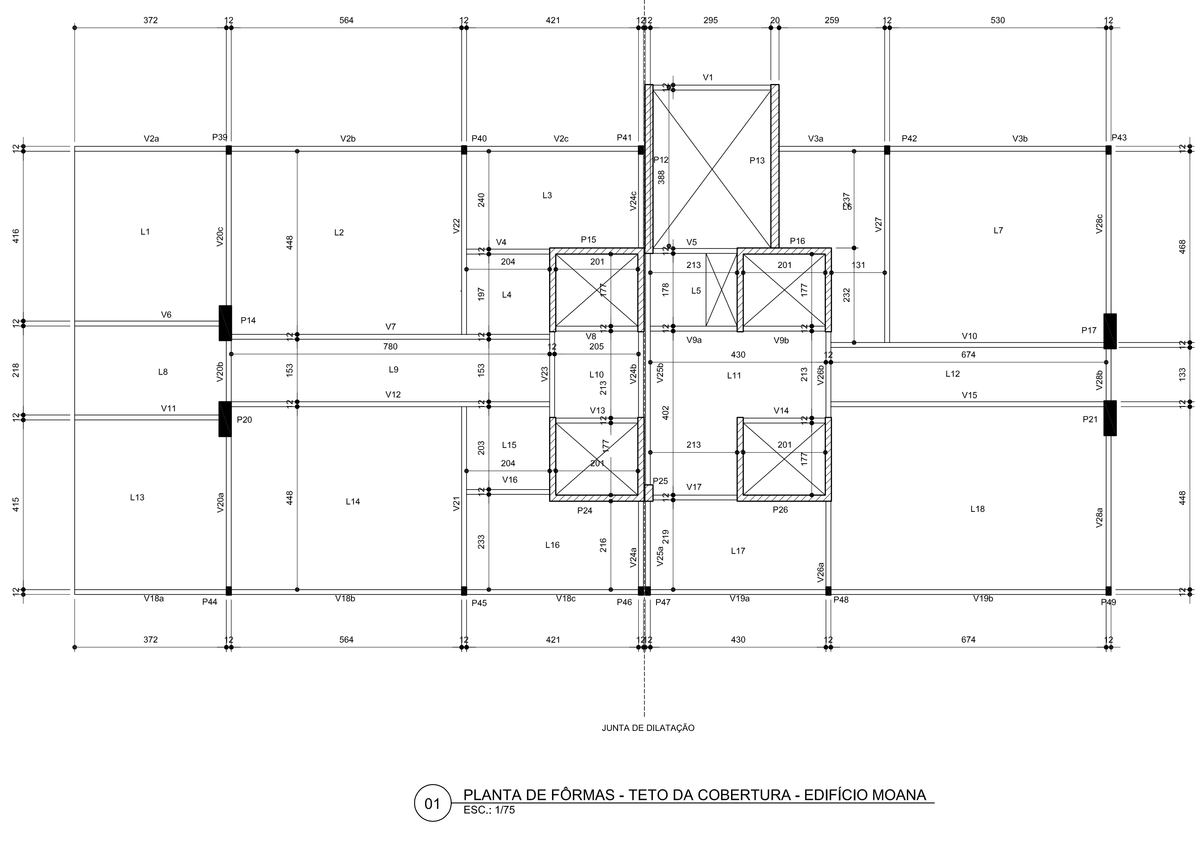
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DO TETO DO TIPO (ANDAR 17)

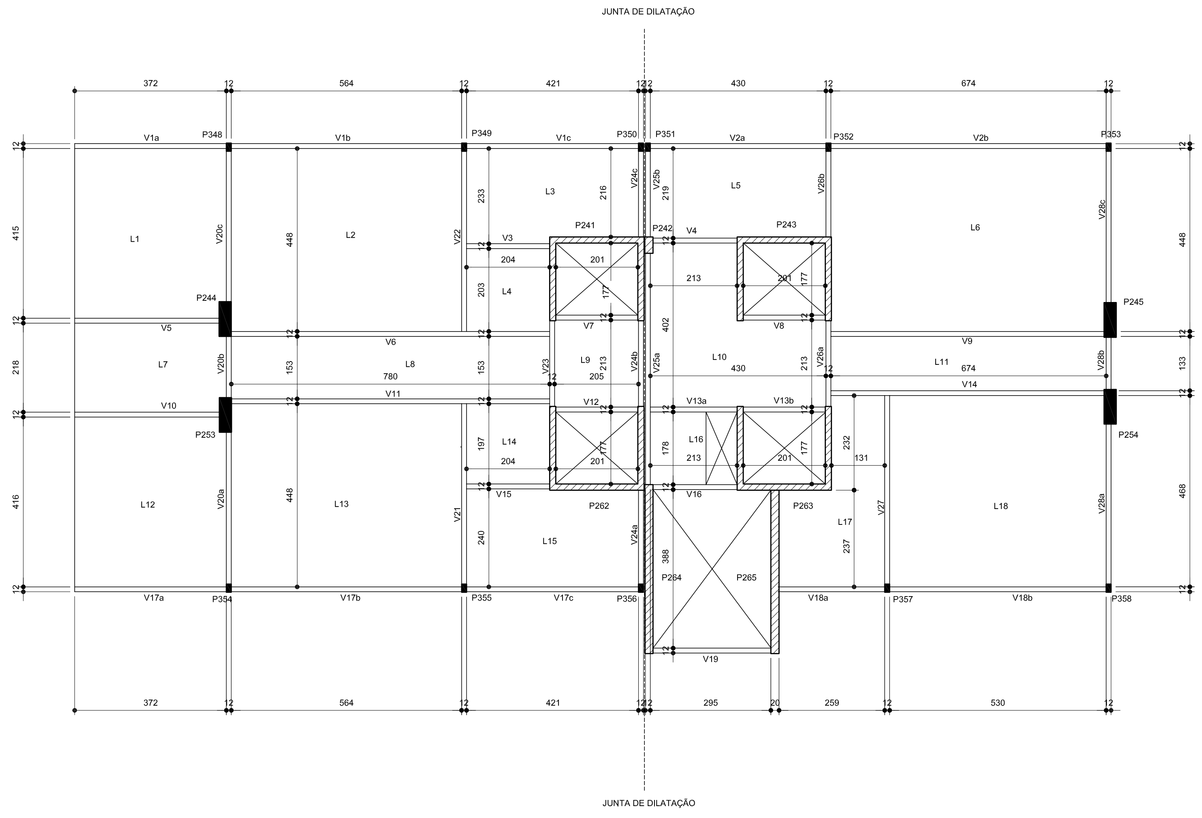
NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-EST-DE-005 - Planta de Fôrmas do Tipo 17º	05/07	02
ESCALA: 1/75	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



01 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DA COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/75

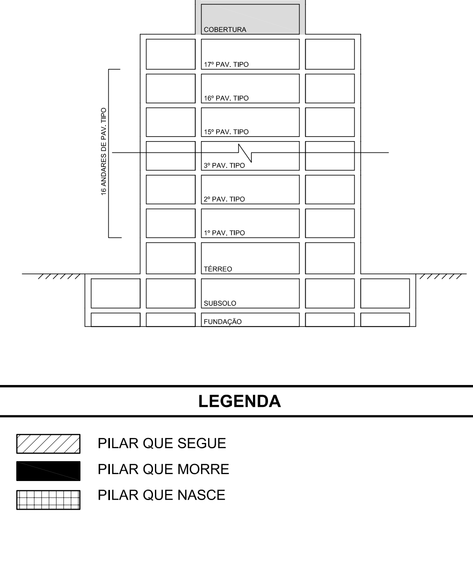


02 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DA COBERTURA - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/75

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - Planta Baixa da Cobertura Ed Moana
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010 - Planta Baixa da Cobertura Ed Nalu

Corte Esquemático



LEGENDA

- PILAR QUE SEGUE
- PILAR QUE MORRE
- PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS
CONCRETO Fck >= 30 MPa
AÇO CA-50

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.
PAREDES INTERNAS: 15 cm.
AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.
TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas
CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão final
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESTRUTURAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
HENRIQUE INNECCO LONGO

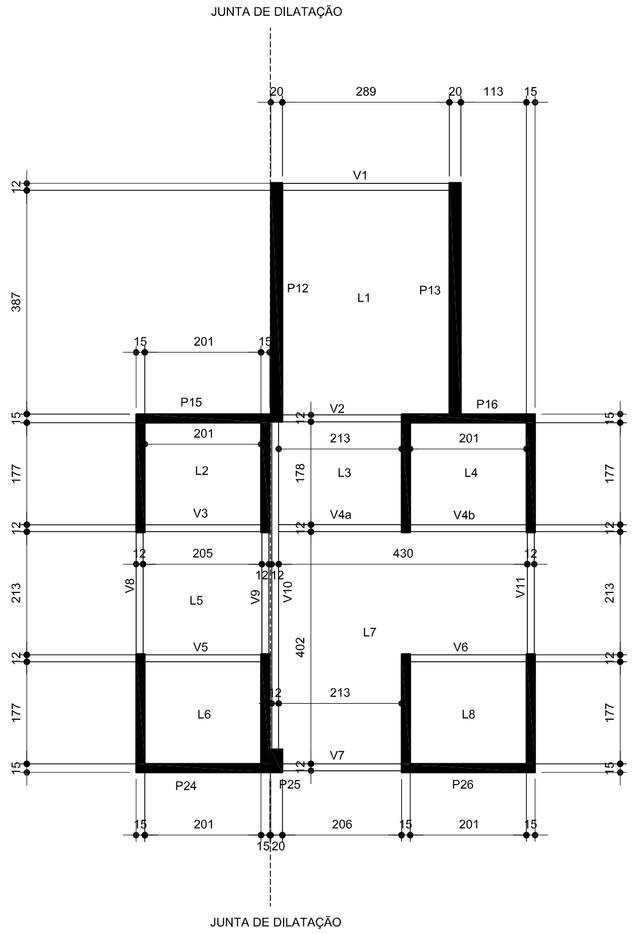
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DO TETO DA COBERTURA

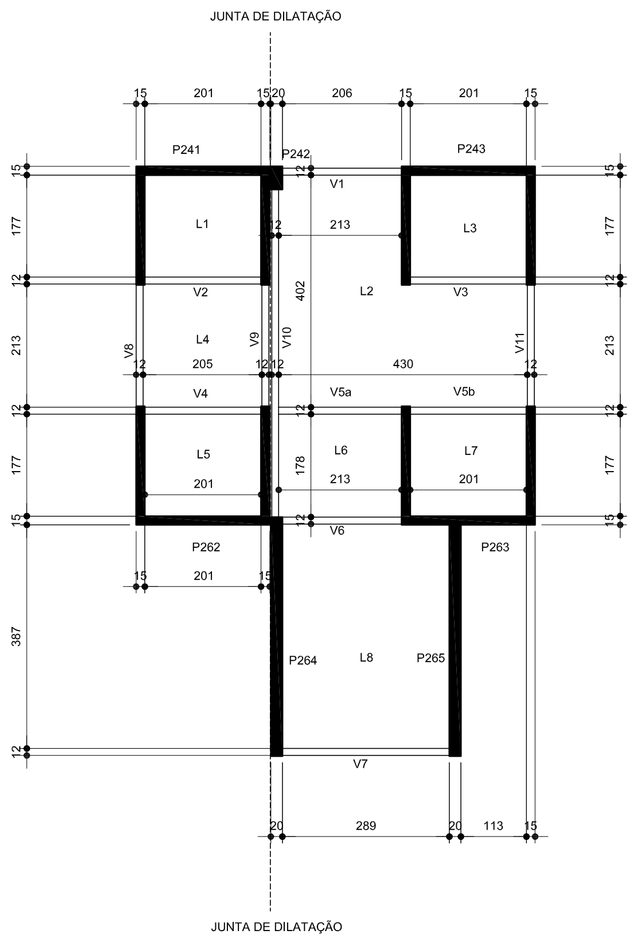
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-EST-DE-006 - Planta de Fôrmas da Cobertura
PRANCHA: 06/07
REVISÃO: 02
ESCALA: 1/75
DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



01 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO PAV TÉCNICO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/75



02 PLANTA DE FÔRMAS - TETO DO PAV TÉCNICO - EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/75

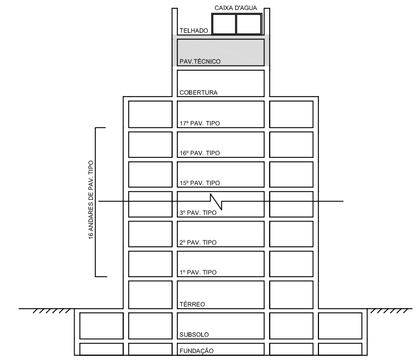
PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011 - Planta Baixa do Pav Técnico Ed Moana

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012 - Planta Baixa do Pav Técnico Ed Nalu

Corte Esquemático



LEGENDA

PILAR QUE SEGUE

PILAR QUE MORRE

PILAR QUE NASCE

NOTAS GERAIS

COTAS EM CENTÍMETROS

CONCRETO Fck >= 30 MPa

AÇO CA-50

A CAIXA D'ÁGUA OCUPA TODA A ÁREA A CIMA DO PAV TÉCNICO.

PAREDES EXTERNAS: 20 cm.

PAREDES INTERNAS: 15 cm.

AS PAREDES AO REDOR DOS ELEVADORES E AO REDOR DA ESCADA SERÃO DE CONCRETO.

TODOS OS CÔMODOS TERÃO TETO REBAIXADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 6118 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

CRD-ALPK-PE-EST-ME-001 – Memorial de Estruturas

CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
02	07/02/2013	CSR	RDPP	HIL	Versão final
01	22/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Criação de novos pilares devido a verificação de deformada no SAP
00	08/01/2013	CSR	RDPP	HIL	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ESTRUTURAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESTRUTURAS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
HENRIQUE INNECCO LONGO

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE FÔRMAS DO TETO DO PAVIMENTO TÉCNICO (TELHADO)

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-EST-DE-007 - Planta de Fôrmas Pav Técnico
PRANCHA: 07/07
REVISÃO: 02
ESCALA: 1/75
DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-ELET-MC-001 – Memorial de Instalações Elétricas

REV. 03

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	30/01/2013	CSR	RDPP	EGV	Emissão Inicial
01	08/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação da iluminação das áreas comuns, colocação de sensores.
02	19/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Criação da iluminação dos elevadores e modificações de posição de prumadas.
03	27/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Continuação do memorial de cálculo e lista de material

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 MEMORIAL DESCRITIVO 2

3 MEMORIAL JUSTIFICATIVO 3

4 MEMORIAL DE CÁLCULO 4

4.1 PAVIMENTOS-TIPO: 1º AO 17º (APARTAMENTOS) 4

4.2 CIRCULAÇÃO COMUM: HALL, ESCADA E LIXEIRA (TODOS OS ANDARES) 16

4.3 PAVIMENTO TÉRREO 21

4.3.1 APARTAMENTO DO ZELADOR 21

4.3.2 ÁREAS COBERTAS DO TÉRREO 24

4.3.3 CIRCULAÇÃO E JARDIM DA FRENTE 27

4.3.4 CLUBE COBERTO 29

4.3.5 ÁREAS DESCOBERTAS (PISCINAS, QUADRA E JARDINS) 34

4.3.6 ÁREAS DESCOBERTAS (PORTARIA E ESTACIONAMENTO) 37

4.4 PAVIMENTO COBERTURA 40

4.4.1 SALÃO DE FESTAS E VIZINHOS 40

4.4.2 SALA DE JOGOS ADULTO E VIZINHOS 43

4.5 PAVIMENTO TÉCNICO 46

4.6 PAVIMENTO SUBSOLO 49

4.7 AVALIAÇÃO DA DEMANDA DE ENTRADA 53

4.8 LISTA DE MATERIAL ESTIMADA 56

5 BIBLIOGRAFIA 57

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo das instalações elétricas dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence tendo como base para considerações, dimensionamento e exigências mínimas:

- NBR 5410-2004
- RECON BT (LIGHT)

O projeto elétrico do empreendimento ao atender aos documentos acima, atende as exigências técnicas, econômicas, de conforto e de segurança.

2 MEMORIAL DESCRITIVO

O empreendimento consiste de um condomínio com duas edificações residenciais multifamiliares iguais de 20 pavimentos cada (contendo subsolo, térreo, 17 pavimentos-tipo e cobertura) situado na Avenida Eixo Metropolitano Leste Oeste, no lote 4 do PAL 33816, no bairro de Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro (16ª R. A., Zona Especial 5, Subzona A-36-b). Cada edificação apresenta ainda, acima da cobertura, um andar de pavimento técnico e um andar de reservatório.

A instalação elétrica será executada com condutores tipo cabos flexíveis em cobre, com isolação em PVC 70°, instalados em eletrodutos de PVC embutidos em alvenaria ou concreto (Método de Instalação 7, método de referência B1 – ABNT NBR 5410:2004; Tabela 33 – Tipos de linhas elétricas). Todos os eletrodutos são de PVC rígido.

3 MEMORIAL JUSTIFICATIVO

O posicionamento dos pontos de força foi realizado seguindo os critérios mínimos estabelecidos por norma, baseado na disposição dos aparelhos de uso específico. As cargas destes aparelhos foram determinadas através das tabelas de nossas referências bibliográficas ou manuais dos fabricantes.

Na área da escada e dos halls dos pavimentos foram planejados dispositivos de acionamento automático por presença, para melhor utilização dos moradores e funcionários. Na área descoberta do pavimento térreo da edificação, decidiu-se por utilizar iluminação do tipo semelhante à iluminação pública.

O dimensionamento dos condutores foi realizado segundo os critérios de capacidade de condução de corrente, adotando o valor mais favorável à segurança. O cálculo dos ramais de alimentação dos quadros e de entrada foi executado segundo os critérios de norma e regulamentos RECON BT da LIGHT. Os dispositivos de proteção e eletrodutos foram dimensionados segundo os critérios estabelecidos por norma.

Na correção de temperatura (ABNT NBR 5410:2004; Tabela 40 – Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30ºC para linhas não subterrâneas e de 20ºC (temperatura do solo) para linhas subterrâneas) foi adotado fator de correção k1=0,94, por se tratar de um prédio na cidade do Rio de Janeiro, considerou-se a temperatura 35º C no verão.

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

No memorial de cálculo serão apresentados os cálculos dos elementos elétricos do empreendimento, de forma a se especificar as características da instalação como um todo.

4.1 Pavimentos-tipo: 1º ao 17º (apartamentos)

Nesse tópico será realizado o dimensionamento para os apartamentos-tipo, diferenciando: apartamentos de 2 banheiros (colunas 01, 02, 03, 04, 06, 07 e 08) e apartamentos de 1 banheiro (coluna 05). As áreas de circulação dos pavimentos-tipo serão consideradas no tópico 4.2, junto com as áreas de circulação dos demais pavimentos. A iluminação dos elevadores será considerada no tópico 4.5, no pavimento técnico.

Potência instalada

Para determinação das cargas de iluminação:

- Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m² foi prevista uma carga mínima de 100 VA;
- Em cômodos ou dependências com área superior a 6 m² deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m², acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros.

Para a distribuição das tomadas foram seguidas as recomendações seguintes:

- Cômodo ou dependência com área ≤ 6 m², pelo menos 1 tomada;
- Cômodo ou dependência com área > 6 m², pelo menos 1 tomada, para cada 5 metros ou fração do perímetro, uniformemente distribuídas;
- Banheiros: 1 tomada junto ao lavatório;
- Em cozinhas, copas, áreas de serviço: 1 tomada para cada 3,5 m ou fração de perímetro, sendo pelo menos 3 tomadas de 600 VA e as outras de 100VA;
- Garagens e varandas: 1 tomada no mínimo;
- TUG's – tomadas de uso geral: potência mínima de 100W ou 100VA, por tomada;
- TUE's – tomadas de uso específico: foram adotadas as potências nominais (de entrada) do aparelho a ser usado (Tabela 10 – RECON).

Potência mínima das TUG's:

- Banheiro, cozinha, área de serviço: atribuir, para cada circuito, no mínimo, 600VA por tomada, até 3 tomadas, atribuir 100VA para as excedentes;
- Demais cômodos: atribuir, no mínimo, 100VA por tomada.

Para o cálculo de potência instalada dos apartamentos, as bases foram os apartamentos de canto (colunas 1, 2, 7 e 8), pois as áreas dos apartamentos são muito parecidas, e dessa forma todos os apartamentos estarão atendendo o mínimo exigido por norma.

A tabela a seguir apresenta as potências que serão atribuídas aos apartamentos (com exceção do apartamento da coluna 5, que só apresenta um banheiro):

Tabela 1 - Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico (exceção da coluna 5)

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Sala	25,04	26,37	340	500	6	6	600	Ar condicionado	1	2900
Varanda	10,16	16,65	160	200	1	1	100	-	-	-
Quarto	8,00	11,31	100	200	3	4	400	Ar condicionado Computador	1 1	1900 600
Suíte	11,27	15,71	160	200	4	4	400	Ar condicionado	1	1900
Banheiro (suíte)	3,26	8,08	100	160	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Banheiro (social)	3,38	8,17	100	160	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Circulação	3,88	10,41	100	100	1	1	100	-	-	-
Cozinha	6,32	10,83	100	200	4	4	1900	Geladeira Freezer Micro-ondas Lava-louças	1 1 1 1	200 400 1300 1500
Área de serviço	2,99	7,12	100	100	1	1	600	Lava-roupas Ferro elétrico	1 1	1000 1000
TOTAL	-	-	-	**1820**	-	23	**5300**	-	12	**21500**

Tabela 2 - Potências instaladas e potência total (exceção da coluna 5)

Potência de iluminação	1820	x	1,0	1820 W
Potência de tomadas de uso geral	5300	x	0,8	4240 W
Potência de tomadas de uso específico				21500 W
TOTAL				**27560 W**

Para o cálculo do apartamento da coluna 5, é preciso diminuir as potências de um banheiro, dessa forma temos o seguinte:

Tabela 3 - Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico (apartamentos da coluna 5)

Cômodo	Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Sala	340	500	6	6	600	Ar condicionado	1	2900
Varanda	160	200	1	1	100	-	-	-
Quarto1	100	200	3	4	400	Ar condicionado Computador	1 1	1900 600
Quarto2	160	200	4	4	400	Ar condicionado	1	1900
Banheiro	100	160	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Circulação	100	100	1	1	100	-	-	-
Cozinha	100	200	4	4	1900	Geladeira Freezer Microondas Lava-louças	1 1 1 1	200 400 1300 1500
Área de serviço	100	100	1	1	600	Lava-roupas Ferro elétrico	1 1	1000 1000
TOTAL	-	**1660**	-	22	**4700**	-	11	**17100**

Tabela 4 - Potências instaladas e potência total (apartamentos da coluna 5)

Potência de iluminação	1660	x	1,0	1660 W
Potência de tomadas de uso geral	4700	x	0,8	3760 W
Potência de tomadas de uso específico				17100 W
TOTAL				**22520 W**

Com os dados obtidos acima, foi realizada a planta de instalações elétricas dos apartamentos do pavimento-tipo, com o posicionamento dos pontos de iluminação, das tomadas de uso geral e das tomadas de uso específico.

Para isso foram criados os circuitos e representados em planta para melhor visualização da instalação.

Corrente de projeto

Para a determinação da corrente de projeto em cada circuito, algumas considerações devem ser feitas:

$$Ib = \frac{Pn}{U\ x\ cos\ \varphi\ x\ \eta\ x\ k1\ x\ k2\ x\ k3}$$

k1 = correção de temperatura (NBR 5410:2004; Tabela 40) – adotado k1 = 0,94.

k2 - correção de segurança para um possível aquecimento causado por agrupamento de mais de 3 condutores carregados (Tabela 4.7; NISKIER) - adotado k2 =0,65.

k3 - correção de segurança para um possível aquecimento causado por agrupamentos de eletrodutos (tabela 4.8; NISKIER). Nesse caso, k3 =1.

A seguir é apresentada a tabela dos circuitos dos apartamentos do pavimento-tipo (com exceção dos apartamentos da coluna 5) e posteriormente a tabela referente aos apartamentos da coluna 5:

Tabela 5 - Circuitos dos apartamentos do pavimento-tipo (exceção apartamentos coluna 5)

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	127	1360	10,7	17,5
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	127	460	3,6	5,9
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	127	800	6,3	10,3
4	TUG - Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	127	1400	11	18
5	TUG - Cozinha	127	1800	14,2	23,3
6	TUG - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	127	1300	10,2	16,7
7	TUE - Ar condicionado Sala	220	2900	13,2	21,6
8	TUE - Ar condicionado Quarto	220	1900	8,6	14,1
9	TUE - Ar condicionado Suíte	220	1900	8,6	14,1
10	TUE - Computador Quarto	127	600	4,7	7,7
11	TUE - Chuveiro Banheiro (suíte)	220	4400	20	32,8
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	220	4400	20	32,8
13	TUE - Geladeira e freezer	127	600	4,7	7,7
14	TUE - Microondas	127	1300	10,2	16,7
15	TUE - Lava-louças	127	1500	11,8	19,3
16	TUE - Lava-roupas	127	1000	7,9	13
17	TUE - Ferro elétrico	127	1000	7,9	13

Tabela 6 - Circuitos dos apartamentos do pavimento-tipo (apartamentos coluna 5)

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto1, Quarto2, Banheiro (social)	127	1360	10,7	17,5
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço	127	300	2,4	3,9
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	127	800	6,3	10,3
4	TUG - Quarto1, Quarto2, Banheiro (social)	127	1400	11	18
5	TUG - Cozinha	127	1800	14,2	23,3
6	TUG - Cozinha, Área de serviço	127	700	5,5	9
7	TUE - Ar condicionado Sala	220	2900	13,2	21,6
8	TUE - Ar condicionado Quarto1	220	1900	8,6	14,1
9	TUE - Ar condicionado Quarto2	220	1900	8,6	14,1
10	TUE - Computador Quarto	127	600	4,7	7,7
11	Não apresenta banheiro da suíte, portanto não apresenta o circuito de chuveiro para esse banheiro				
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	220	4400	20	32,8
13	TUE - Geladeira e freezer	127	600	4,7	7,7
14	TUE - Microondas	127	1300	10,2	16,7
15	TUE - Lava-louças	127	1500	11,8	19,3
16	TUE - Lava-roupas	127	1000	7,9	13
17	TUE - Ferro elétrico	127	1000	7,9	13

Agrupamentos

Os agrupamentos de circuito realizados para o posicionamento das instalações:

Tabela 7 - Agrupamentos dos circuitos (exceção apartamentos coluna 5)

Agrupamentos				
1	3	4	11	12
2	6			
3	1	7	12	
4	1	8	10	
5	16	17		
6	2			
7	3	9	11	
8	4	10		
9	7	11		
10	4	8		
11	1	7	9	
12	1	3		
13	14	15		
14	13	15		
15	13	14		
16	5	17		
17	5	16		

Tabela 8 – Agrupamentos dos circuitos (apartamentos coluna 5)

Agrupamentos			
1	3	4	12
2	6		
3	1	7	12
4	1	8	10
5	16	17	
6	2		
7	3	9	
8	4	10	
9	7		
10	4	8	
11	Não apresenta		
12	1	3	
13	14	15	
14	13	15	
15	13	14	
16	5	17	
17	5	16	

Escolha dos condutores e disjuntores

Calculamos o condutor pela capacidade de condução de corrente (NBR 5410:2004; Tabela 36), adotando a bitola do condutor, por majoração. A seção da fiação do circuito será adotada, respeitando-se a seção mínima dos condutores:

- Seções mínimas dos condutores para circuitos de iluminação: 1,5mm²
- Seções mínimas dos condutores para circuitos de força: 2,5mm²

Dimensionamos os dispositivos de proteção e comando dos circuitos, atendendo aos seguintes requisitos:

1- corrente do circuito deve ser menor ou igual à corrente nominal do dispositivo, que deverá ser menor ou igual à capacidade máxima de condução de corrente do condutor escolhido;

2- corrente de atuação do disjuntor deve ser menor ou igual a 1,45 vezes a capacidade de condução de corrente dos condutores.

Nas tabelas 9 e 10 são apresentados os valores de seção para os condutores e os valores para os disjuntores.

Tabela 9 - Determinação das seções dos condutores e disjuntores (exceção da coluna 5)

Circuito	Utilização	I b (A)	Nº circuitos agrup.	Seção dos condutores (mm²)	Seção mín (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
						F e N	PE	
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	17,5	5	2,5	1,5	2,5	2,5	20
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	5,9	2	0,5	1,5	1,5	1,5	10
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	10,3	4	1,0	2,5	2,5	2,5	20
4	TUG - Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	18	4	2,5	2,5	2,5	2,5	20
5	TUG - Cozinha	23,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
6	TUG - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	16,7	2	2,5	2,5	2,5	2,5	20
7	TUE - Ar condicionado Sala	21,6	4	4,0	2,5	4,0	4,0	30
8	TUE - Ar condicionado Quarto	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
9	TUE - Ar condicionado Suíte	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
10	TUE - Computador Quarto	7,7	3	0,8	2,5	2,5	2,5	15
11	TUE - Chuveiro Banheiro (suíte)	32,8	4	10,0	2,5	10,0	10,0	50
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	32,8	3	10,0	2,5	10,0	10,0	50
13	TUE - Geladeira e freezer	7,7	3	0,8	2,5	2,5	2,5	15
14	TUE - Microondas	16,7	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
15	TUE - Lava-louças	19,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
16	TUE - Lava-roupas	13	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
17	TUE - Ferro elétrico	13	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 10 - Determinação das seções dos condutores e disjuntores (apartamentos da coluna 5)

Circuito	Utilização	I b (A)	Nº circuitos agrup.	Seção dos condutores (mm²)	Seção mín. (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
						F e N	PE	
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto1, Quarto2, Banheiro (social)	17,5	4	2,5	1,5	2,5	2,5	20
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço	3,9	2	0,5	1,5	1,5	1,5	10
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	10,3	4	1,0	2,5	2,5	2,5	20
4	TUG - Quarto1, Quarto2, Banheiro (social)	18	4	2,5	2,5	2,5	2,5	20
5	TUG - Cozinha	23,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
6	TUG - Cozinha, Área de serviço	9	2	1,0	2,5	2,5	2,5	15
7	TUE - Ar condicionado Sala	21,6	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
8	TUE - Ar condicionado Quarto1	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
9	TUE - Ar condicionado Quarto2	14,1	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
10	TUE - Computador Quarto	7,7	3	0,8	2,5	2,5	2,5	15
11	Não apresenta banheiro da suíte, portanto não apresenta o circuito de chuveiro para esse banheiro.							
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	32,8	3	10,0	2,5	10,0	10,0	50
13	TUE - Geladeira e freezer	7,7	3	0,8	2,5	2,5	2,5	15
14	TUE - Microondas	16,7	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
15	TUE - Lava-louças	19,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
16	TUE - Lava-roupas	13	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
17	TUE - Ferro elétrico	13	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20

Cálculo da demanda individual dos apartamentos

Como o somatório da carga total instalada é superior a 8.000 W, deve ser feita a avaliação da demanda efetiva de consumo. Os circuitos terminais foram calculados considerando-se que todos os pontos serão utilizados ao mesmo tempo, mas isto não acontece na prática. No cálculo das demandas individuais foram utilizados os critérios estabelecidos no regulamento RECON BT da Light:

$$D\ (kVA) = d1 + d2 + (1{,}5\ d3) + d5$$

d1 – Demanda de iluminação e tomadas de uso geral, fatores de demanda da Tabela 1.
d2 – Demanda dos aparelhos de aquecimento de água calculada conforme Tabela 2.
d3 – Demanda de aparelhos de ar acondicionado tipo janela, calculada conforme Tabela 3
d5 – Demanda de motores elétricos calculada conforme Tabela 5

Iluminação e tomadas:

$c1\ =\ 7120\ W\ =\ 7{,}12\ kVA;\ Fator\ =\ variável$

$d1 = (0{,}80 + 0{,}75 + 0{,}65 + 0{,}60 + 0{,}50 + 0{,}45 + 0{,}40\ ).\ 1{,}0 + (0{,}35\ .\ 0{,}12) =\ 4{,}46\ kVA$

Aparelhos de aquecimento:

$c2\ =\ 8800\ W = 8{,}80\ kVA; Fator = 0{,}75$

$d2\ =\ 8{,}80\ .\ 0{,}75 = 6{,}60\ kVA$

Aparelhos de ar condicionado:

$c3\ =\ 6700\ W = 6{,}70\ kVA; Fator = 1{,}00$

$d3\ =\ 6{,}70\ .\ 1{,}0 = 6{,}70\ kVA$

Motores:

$c5\ =\ 3100\ W = 3{,}10\ kVA; Fator = 0{,}575$

$d5\ =\ 3{,}10\ .\ 0{,}575 = 1{,}78\ kVA$

$$Dtotal\ =\ 4{,}46 + 6{,}60 + 1{,}5\ .\ 6{,}70 + 1{,}78 =\ 22{,}89\ kVA\ (119x)$$

Tabela 11 - Demanda das unidades de consumo residenciais (exceção apartamentos da coluna 05)

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	7120	7,12	1,00	4,46
Aparelhos de aquecimento	8800	8,80	0,75	6,60
Aparelhos de ar condicionado	6700	6,70	1,00	6,70
Motores	3100	3,10	0,575	1,78
			D total =	**22,89**

Para os apartamentos da coluna 5, calcula-se o seguinte:

Iluminação e tomadas:

$c1 = 6360\,W = 6{,}36\,kVA;\ Fator = variável$

$d1 = (0{,}80 + 0{,}75 + 0{,}65 + 0{,}60 + 0{,}50 + 0{,}45\ ).1{,}0 + (0{,}40\ .\ 0{,}36) = 4{,}01\,kVA$

Aparelhos de aquecimento:

$c2 = 4400\,W = 4{,}40\,kVA; Fator = 1{,}00$

$d2 = 4{,}40\ .\ 1{,}0 = 4{,}40\,kVA$

Aparelhos de ar condicionado:

$c3 = 6700\,W = 6{,}70\,kVA; Fator = 1{,}00$

$d3 = 6{,}70\ .\ 1{,}0 = 6{,}70\,kVA$

Motores:

$c5 = 3100\,W = 3{,}10\,kVA; Fator = 0{,}575$

$d5 = 3{,}10\ .\ 0{,}575 = 1{,}78\,kVA$

$$Dtotal = 4{,}01 + 4{,}40 + 1{,}5\ .\ 6{,}70 + 1{,}78 = 20{,}24\,kVA\ (119x)$$

Tabela 12 - Demanda das unidades de consumo residenciais (apartamentos coluna 5)

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	6360	6,36	1,00	4,01
Aparelhos de aquecimento	4400	4,40	1,00	4,40
Aparelhos de ar condicionado	6700	6,70	1,00	6,70
Motores	3100	3,10	0,58	1,78
			D total =	**20,24**

Disjuntor Geral e especificações

Como a demanda de todos os apartamentos então entre 19,9 e 23,2 kVA, conforme a Tabela 11 A da RECON-BT (2007), os apartamentos podem ser alimentados por:

- Condutores 4 (1x25 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 70 A (3fases - 127/220V).

Equilíbrio de Fases

Em seguida, é realizado o equilíbrio de fases para os apartamentos, de forma que a potencia recebida por cada fase seja próxima dos valores das demais fases.

Tabela 13 - Equilíbrio de fases dos apartamentos-tipo (exceção coluna 05)

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)
			A	B	C	
1	1360	127	1360			20-1P
2	460	127		460		10-1P
3	800	127			800	20-1P
4	1400	127		1400		20-1P
5	1800	127			1800	30-1P
6	1300	127	1300			20-1P
7	2900	220		2900	2900	30-2P
8	1900	220	1900	1900		20-2P
9	1900	220	1900		1900	20-2P
10	600	127	600			15-1P
11	4400	220	4400	4400		50-2P
12	4400	220		4400	4400	50-2P
13	600	127	600			15-1P
14	1300	127			1300	20-1P
15	1500	127	1500			30-1P
16	1000	127			1000	20-1P
17	1000	127	1000			20-1P
		Total	14560	15460	14100	**Geral: 70-3P**

Tabela 14 - Equilíbrio de fases dos apartamentos-tipo (coluna 5)

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)
			A	B	C	
1	1360	127	1360			20-1P
2	300	127		300		10-1P
3	800	127			800	20-1P
4	1400	127		1400		20-1P
5	1800	127			1800	30-1P
6	700	127	700			15-1P
7	2900	220	2900	2900		30-2P
8	1900	220		1900	1900	20-2P
9	1900	220	1900		1900	20-2P
10	600	127			600	15-1P
12	4400	220	4400	4400		50-2P
13	600	127			600	15-1P
14	1300	127			1300	20-1P
15	1500	127			1500	30-1P
16	1000	127			1000	20-1P
17	1000	127		1000		20-1P
		Total	11260	11900	11400	**Geral: 70-3P**

4.2 Circulação comum: hall, escada e lixeira (todos os andares)

As áreas comuns de hall, lixeira e escada de todos os andares serão alimentadas por um ***quadro de distribuição que ficará no térreo***. Serão determinadas as cargas necessárias para cada andar, e então será apresentada a distribuição nas fases.

A iluminação dos elevadores será considerada no tópico 4.5, no pavimento técnico.

Para isso, foram calculadas a iluminação e tomadas de cada pavimento, divididos em pavimentos que apresentam áreas iguais, da seguinte forma:

- Pavimentos-tipo (17 andares)
- Subsolo, Térreo e Cobertura
- Pavimento técnico

Potência instalada

Pavimento-tipo (hall, escada e lixeira):

Tabela 15 – Pavimento-tipo: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico para área comum

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Circulação	42,41	57,39	640	700	1	6	600	-	-	-
Escada	13,48	17,92	160	180	1	4	400	-	-	-
Lixeira	3,22	7,72	100	100	1	1	100	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**980**	-	11	**1100**	-	0	**0**

Tabela 16 - Pavimento-tipo: Potências instaladas e potência total para área comum

Potência de iluminação	980	x 1,0	980	W
Potência de tomadas de uso geral	1100	x 0,8	880	W
Potência de tomadas de uso específico			0	W
TOTAL			**1860**	**W**

Subsolo, Térreo e Cobertura (hall, escada e lixeira):

Tabela 17 – Subsolo, Térreo e Cobertura: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico para área comum

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Circulação	13,86	17,40	160	200	1	2	200	-	-	-
Escada	13,48	17,92	160	180	1	4	400	-	-	-
Lixeira	3,22	7,72	100	100	1	1	100	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**480**	-	7	**700**	-	0	**0**

Tabela 18 – Subsolo, Térreo e Cobertura: Potências instaladas e potência total para área comum

Potência de iluminação	480	x	1,0	480 W
Potência de tomadas de uso geral	700	x	0,8	560 W
Potência de tomadas de uso específico				0 W
TOTAL				**1040 W**

Pavimento Técnico (hall e escada):

Tabela 19 – Pavimento Técnico: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico para área comum

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Circulação	13,86	17,40	160	200	1	2	200	-	-	-
Escada	13,48	17,92	160	180	1	4	400	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**380**	-	6	**600**	-	0	**0**

Tabela 20 – Pavimento Técnico: Potências instaladas e potência total para área comum

Potência de iluminação	380	x	1,0	380 W
Potência de tomadas de uso geral	600	x	0,8	480 W
Potência de tomadas de uso específico				0 W
TOTAL				**860 W**

Correntes de projeto, condutores e disjuntores

Tabela 21 – Circuitos das áreas comuns (escada, hall e lixeira)

C	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)	Nº circ. agrup	S dos cond. (mm²)	Seção mín (mm²)	S adotada (mm²)		Disj. (A)
									F e N	PE	
1	Iluminação Escada - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 ao 8	127	1800	14,2	23,3	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30
2	Iluminação Escada - Pavimentos 9 ao 17, Cobertura, Pav Técnico	127	1980	15,6	25,6	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30
3	Iluminação Circulação e Lixeira - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 e 2	127	2200	17,3	28,4	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
4	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 3 e 4	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
5	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 5 e 6	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
6	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 7 e 8	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
7	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 9 e 10	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
8	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 11 e 12	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
9	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 13 e 14	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
10	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 15 e 16	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
11	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimento 17, Cobertura e Pav Técnico	127	1300	10,2	16,7	3	2,5	1,5	2,5	2,5	20
12	TUG Escada - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 e 2	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
13	TUG Escada - Pavimentos 3, 4, 5 e 6	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
14	TUG Escada - Pavimentos 7, 8, 9 e 10	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
15	TUG Escada - Pavimentos 11, 12, 13 e 14	127	1600	12,6	20,7	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
16	TUG Escada - Pavimentos 15, 16, 17, Cobertura e Pav Técnico	127	2000	15,7	25,7	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
17	TUG Circulação e Lixeira - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 e 2	127	2000	15,7	25,7	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
18	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 3, 4 e 5	127	2100	16,5	27	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
19	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 6, 7 e 8	127	2100	16,5	27	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
20	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 9, 10 e 11	127	2100	16,5	27	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
21	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 12, 13 e 14	127	2100	16,5	27	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
22	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 15, 16 e 17	127	2100	16,5	27	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
23	TUG Circulação e Lixeira - Cobertura e Pav Técnico	127	500	3,9	6,4	3	0,5	2,5	2,5	2,5	15

Agrupamentos

Tabela 22 - Agrupamentos dos circuitos para áreas comuns

Agrupamentos		
1	2	
2	1	
3	4	5
4	3	5
5	3	4
6	7	8
7	6	8
8	6	7
9	10	11
10	9	11
11	9	10
12	13	14
13	12	15
14	12	15
15	13	14
16	17	
17	16	
18	19	20
19	18	20
20	21	22
21	20	23
22	20	23
23	21	22

Cálculo da demanda

Iluminação e tomadas:

$$c1 \; = \; 39880\, W \; = \; 39{,}88\, kVA; \; Fator \; = \; variável$$

$$d1 = (0{,}80 + 0{,}75 + 0{,}65 + 0{,}60 + 0{,}50 + 0{,}45 + 0{,}40 + 0{,}35 + 0{,}30 + 0{,}27\,).1{,}0 + (0{,}24\,.\,29{,}88) = \; 12{,}24\, kVA$$

$$Dtotal \; = \; 12{,}24\, kVA\; (1x)$$

Tabela 23 - Demanda das áreas comuns (hall, escada e lixeiras)

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	39880	39,88	0,24	12,24
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	-	-	-	-
			D total =	**12,24**

Disjuntor Geral e especificações

Conforme a Tabela 11 A da RECON-BT (2007), pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x10 mm²)
- Aterramento de 1(1x10 mm²)
- Eletrodutos de 32 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 40 A (3fases).

Equilíbrio de Fases

Tabela 24 - Equilíbrio das fases para as áreas comuns (hall, escada e lixeiras)

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
2	1980	127		1980		30-1P	4,0	4,0
3	2200	127			2200	40-1P	6,0	6,0
4	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
5	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
6	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
7	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
8	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
9	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
10	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
11	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
12	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
13	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
14	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
15	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
16	2000	127	2000			30-1P	4,0	4,0
17	2000	127		2000		30-1P	4,0	4,0
18	2100	127			2100	40-1P	6,0	6,0
19	2100	127	2100			40-1P	6,0	6,0
20	2100	127		2100		40-1P	6,0	6,0
21	2100	127			2100	40-1P	6,0	6,0
22	2100	127	2100			40-1P	6,0	6,0
23	500	127		500		15-1P	2,5	2,5
		Total	14100	12980	12800	**Geral: 40-3P**	**10**	**10**

4.3 Pavimento Térreo

Nesse tópico será realizado o dimensionamento para as áreas do pavimento térreo. As áreas de circulação (hall, escada e lixeira do prédio) foram consideradas no tópico 4.2, junto com as áreas de circulação dos demais pavimentos, e esse quadro de distribuição se encontra no térreo. A iluminação dos elevadores será considerada no tópico 4.5, no pavimento técnico.

O pavimento térreo apresenta diversas áreas, e por isso, serão divididas em quadros de distribuição separados:

- Apartamento zelador
- Áreas cobertas do térreo
- Circulação/jardim da frente (coberto)
- Clube coberto
- Piscinas, Quadra e Jardins (áreas descobertas)
- Portaria e Estacionamento (áreas descobertas)

4.3.1 Apartamento do Zelador

A seguir serão apresentadas as tabelas dos cálculos das instalações elétricas do apartamento do zelador.

Tabela 25 – Apartamento zelador: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Sala	16,25	17,37	220	300	4	4	400	-	-	-
Quarto	11,21	13,70	160	200	3	3	300	-	-	-
Banheiro	4,00	8,14	100	100	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Cozinha-Área de serviço	6,01	10,03	100	200	3	3	1800	Geladeira Microondas Lava-roupas Ferro elétrico	1 1 1 1	200 1300 1000 1000
TOTAL	-	-	-	**800**	-	11	**3100**	-	5	**7900**

Tabela 26 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	800	x	1,0	800 W
Potência de tomadas de uso geral	3100	x	0,8	2480 W
Potência de tomadas de uso específico				7900 W
TOTAL				**11180 W**

Tabela 27 - Circuitos do apartamento do zelador

C	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b (A)	Nº circ. agrup.	S dos cond. (mm²)	Seção mín. (mm²)	S adotada (mm²)		Disj. (A)
									F e N	PE	
1	Iluminação – Todos os cômodos	127	800	6,3	10,3	4	1,0	1,5	1,5	1,5	15
2	TUG - Sala, Quarto, Banheiro	127	1300	10,2	16,7	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
3	TUG - Cozinha-Área	127	1200	9,4	15,4	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
4	TUG - Cozinha-Área	127	600	4,7	7,7	2	0,75	2,5	2,5	2,5	15
5	TUE - Chuveiro Banheiro	220	4400	20	32,8	3	10,0	2,5	10,0	10,0	50
6	TUE - Geladeira	127	200	1,6	2,6	3	0,5	2,5	2,5	2,5	15
7	TUE - Microondas	127	1300	10,2	16,7	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
8	TUE - Lava-roupas	127	1000	7,9	13	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
9	TUE - Ferro elétrico	127	1000	7,9	13	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 28 - Agrupamento dos circuitos do apartamento do zelador

Agrupamentos			
1	2	4	5
2	1	5	
3	6	7	
4	1		
5	1	2	
6	3	7	
7	3	6	
8	9		
9	8		

Tabela 29 - Demanda do apartamento do zelador

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	3900	3,90	variável	2,74
Aparelhos de aquecimento	4400	4,40	1,00	4,40
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	1200	1,20	0,75	0,90
			D total =	**8,04**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x6 mm²)
- Aterramento de 1(1x6 mm²)
- Eletrodutos de 32 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 30 A (3fases).

Tabela 30 - Equilíbrio das fases para o apartamento do zelador

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	800	127	800			15-1P	1,5	1,5
2	1300	127		1300		20-1P	2,5	2,5
3	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
4	600	127	600			15-1P	2,5	2,5
5	4400	220		4400	4400	50-2P	10,0	10,0
6	200	127	200			15-1P	2,5	2,5
7	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
8	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
9	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
		Total	4900	5700	5600	**Geral: 30-3P**	**6**	**6**

4.3.2 Áreas cobertas do térreo

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas das áreas cobertas que ficam na projeção do prédio.

Tabela 31 – Áreas cobertas: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Portaria	23,09	20,53	340	400	5	5	500	-	-	-
Circulação	11,61	15,66	160	200	1	1	100	-	-	-
Administração	14,81	15,55	220	300	4	4	400	Ar condicionado	1	1900
Lavabo (adm)	4,07	8,34	100	160	1	1	600	-	-	-
Lavabo (morador)	3,09	7,33	100	160	1	1	600	-	-	-
Almoxarifado	3,61	7,58	100	100	1	1	100	-	-	-
Circulação	67,53	48,85	1000	1000	1	4	400	-	-	-
Espaço para crianças	61,03	32,50	880	1000	1	4	400	-	-	-
Bicicletário	38,04	30,40	580	600	-	-	-	-	-	-
Depósito de lixo	17,07	16,33	220	300	1	2	200	-	-	-
Vestiário masculino	3,50	7,48	100	100	1	1	100	-	-	-
Vestiário feminino	3,50	7,48	100	100	1	1	100	-	-	-
Banheiro masculino	4,75	8,53	100	160	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Banheiro feminino	4,75	8,53	100	160	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Copa (funcionários)	12,17	14,00	160	200	4	4	1900	Geladeira Microondas	1 1	200 1300
TOTAL	-	-	-	**4940**	-	33	**6600**	-	5	**12200**

Tabela 32 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	4940	x 1,0	4940	W
Potência de tomadas de uso geral	6600	x 0,8	5280	W
Potência de tomadas de uso específico			12200	W
TOTAL			**22420**	**W**

Tabela 33 - Circuitos das áreas cobertas

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b=I/k* (A)
1	Iluminação - Portaria, Circulação, Administração, Lavabo (adm), Lavabo (morador), Almoxarifado	127	1320	10,4	17
2	Iluminação - Circulação, Depósito de lixo	127	1300	10,2	16,7
3	Iluminação - Espaço para crianças, Bicicletário	127	1600	12,6	20,7
4	Iluminação - Copa, Vestiário (masculino), Vestiário (feminino), Banheiro (masculino), Banheiro (feminino)	127	720	5,7	9,3
5	TUG - Portaria, Administração, Lavabo (adm)	127	1500	11,8	19,3
6	TUG - Circulação, Almoxarifado, Lavabo (morador)	127	800	6,3	10,3
7	TUG - Circulação, Espaço para crianças, Bicicletário	127	1000	7,9	13
8	TUG - Vestiário (masculino), Vestiário (feminino), Banheiro (masculino), Banheiro (feminino)	127	1400	11	18
9	TUG - Copa (funcionários)	127	1200	9,4	15,4
10	TUG - Copa (funcionários)	127	700	5,5	9
11	TUE - Ar condicionado Administração	220	1900	8,6	14,1
12	TUE - Chuveiro Banheiro (masculino)	220	4400	20	32,8
13	TUE - Chuveiro Banheiro (feminino)	220	4400	20	32,8
14	TUE - Geladeira	127	200	1,6	2,6
15	TUE - Microondas	127	1300	10,2	16,7

Tabela 34 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					Vivos (F e N)	Proteção (PE)	
1	17	4	2,5	1,5	2,5	2,5	20
2	16,7	3	2,5	1,5	2,5	2,5	20
3	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
4	9,3	2	1,0	1,5	1,5	1,5	15
5	19,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
6	10,3	2	1,0	2,5	2,5	2,5	20
7	13	3	1,5	2,5	2,5	2,5	20
8	18	4	2,5	2,5	2,5	2,5	20
9	15,4	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
10	9	3	0,75	2,5	2,5	2,5	15
11	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
12	32,8	3	10,0	2,5	10,0	10,0	50
13	32,8	3	10,0	2,5	10,0	10,0	50
14	2,6	2	0,5	2,5	2,5	2,5	15
15	16,7	2	2,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 35 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos											
1	5	6	11	6	1			11	1	5	
2	3	7		7	2	3		12	8	13	
3	2	7		8	4	12	13	13	8	12	
4	8			9	4	10		14	15		
5	1	11		10	4	9		15	14		

Tabela 36 - Demanda das áreas cobertas

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	11540	11,54	0,80	9,23
Aparelhos de aquecimento	8800	8,80	0,75	6,60
Aparelhos de ar condicionado	1900	1,90	1,00	1,90
Motores	200	0,20	1,00	0,20
			D total =	**18,88**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x16 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 60 A (3fases).

Tabela 37 - Equilíbrio das fases para as áreas cobertas do térreo

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	1320	127	1320			20-1P	2,5	2,5
2	1300	127		1300		20-1P	2,5	2,5
3	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
4	720	127		720		15-1P	1,5	1,5
5	1500	127	1500			30-1P	4,0	4,0
6	800	127			800	20-1P	2,5	2,5
7	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
8	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
9	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
10	700	127	700			15-1P	2,5	2,5
11	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
12	4400	220		4400	4400	50-2P	10,0	10,0
13	4400	220	4400	4400		50-2P	10,0	10,0
14	200	127	200			15-1P	2,5	2,5
15	1300	127			1300	20-1P	2,5	2,5
		Total	11020	12220	11200	**Geral: 60-3P**	**16**	**16**

4.3.3 Circulação e jardim da frente

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas das áreas cobertas que ficam na frente do prédio, circulação e jardim da área de entrada.

Para essa área só será necessário prever iluminação, visto que não apresenta tomadas de uso geral ou tomadas de uso especifico.

Tabela 38 – Circulação/jardim: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Circulação/jardim da frente	277,58	67,62	4120	4800	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**4800**	-	0	**0**	-	0	**0**

Tabela 39 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	4800	x 1,0	4800	W
Potência de tomadas de uso geral	0	x 0,8	0	W
Potência de tomadas de uso específico			0	W
TOTAL			**4800**	**W**

Tabela 40 - Circuitos das áreas cobertas de circulação e jardim

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação	127	1200	9,4	15,4
2	Iluminação	127	1200	9,4	15,4
3	Iluminação	127	1200	9,4	15,4
4	Iluminação	127	1200	9,4	15,4

Tabela 41 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					Vivos (F e N)	Proteção (PE)	
1	15,4	1	2,5	1,5	2,5	2,5	20
2	15,4	1	2,5	1,5	2,5	2,5	20
3	15,4	1	2,5	1,5	2,5	2,5	20
4	15,4	1	2,5	1,5	2,5	2,5	20

Não apresenta agrupamentos.

Tabela 42 - Demanda das áreas cobertas de circulação e jardim

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	4800	4,80	0,80	3,84
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	-	-	-	-
			D total =	**3,84**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x6 mm²)
- Aterramento de 1(1x6 mm²)
- Eletrodutos de 32 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 30 A (3fases).

Tabela 43 - Equilíbrio das fases para as áreas cobertas de circulação e jardim

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação	1200	127	1200			20-1P	2,5	2,5
2	Iluminação	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
3	Iluminação	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
4	Iluminação	1200	127	1200			20-1P	2,5	2,5
			Total	2400	1200	1200	**Geral: 30-3P**	**6**	**6**

4.3.4 Clube coberto

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas da área do clube coberto que se localiza entre os edifícios.

Tabela 44 – Clube: Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Academia de ginástica	72,28	35,32	1060	1200	8	10	1000	Ar condicionado Esteira	3 4	5700 6800
Salão de jogos	47,87	27,75	700	800	6	6	600	Ar condicionado	2	3800
Lavabo (jogos)	3,90	8,88	100	160	1	1	600	-	-	-
Varanda	119,27	59,30	1780	1800	1	4	400	-	-	-
Almoxarifado	3,96	9,00	100	100	1	1	100	-	-	-
Sauna seca	4,30	8,30	100	100	-	-	-	-	-	-
Sauna vapor	4,30	8,30	100	100	-	-	-	-	-	-
Maq. Sauna seca	0,52	3,00	-	-	-	-	-	Forno elétrico p/sauna	1	4000
Maq. Sauna vapor	0,52	3,00	-	-	-	-	-	Gerador de vapor	1	4000
Vestiário masculino	13,02	14,75	160	260	3	3	1800	Chuveiro	2	8800
Vestiário feminino	13,02	14,75	160	260	3	3	1800	Chuveiro	2	8800
Ducha	1,21	4,20	-	-	-	-	-	Chuveiro	1	4400
Corredor	6,85	14,77	100	200	1	2	200	-	-	-
Banheiro (lanchonete)	3,31	7,60	100	160	1	1	600	Chuveiro	1	4400
Lanchonete	19,55	20,15	280	300	6	6	2100	Geladeira Freezer Freezer horizontal Microondas	1 1 1 1	200 400 400 1300
TOTAL	-	-	-	**5440**	-	37	**9200**	-	21	**51700**

Tabela 45 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	5440	x	1,0	5440 W
Potência de tomadas de uso geral	9200	x	0,8	7360 W
Potência de tomadas de uso específico				51700 W
TOTAL				**64500 W**

Tabela 46 - Circuitos do clube

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Academia de ginástica	127	1200	9,4	15,4
2	Iluminação - Salão de jogos, Lavabo (jogos), Lanchonete, Banheiro (lanchonete)	127	1420	11,2	18,4
3	Iluminação - Vestiário (masculino), Sauna seca, Corredor, Varanda	127	1460	11,5	18,9
4	Iluminação - Vestiário (feminino), Sauna a vapor, Almoxarifado, Varanda	127	1360	10,7	17,5
5	TUG - Academia	127	1000	7,9	13
6	TUG - Salão de jogos, Lavabo (jogos)	127	1200	9,4	15,4
7	TUG - Lanchonete	127	1300	10,2	16,7
8	TUG - Lanchonete, Banheiro (lanchonete)	127	1400	11	18
9	TUG - Vestiário (masculino)	127	1800	14,2	23,3
10	TUG - Vestiário (feminino)	127	1800	14,2	23,3
11	TUG - Corredor, Almoxarifado, Varanda	127	700	5,5	9
12	TUE - Ar condicionado academia 1	220	1900	8,6	14,1
13	TUE - Ar condicionado academia 2	220	1900	8,6	14,1
14	TUE - Ar condicionado academia 3	220	1900	8,6	14,1
15	TUE - Esteira academia 1	110	1700	15,5	25,4
16	TUE - Esteira academia 2	110	1700	15,5	25,4
17	TUE - Esteira academia 3	110	1700	15,5	25,4
18	TUE - Esteira academia 4	110	1700	15,5	25,4
19	TUE - Ar condicionado salão de jogos 1	220	1900	8,6	14,1
20	TUE - Ar condicionado salão de jogos 2	220	1900	8,6	14,1
21	TUE - Forno elétrico p/sauna seca	220	4000	18,2	29,8
22	TUE - Gerador de vapor p/sauna vapor	220	4000	18,2	29,8
23	TUE - Chuveiro vestiário masculino 1	220	4400	20	32,8
24	TUE - Chuveiro vestiário masculino 2	220	4400	20	32,8
25	TUE - Chuveiro vestiário feminino 1	220	4400	20	32,8
26	TUE - Chuveiro vestiário feminino 2	220	4400	20	32,8
27	TUE - Chuveiro Ducha	220	4400	20	32,8
28	TUE - Chuveiro Banheiro (lanchonete)	220	4400	20	32,8
29	TUE - Geladeira, Freezer, Freezer horizontal	127	1000	7,9	13
30	TUE - Microondas	127	1300	10,2	16,7

Tabela 47 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					Vivos (F e N)	Proteção (PE)	
1	15,4	3	2,5	1,5	2,5	2,5	20
2	18,4	4	2,5	1,5	2,5	2,5	20
3	18,9	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
4	17,5	3	2,5	1,5	2,5	2,5	20
5	13	3	1,5	2,5	2,5	2,5	20
6	15,4	2	2,5	2,5	2,5	2,5	20
7	16,7	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
8	18	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
9	23,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
10	23,3	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
11	9	4	0,75	2,5	2,5	2,5	15
12	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
13	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
14	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
15	25,4	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
16	25,4	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
17	25,4	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
18	25,4	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
19	14,1	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
20	14,1	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
21	29,8	1	6,0	2,5	6,0	6,0	40
22	29,8	1	6,0	2,5	6,0	6,0	40
23	32,8	2	6,0	2,5	6,0	6,0	40
24	32,8	2	6,0	2,5	6,0	6,0	40
25	32,8	2	6,0	2,5	6,0	6,0	40
26	32,8	2	6,0	2,5	6,0	6,0	40
27	32,8	1	6,0	2,5	6,0	6,0	40
28	32,8	3	6,0	2,5	6,0	6,0	40
29	13	3	1,5	2,5	2,5	2,5	20
30	16,7	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 48 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos											
1	5	14		11	3	4	9	21	-		
2	6	8	28	12	15	16		22	-		
3	9	11		13	17	18		23	24		
4	11	10		14	1	5		24	23		
5	1	14		15	12	16		25	26		
6	2			16	12	15		26	25		
7	29	30		17	13	18		27	-		
8	2	28		18	13	17		28	2	8	
9	3	11		19	20			29	7	30	
10	4			20	19			30	7	29	

Tabela 49 - Demanda do clube

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	14640	14,64	0,80	11,71
Aparelhos de aquecimento	34400	34,40	0,53	18,23
Aparelhos de ar condicionado	9500	9,50	1,00	9,50
Motores	7800	7,80	0,63	4,91
			D total =	**49,11**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x70 mm²)
- Aterramento de 1(1x35 mm²)
- Eletrodutos de 100 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 150 A (3fases).

Tabela 50 - Equilíbrio das fases para as áreas do clube

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	1200	127	1200			20-1P	2,5	2,5
2	1420	127		1420		20-1P	2,5	2,5
3	1460	127			1460	30-1P	4,0	4,0
4	1360	127			1360	20-1P	2,5	2,5
5	1000	127			1000	20-1P	2,5	2,5
6	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
7	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
8	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
9	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
10	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
11	700	127		700		15-1P	2,5	2,5
12	1900	220		1900	1900	20-2P	2,5	2,5
13	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
14	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
15	1700	127			1700	40-1P	6,0	6,0
16	1700	127		1700		40-1P	6,0	6,0
17	1700	127	1700			40-1P	6,0	6,0
18	1700	127			1700	40-1P	6,0	6,0
19	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
20	1900	220		1900	1900	20-2P	2,5	2,5
21	4000	220	4000		4000	40-2P	6,0	6,0
22	4000	220	4000	4000		40-2P	6,0	6,0
23	4400	220		4400	4400	40-2P	6,0	6,0
24	4400	220	4400		4400	40-2P	6,0	6,0
25	4400	220	4400	4400		40-2P	6,0	6,0
26	4400	220		4400	4400	40-2P	6,0	6,0
27	4400	220	4400		4400	40-2P	6,0	6,0
28	4400	220	4400	4400		40-2P	6,0	6,0
29	1000	127		1000		20-1P	2,5	2,5
30	1300	127			1300	20-1P	2,5	2,5
		Total	37300	36620	37620	**Geral: 150-3P**	**70**	**35**

4.3.5 Áreas descobertas (piscinas, quadra e jardins)

As áreas descobertas do pavimento térreo serão alimentadas por dois quadros de distribuição. Um quadro vai alimentar piscinas, churrasqueiras, quadra poliesportiva e área de lazer/jardins, e o outro quadro vai alimentar portaria e estacionamento.

O quadro que alimenta piscinas, quadra e jardins se encontra próximo a área de piscinas.

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas das seguintes áreas descobertas: piscinas, churrasqueiras, quadra poliesportiva e áreas de lazer/jardins.

Tabela 51 – Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Ilum (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím (m)	Mín	Adot.	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Área da piscina	278,00	68,60	4180	4200	1	2	200	Bomba de piscina adulto	1	1000
								Bomba de piscina infantil	1	400
Churrasqueiras	19,18	18,59	280	400	6	6	3600	-	-	-
Área descoberta de lazer e jardins	943,00	250,66	14140	13200 *	1	2	200	-	-	-
Quadra poliesportiva	472,47	90,75	7060	7200	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**25000**	-	10	**4000**	-	2	**1400**

* Parte da área de lazer descoberta /jardins recebe iluminação dos postes da quadra poliesportiva.

Tabela 52 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	25000	x 1,0	25000	W
Potência de tomadas de uso geral	4000	x 0,8	3200	W
Potência de tomadas de uso específico			1400	W
TOTAL			**29600**	**W**

Tabela 53 – Circuitos

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Área da piscina	127	2200	17,3	28,4
2	Iluminação - Área da piscina	127	2000	15,7	25,7
3	Iluminação - Churrasqueiras	127	400	3,1	5,1
4	Iluminação - Área lazer descoberta/jardim	127	2400	18,9	31
5	Iluminação - Área lazer descoberta/jardim	127	2400	18,9	31
6	Iluminação - Área lazer descoberta/jardim	127	2400	18,9	31
7	Iluminação - Área lazer descoberta/jardim	127	2000	15,7	25,7
8	Iluminação - Área lazer descoberta/jardim	127	2000	15,7	25,7
9	Iluminação - Área lazer descoberta/jardim	127	2000	15,7	25,7
10	Iluminação - Quadra poliesportiva	127	2400	18,9	31
11	Iluminação - Quadra poliesportiva	127	2400	18,9	31
12	Iluminação - Quadra poliesportiva	127	2400	18,9	31
13	TUG - Área da piscina e lazer descoberta	127	400	3,1	5,1
14	TUG - Churrasqueira 1	127	1800	14,2	23,3
15	TUG - Churrasqueira 2	127	1800	14,2	23,3
16	TUE - Bomba piscina adulto	220	1000	4,5	7,4
17	TUE - Bomba piscina infantil	220	400	1,8	3

Tabela 54 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					Vivos (F e N)	Proteção (PE)	
1	28,4	4	6,0	1,5	6,0	6,0	40
2	25,7	1	4,0	1,5	4,0	4,0	30
3	5,1	3	0,5	1,5	1,5	1,5	15
4	31	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
5	31	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
6	31	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
7	25,7	2	6,0	1,5	6,0	6,0	40
8	25,7	2	6,0	1,5	6,0	6,0	40
9	25,7	1	6,0	1,5	6,0	6,0	40
10	31	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
11	31	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
12	31	3	6,0	1,5	6,0	6,0	40
13	5,1	4	0,5	2,5	2,5	2,5	15
14	23,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
15	23,3	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
16	7,4	4	0,75	2,5	2,5	2,5	20
17	3	4	0,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 55 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos											
1	13	16	17	7	8			13	1	16	17
2	-			8	7			14	3	15	
3	14	15		9	-			15	3	14	
4	5	6		10	11	12		16	1	13	17
5	4	6		11	10	12		17	1	13	16
6	4	5		12	10	11					

Tabela 56 – Demanda

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	29000	29,00	0,80	23,20
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	1400	1,40	0,75	1,05
			D total =	**24,25**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x35 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 75 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 100 A (3fases).

Tabela 57 - Equilíbrio das fases

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adot (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	2200	127	2200			40-1P	6,0	6,0
2	2000	127		2000		30-1P	4,0	4,0
3	400	127			400	15-1P	1,5	1,5
4	2400	127			2400	40-1P	6,0	6,0
5	2400	127	2400			40-1P	6,0	6,0
6	2400	127		2400		40-1P	6,0	6,0
7	2000	127			2000	40-1P	6,0	6,0
8	2000	127	2000			40-1P	6,0	6,0
9	2000	127		2000		40-1P	6,0	6,0
10	2400	127			2400	40-1P	6,0	6,0
11	2400	127	2400			40-1P	6,0	6,0
12	2400	127		2400		40-1P	6,0	6,0
13	400	127	400			15-1P	2,5	2,5
14	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
15	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
16	1000	220	1000		1000	20-2P	2,5	2,5
17	400	220	400		400	20-2P	2,5	2,5
		Total	10800	10600	10400	**Geral: 100-3P**	**35**	**16**

4.3.6 Áreas descobertas (portaria e estacionamento)

As áreas descobertas do pavimento térreo serão alimentadas por dois quadros de distribuição. Um quadro vai alimentar piscinas, churrasqueiras, quadra poliesportiva e área de lazer/jardins, e o outro quadro vai alimentar portaria e estacionamento.

O quadro que alimenta portaria e estacionamento se encontra próximo à área da portaria.

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas das seguintes áreas: portaria e estacionamento.

Tabela 58 – Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adot	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Guarita	2,56	6,40	100	200	1	2	200	-	-	-
Lavabo (guarita)	2,56	6,40	100	100	1	1	600	-	-	-
Área de vagas e manobras	3383,56	571,68	50740	47200*	1	4	400	Portão eletrônico	2	1200
								Cancela automática	2	600
TOTAL	-	-	-	**47500**	-	7	**1200**	-	4	**1800**

* Parte do estacionamento recebe iluminação dos postes da quadra poliesportiva e da área de lazer

Tabela 59 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	47500	x	1,0	47500 W
Potência de tomadas de uso geral	1200	x	0,8	960 W
Potência de tomadas de uso específico				1800 W
TOTAL				**50260 W**

Tabela 60 – Circuitos

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Guarita e Lavabo (guarita)	127	300	2,4	3,9
2	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
3	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
4	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	3200	25,2	41,3
5	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	3200	25,2	41,3
6	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	3200	25,2	41,3
7	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
8	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
9	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
10	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
11	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
12	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	3200	25,2	41,3
13	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	3200	25,2	41,3
14	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	3200	25,2	41,3
15	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
16	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
17	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2800	22	36,1
18	TUG - Guarita, Lavabo (guarita), Vagas e manobras	127	1200	9,4	15,4
19	TUE - Portão eletrônico e Cancela automática 1	220	900	4,1	6,7
20	TUE - Portão eletrônico e Cancela automática 2	220	900	4,1	6,7

Tabela 61 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos cond. (mm²)	Seção mín (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					F e N	PE	
1	3,9	2	0,5	1,5	1,5	1,5	15
2	36,1	3	10,0	1,5	10,0	10,0	50
3	36,1	3	10,0	1,5	10,0	10,0	50
4	41,3	3	10,0	1,5	10,0	10,0	50
5	41,3	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
6	41,3	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
7	36,1	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
8	36,1	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
9	36,1	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
10	36,1	3	10,0	1,5	10,0	10,0	50
11	36,1	3	10,0	1,5	10,0	10,0	50
12	41,3	3	10,0	1,5	10,0	10,0	50
13	41,3	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
14	41,3	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
15	36,1	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
16	36,1	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
17	36,1	5	10,0	1,5	10,0	10,0	50
18	15,4	2	2,5	2,5	2,5	2,5	20
19	6,7	1	0,5	2,5	2,5	2,5	15
20	6,7	1	0,5	2,5	2,5	2,5	15

Tabela 62 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos																			
1	18				6	5	7	8	9	11	10	12			16	13	14	15	17
2	3	4			7	5	6	8	9	12	10	11			17	13	14	15	16
3	2	4			8	5	6	7	9	13	14	15	16	17	18	1			
4	2	3			9	5	6	7	8	14	13	15	16	17	19	-			
5	6	7	8	9	10	11	12			15	13	14	16	17	20	-			

Tabela 63 – Demanda

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	48700	48,70	0,8 para os primeiros 10kVA; 0,25 para o que exceder	17,68
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	1800	1,80	0,575	1,04
			D total =	**18,71**

- Condutores 4 (1x25 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 70 A (3fases).

Tabela 64 - Equilíbrio das fases

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adot (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	300	127	300			15-1P	1,5	1,5
2	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
3	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
4	3200	127	3200			50-1P	10,0	10,0
5	3200	127		3200		50-1P	10,0	10,0
6	3200	127			3200	50-1P	10,0	10,0
7	2800	127	2800			50-1P	10,0	10,0
8	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
9	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
10	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
11	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
12	3200	127	3200			50-1P	10,0	10,0
13	3200	127	3200			50-1P	10,0	10,0
14	3200	127		3200		50-1P	10,0	10,0
15	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
16	2800	127	2800			50-1P	10,0	10,0
17	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
18	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
19	900	220	900		900	15-2P	2,5	2,5
20	900	220	900		900	15-2P	2,5	2,5
		Total	17300	17600	17400	**Geral: 70-3P**	**25**	**16**

4.4 Pavimento Cobertura

Nesse tópico será realizado o dimensionamento para as áreas da cobertura. As áreas de circulação (hall, escada e lixeira do prédio) foram consideradas no tópico 4.2, junto com as áreas de circulação dos demais pavimentos, e esse quadro de distribuição se encontra no térreo. A iluminação dos elevadores será considerada no tópico 4.5, no pavimento técnico.

O pavimento da cobertura apresenta diversas áreas, e por isso, serão divididas em quadros de distribuição separados:

- Salão de festas e cômodos vizinhos
- Sala de jogos adulto e cômodos vizinhos

4.4.1 Salão de festas e vizinhos

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas das áreas do salão de festas e cômodos vizinhos que se localizam na cobertura.

Tabela 65 – Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Salão de festas	70,23	36,37	1060	1400	8	8	800	Ar condicionado	4	7600
Copa do salão	11,72	13,76	160	200	4	4	1900	-	-	-
Cozinha	4,22	8,22	100	100	3	3	1800	Microondas	1	1300
Apoio cozinha	1,82	5,94	100	100	1	1	100	Geladeira Freezer	1 1	200 400
Lavabo masculino	2,16	6,14	100	160	1	1	600	-	-	-
Lavabo feminino	2,16	6,14	100	160	1	1	600	-	-	-
Varanda coberta	40,70	29,40	580	600	1	2	200	-	-	-
Varanda aberta	192,02	109,87	2860	3000	1	2	200	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**5720**	-	22	**6200**	-	7	**9500**

Tabela 66 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	5720 x 1,0	5720 W
Potência de tomadas de uso geral	6200 x 0,8	4960 W
Potência de tomadas de uso específico		9500 W
TOTAL		**20180 W**

Tabela 67 - Circuitos

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Salão de festas, Copa do salão	127	1600	12,6	20,7
2	Iluminação - Cozinha, Apoio da cozinha, Varanda aberta	127	1800	14,2	23,3
3	Iluminação - Lavabo masculino, Lavabo feminino, Varanda aberta	127	1720	13,5	22,1
4	Iluminação - Varanda coberta	127	600	4,7	7,7
5	TUG - Salão de festas, Varanda coberta, Varanda aberta	127	1200	9,4	15,4
6	TUG - Copa	127	1900	15	24,6
7	TUG - Cozinha, Apoio Cozinha	127	1900	15	24,6
8	TUG - Lavabo masculino, Lavabo feminino	127	1200	9,4	15,4
9	TUE - Ar condicionado Salão de festas 1	220	1900	8,6	14,1
10	TUE - Ar condicionado Salão de festas 2	220	1900	8,6	14,1
11	TUE - Ar condicionado Salão de festas 3	220	1900	8,6	14,1
12	TUE - Ar condicionado Salão de festas 4	220	1900	8,6	14,1
13	TUE - Geladeira e Freezer	127	600	4,7	7,7
14	TUE - Microondas	127	1300	10,2	16,7

Tabela 68 – Condutores e disjuntores

Circuito	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
				F e N	PE	
1	4	4,0	1,5	4,0	4,0	30
2	4	4,0	1,5	4,0	4,0	30
3	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30
4	4	0,75	1,5	1,5	1,5	15
5	4	2,5	2,5	2,5	2,5	20
6	4	4,0	2,5	4,0	4,0	30
7	4	4,0	2,5	4,0	4,0	30
8	2	2,5	2,5	2,5	2,5	20
9	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
10	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
11	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
12	2	1,5	2,5	2,5	2,5	20
13	4	0,75	2,5	2,5	2,5	15
14	4	2,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 69 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos							
1	4	5	6	8	3		
2	7	13	14	9	10		
3	8			10	9		
4	1	5	6	11	12		
5	1	4	6	12	11		
6	1	4	5	13	2	7	14
7	2	13	14	14	2	7	13

Tabela 70 - Demanda

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	11920	11,92	0,80	9,54
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	7600	7,60	1,00	7,60
Motores	600	0,60	0,75	0,45
			D total =	**21,39**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x25 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 70 A (3fases).

Tabela 71 - Equilíbrio das fases

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
2	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
3	1720	127			1720	30-1P	4,0	4,0
4	600	127	600			15-1P	1,5	1,5
5	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
6	1900	127			1900	30-1P	4,0	4,0
7	1900	127	1900			30-1P	4,0	4,0
8	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
9	1900	220			1900	20-2P	2,5	2,5
10	1900	220	1900			20-2P	2,5	2,5
11	1900	220		1900		20-2P	2,5	2,5
12	1900	220			1900	20-2P	2,5	2,5
13	600	127		600		15-1P	2,5	2,5
14	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
		Total	7300	6700	7420	**Geral: 70-3P**	**25**	**16**

4.4.2 Sala de jogos adulto e vizinhos

Nesse tópico serão calculadas as instalações elétricas das áreas da sala de jogos adulto e cômodos vizinhos que se localizam na cobertura.

Tabela 72 – Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adotada	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equipamento	Qnt.	P (W)
Sala de jogos adulto	36,62	38,97	520	600	8	8	800	Ar condicionado	2	3800
Circulação	1,72	5,85	100	100	1	1	100	-	-	-
Sala de cinema	30,37	22,52	460	600	5	5	500	Ar condicionado	2	3800
								Projetor	1	200
								Conjunto de som	1	200
Aparelhos de cinema	2,67	6,91	100	100	1	1	100	-	-	-
Lavabo masculino	2,30	6,30	100	160	1	1	600	-	-	-
Lavabo feminino	2,30	6,30	100	160	1	1	600	-	-	-
Varanda aberta	187,79	100,75	2800	3000	1	2	200	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**4720**	-	19	**2900**	-	6	**8000**

Tabela 73 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	4720 x 1,0	4720 W
Potência de tomadas de uso geral	2900 x 0,8	2320 W
Potência de tomadas de uso específico		8000 W
TOTAL		**15040 W**

Tabela 74 – Circuitos

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b= I/k* (A)
1	Iluminação - Sala de jogos adulto, Circulação, Lavabo (masculino), Lavabo (feminino)	127	1020	8	13,1
2	Iluminação - Sala de cinema, Sala de aparelhos de cinema	127	700	5,5	9
3	Iluminação - Varanda aberta	127	1600	12,6	20,7
4	Iluminação - Varanda aberta	127	1400	11	18
5	TUG - Sala de jogos adulto, Circulação, Varanda aberta	127	1000	7,9	13
6	TUG -Lavabo (masculino), Lavabo (feminino)	127	1200	9,4	15,4
7	TUG - Sala de cinema, Sala de aparelhos de cinema, Varanda aberta	127	700	5,5	9
8	TUE - Ar condicionado Sala de jogos adulto 1	220	1900	8,6	14,1
9	TUE - Ar condicionado Sala de jogos adulto 2	220	1900	8,6	14,1
10	TUE - Ar condicionado Sala de cinema 1	220	1900	8,6	14,1
11	TUE - Ar condicionado Sala de cinema 2	220	1900	8,6	14,1
12	TUE - Projetor e Conjunto de som da Sala de cinema	127	400	3,1	5,1

Tabela 75 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					F e N	PE	
1	13,1	3	1,5	1,5	1,5	1,5	15
2	9	3	0,75	1,5	1,5	1,5	15
3	20,7	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
4	18	3	2,5	1,5	2,5	2,5	20
5	13	3	1,5	2,5	2,5	2,5	20
6	15,4	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
7	9	3	0,75	2,5	2,5	2,5	15
8	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
9	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
10	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
11	14,1	3	2,5	2,5	2,5	2,5	20
12	5,1	3	0,50	2,5	2,5	2,5	15

Tabela 76 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos					
1	5	6	7	2	12
2	7	12	8	3	9
3	8	9	9	3	8
4	10	11	10	4	11
5	1	6	11	4	10
6	1	5	12	2	7

Tabela 77 – Demanda

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	7620	7,62	0,80	6,10
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	7600	7,60	1,00	7,60
Motores	-	-	-	-
			D total =	**17,50**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x16 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 60 A (3fases).

Tabela 78 - Equilíbrio das fases

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	1020	127	1020			15-1P	1,5	1,5
2	700	127		700		15-1P	1,5	1,5
3	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
4	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
5	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
6	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
7	700	127			700	15-1P	2,5	2,5
8	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
9	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
10	1900	220		1900	1900	20-2P	2,5	2,5
11	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
12	400	127			400	15-1P	2,5	2,5
		Total	7720	7800	7700	**Geral: 60-3P**	**16**	**16**

4.5 Pavimento Técnico

Nesse tópico será realizado o dimensionamento para as áreas do pavimento técnico. As áreas de circulação (hall e escada) foram consideradas no tópico 4.2, junto com as áreas de circulação dos demais pavimentos, e esse quadro de distribuição se encontra no térreo.

A iluminação dos elevadores será alimentada por um quadro de distribuição que ficará no pavimento técnico. O pavimento técnico apresenta poucas áreas, e por isso, serão alimentadas por somente um quadro de distribuição.

Tabela 79 – Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím (m)	Mín	Adot.	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equip.	Qnt.	P (W)
Casa de Bomba de Incêndio	3,69	7,72	100	100	1	1	100	Bomba de incêndio	1	3400
Elevadores	-	-	2100 por elevador*	8400	-	-	-	Motor do elevador	4	12800
TOTAL	-	-	-	**8500**	-	1	**100**	-	5	**16200**

* Uma iluminação de 100W a cada andar para cada elevador

Tabela 80 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	8500	x	1,0	8500	W
Potência de tomadas de uso geral	100	x	0,8	80	W
Potência de tomadas de uso específico				16200	W
TOTAL				**24780**	**W**

Tabela 81 – Circuitos

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Casa de bomba incêndio	127	100	0,8	1,3
2	TUG - Casa de bomba incêndio	127	100	0,8	1,3
3	TUE - Bomba incêndio	220	3400	15,5	25,4
4	TUE - Motor elevador 1	220	3200	14,5	23,8
5	TUE - Motor elevador 2	220	3200	14,5	23,8
6	TUE - Motor elevador 3	220	3200	14,5	23,8
7	TUE - Motor elevador 4	220	3200	14,5	23,8
8	Iluminação - Elevador 1	127	2100	16,5	27
9	Iluminação - Elevador 2	127	2100	16,5	27
10	Iluminação - Elevador 3	127	2100	16,5	27
11	Iluminação - Elevador 4	127	2100	16,5	27

Tabela 82 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					Vivos (F e N)	Proteção (PE)	
1	1,3	3	0,5	1,5	1,5	1,5	10
2	1,3	3	0,5	2,5	2,5	2,5	15
3	25,4	3	4,0	2,5	4,0	4,0	30
4	23,8	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
5	23,8	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
6	23,8	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
7	23,8	2	4,0	2,5	4,0	4,0	30
8	27	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30
9	27	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30
10	27	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30
11	27	2	4,0	1,5	4,0	4,0	30

Tabela 83 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos		
1	2	3
2	1	3
3	1	2
4	5	
5	4	
6	7	
7	6	
8	9	
9	8	
10	11	
11	10	

Tabela 84 – Demanda

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	8600	8,60	0,80	6,88
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	16200	16,20	0,54	8,75
			D total =	**15,63**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x16 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 60 A (3fases).

Tabela 85 - Equilíbrio das fases

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	100	127		100		10-1P	1,5	1,5
2	100	127		100		15-1P	2,5	2,5
3	3400	220	3400	3400		30-2P	4,0	4,0
4	3200	220		3200	3200	30-2P	4,0	4,0
5	3200	220	3200		3200	30-2P	4,0	4,0
6	3200	220	3200	3200		30-2P	4,0	4,0
7	3200	220		3200	3200	30-2P	4,0	4,0
8	2100	127			2100	30-1P	4,0	4,0
9	2100	127	2100			30-1P	4,0	4,0
10	2100	127			2100	30-1P	4,0	4,0
11	2100	127	2100			30-1P	4,0	4,0
		Total	14000	13200	13800	**Geral: 60-3P**	**16**	**16**

4.6 Pavimento Subsolo

Nesse tópico será realizado o dimensionamento para as áreas do pavimento de subsolo. As áreas de circulação (hall e escada) foram consideradas no tópico 4.2, junto com as áreas de circulação dos demais pavimentos, e esse quadro de distribuição se encontra no térreo. A iluminação dos elevadores foi considerada no tópico 4.5, e será alimentada por um quadro que se encontra no pavimento técnico.

O pavimento subsolo será alimentado de forma simétrica por dois quadros de distribuição, um em cada lado. Assim, o calculo será realizado para um quadro de distribuição e o outro será considerado simétrico.

Tabela 86 – Cargas de iluminação e tomadas de uso geral e específico

Cômodo	Dimensões		Potência de Iluminação (VA)		Tomada de Uso Geral (TUG's)			Tomadas de Uso Específico (TUE's)		
	Área (m²)	Perím. (m)	Mín	Adot	Qnt. Mín	Qnt. Adot	P (W)	Equip	Qnt.	P (W)
Espaço p/carrinhos de mercado	20,28	20,56	280	300	1	2	200	-	-	-
Casa de bombas hidráulica	2,15	6,03	100	100	1	1	100	Bomba hidráulica	1	4800
								Bomba aguas pluviais	1	800
Casa de bombas esgoto	4,22	8,22	100	100	1	1	100	Bomba esgoto	1	2600
Vagas e espaço p/manobra	3381,37	133,32	33814*	34800	1	2	200	-	-	-
TOTAL	-	-	-	**35300**	-	6	**600**	-	3	**8200**

*Como o subsolo apresenta uma área de valor elevado, a potência de iluminação (VA) foi estimada como 10 vezes a área (m²).

Tabela 87 - Potências instaladas e potência total

Potência de iluminação	35300	x	1,0	35300 W
Potência de tomadas de uso geral	600	x	0,8	480 W
Potência de tomadas de uso específico				8200 W
TOTAL				**43980 W**

Tabela 88 – Circuitos

Circuito	Utilização	U (V)	P (VA)	I (A)	I b = I/k* (A)
1	Iluminação - Espaço p/carrinhos, Casa de bombas hidráulica, Casa de bombas esgoto	127	500	3,9	6,4
2	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
3	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
4	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
5	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
6	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
7	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
8	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
9	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
10	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
11	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
12	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
13	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
14	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
15	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
16	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
17	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
18	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	1800	14,2	23,3
19	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2100	16,5	27
20	Iluminação - Área de vagas e manobras	127	2100	16,5	27
21	TUG - Todas	127	600	4,7	7,7
22	TUE - Bomba hidráulica	220	4800	21,8	35,7
23	TUE - Bomba águas pluviais	127	800	6,3	10,3
24	TUE - Bomba esgoto	220	2600	11,8	19,3

Tabela 89 – Condutores e disjuntores

Circuito	I b = I/k* (A)	Nº circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm²)	Seção mínima (mm²)	S adotada (mm²)		Disjuntor (A)
					Vivos (F e N)	Proteção (PE)	
1	6,4	3	0,5	1,5	1,5	1,5	15
2	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
3	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
4	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
5	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
6	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
7	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
8	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
9	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
10	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
11	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
12	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
13	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
14	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
15	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
16	23,3	3	4,0	1,5	4,0	4,0	30
17	23,3	4	4,0	1,5	4,0	4,0	30
18	23,3	4	4,0	1,5	4,0	4,0	30
19	27	4	6,0	1,5	6,0	6,0	40
20	27	4	6,0	1,5	6,0	6,0	40
21	7,7	3	0,75	2,5	2,5	2,5	15
22	35,7	2	10,0	2,5	10,0	10,0	50
23	10,3	3	1,5	2,5	2,5	2,5	20
24	19,3	2	2,5	2,5	2,5	2,5	20

Tabela 90 - Agrupamento dos circuitos

Agrupamentos											
1	21	23		9	8	10		17	18	19	20
2	3	4		10	8	9		18	17	19	20
3	2	4		11	12	13		19	17	18	20
4	2	3		12	11	13		20	17	18	19
5	6	7		13	11	12		21	1	23	
6	5	7		14	15	16		22	24		
7	5	6		15	14	16		23	1	21	
8	9	10		16	14	15		24	22		

Tabela 91 – Demanda

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	35900	35,90	0,8 até 10kVA; 0,25 para o que exceder 10kVA	14,48
Aparelhos de aquecimento	-	-	-	-
Aparelhos de ar condicionado	-	-	-	-
Motores	8200	8,20	0,63	5,17
			D total =	**19,64**

Pode ser alimentado por:

- Condutores 4 (1x25 mm²)
- Aterramento de 1(1x16 mm²)
- Eletrodutos de 50 mm de diâmetro
- Disjuntor geral de 70 A (3fases).

Tabela 92 - Equilíbrio das fases

Circuito	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
			A	B	C		F e N	PE
1	500	127	500			15-1P	1,5	1,5
2	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
3	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
4	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
5	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
6	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
7	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
8	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
9	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
10	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
11	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
12	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
13	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
14	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
15	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
16	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
17	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
18	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
19	2100	127	2100			40-1P	6,0	6,0
20	2100	127			2100	40-1P	6,0	6,0
21	600	127			600	15-1P	2,5	2,5
22	4800	220	4800	4800		50-2P	10,0	10,0
23	800	127			800	20-1P	2,5	2,5
24	2600	220	2600		2600	20-2P	2,5	2,5
		Total	17200	17400	16900	**Geral: 70-3P**	**25**	**16**

4.7 Avaliação da demanda de entrada

Será realizada a avaliação das demandas pelo método de avaliação – Seção B (RECON):

$$D_R = (D_{AG} + D_S)\ 0{,}80$$

DR =Demanda do ramal de ligação

DAG =Demanda de cada agrupamento de medidores residenciais

DS =Demanda do circuito de serviço de uso do condomínio residencial

Demanda do circuito de serviço de uso do condomínio residencial (DS)

Para determinar a demanda do circuito de serviço, foi calculada primeiramente a demanda de cada pavimento considerando os dois edifícios como mostra a Tabela 93.

Tabela 93 - Demanda por pavimento (considerando os 2 edifícios)

	Subsolo	Escada hall	Térreo	Cobertura	Pav Tecn	Total serviço
Iluminação e tomadas (W)	71.800	79.760	132.820	39.080	17.200	340.660
Aparelhos de aquecimento (W)	0	0	52.800	0	0	52.800
Nº aparelhos de aquecimento	0	0	12	0	0	12
Aparelhos ar condicionado (W)	0	0	13.300	30.400	0	43.700
Nº aparelhos de ar condicionado	0	0	7	16	0	23
Motores (W)	16.400	0	30.300	4.600	32.400	83.700
Nº de motores	6	0	28	10	10	54

Com os valores acima, foi possível aplicar os fatores e obter a demanda Ds:

Tabela 94 - Demanda DS

	c (W)	c (kVA)	Fator	d (kVA)
Iluminação e tomadas	340.660	340,66	0,80 para os primeiros 10kVA; 0,25 para o que exceder	90,67
Aparelhos de aquecimento	52.800	52,80	0,45	23,76
Aparelhos de ar condicionado	43.700	43,70	0,70	30,59
Motores	83.700	83,70	0,42	35,15
			Ds total =	**180,17**

Demanda de cada agrupamento de medidores residenciais (DAG)

O empreendimento se enquadra em entradas coletivas exclusivamente residenciais que utilizem equipamentos elétricos individuais, compostas de 5 a 300 unidades consumidoras.

A seguir é feito o calculo da área útil equivalente ponderada, considerando as áreas de cada apartamento:

Tabela 95 - Área equivalente ponderada

Coluna	Área (m²)
Apartamentos 01	74,41
Apartamentos 02	74,41
Apartamentos 03	67,33
Apartamentos 04	66,92
Apartamentos 05	59,49
Apartamentos 06	70,33
Apartamentos 07	74,41
Apartamentos 08	74,41
ÁREA PONDERADA	70,2

Com esse valor, verifica-se a demanda em função da área na Tabela 7-A Método de Avaliação Seção B, RECON:

Tabela 96 - Tabela 7A RECON

Light

TABELA 7 - A

(Unidades de consumo que utilizem equipamentos elétricos individuais para aquecimento de água)
(MÉTODO DE AVALIAÇÃO - SEÇÃO B)
DEMANDAS (kVA) DE APARTAMENTOS EM FUNÇÃO DAS ÁREAS (m²)

AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA	AREA (m²)	KVA
20	1,35	70	2,12	120	3,44	170	4,70	220	5,91	270	7,10	320	8,27	370	9,42
21	1,35	71	2,15	121	3,47	171	4,71	221	5,93	271	7,13	321	8,29	371	9,45
22	1,35	72	2,18	122	3,48	172	4,75	222	5,97	272	7,15	322	8,32	372	9,46
23	1,35	73	2,20	123	3,50	173	4,77	223	5,99	273	7,16	323	8,35	373	9,49

A demanda é equivalente a 272 apartamentos (2 edifícios x 17 andares x 8 aptos) de 70,20 m² com uma demanda de 2,12 kVA cada. Portanto:

$$D_{AG} = 272 \,.\, 2{,}12 = \mathbf{576{,}64\ kVA}$$

Demanda do ramal de ligação

Tabela 97 - Demanda do ramal de ligação

DS	180,17	kVa
DAG	576,64	kVa
DR = (DAG+DS) x 0,80	**605,45**	kVa

Segundo a RECON o empreendimento, com demanda de 605,45 kVA, pode ser alimentado por 3 cabos de entrada, então para cada cabo tem-se:

Demanda = 605,45/3 = 201,8 kVA

Para o empreendimento, em relação à entrada, tem-se:

- Ramal de ligação aéreo
- Condutores 16x(1x185mm²)
- Aterramento de 1x(4x95mm²)
- Eletrodutos de 100 mm de diâmetro
- Não apresenta disjuntor

Será empregada Caixa CSM 1500 (Caixa para seccionamento e medição indireta), semi-embutida em gabinete no recuo técnico, no muro ou na fachada, com CPG 1000 interna (Caixa de proteção geral).

Ramal de ligação aéreo multiplex ancorado em poste, pontalete ou fachada. A descida poderá ser, a critério da Light, em cabo singelo ou armado, instalado em eletroduto embutido ou sobreposto, do ponto de ancoragem até a medição.

Por conveniência técnica do consumidor, o ramal de ligação poderá ser integralmente em cabo subterrâneo singelo ou armado, a critério da Light, instalado em eletroduto embutido.

4.8 Lista de Material Estimada

Tabela 98 - Lista de material estimada

Item	Descrição	Unid	Quant. estimada
1	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 1,5 mm²	m	5.600
2	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 2,5 mm²	m	45.800
3	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 4,0 mm²	m	29.100
4	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 6,0 mm²	m	4.100
5	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 10,0 mm²	m	7.200
6	Eletroduto de PVC rígido 16 mm	m	46.900
7	Eletroduto de PVC rígido 20 mm	m	6.700
8	Eletroduto de PVC rígido 25 mm	m	530
9	Curva PVC rígido roscável 16 mm	pç	6.250
10	Curva PVC rígido roscável 20 mm	pç	895
11	Curva PVC rígido roscável 25 mm	pç	70
12	Caixa de PVC retangular de fundo móvel de 100 x 50 mm	pç	1.530
13	Caixa de PVC octogonal de fundo móvel de 100 x 100 mm	pç	2.310
15	Interruptor simples - 10 A	pç	1.725
16	Interruptor duplo - 10 A	pç	575
17	Interruptor three-way - 10 A	pç	1.100
18	Interruptor três seções - 10A	pç	2
19	Interruptor quatro seções - 10A	pç	8
20	Luminária fluorescente de sobrepor 100W	pç	2.020
21	Luminária fluorescente de sobrepor 150W	pç	16
22	Luminária fluorescente de sobrepor 200W	pç	1.420
23	Luminária fluorescente tipo Andarela de sobrepor 60W	pç	570
24	Luminária fluorescente tipo Andarela de sobrepor 100W	pç	170
25	Luminária fluorescente tipo Andarela de sobrepor 200W	pç	15
26	Luminária fluorescente tipo Andarela de sobrepor 300W	pç	235
27	Luminária fluorescente tipo Andarela de sobrepor 400W	pç	70
28	Luminária fluorescente de sobrepor 60W com sensor de presença	pç	45
29	Luminária fluorescente de sobrepor 100W com sensor de presença	pç	295
30	Luminária fluorescente de sobrepor 200W com sensor de presença	pç	60
31	Luminária fluorescente Andarela de sobrepor 60W sensor de presença	pç	80
32	Luminária fluorescente Andarela de sobrepor 200W sensor de presença	pç	70
33	Tomada simples	pç	6.910
34	Tomada AC	pç	3.090
35	Quadro de Distribuição de Luz para 6 Disjuntores	pç	2
36	Quadro de Distribuição de Luz para 12 Disjuntores	pç	2
37	Quadro de Distribuição de Luz para 18 Disjuntores	pç	6
38	Quadro de Distribuição de Luz para 20 Disjuntores	pç	2
39	Quadro de Distribuição de Luz para 22 Disjuntores	pç	1
40	Quadro de Distribuição de Luz para 24 Disjuntores	pç	275
41	Quadro de Distribuição de Luz para 30 Disjuntores	pç	2
42	Quadro de Distribuição de Luz para 46 Disjuntores	pç	1
43	Poste com duas luminárias 2x200W	pç	81
44	Poste com duas luminárias 2x300W	pç	12

5 BIBLIOGRAFIA

[1] RECON BT. (2002). Seções 1, 2 e 3.

[2] NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão. (2005). Associação Brasileira de Normas Técnicas.

[3] CREDER, H. (2007). *Instalações Elétricas.*

[4] *EFLUL - Empresa Força e Luz de Urussanga Ltda*. (s.d.). Acesso em 9 de fevereiro de 2013, disponível em http://www.eflul.com.br

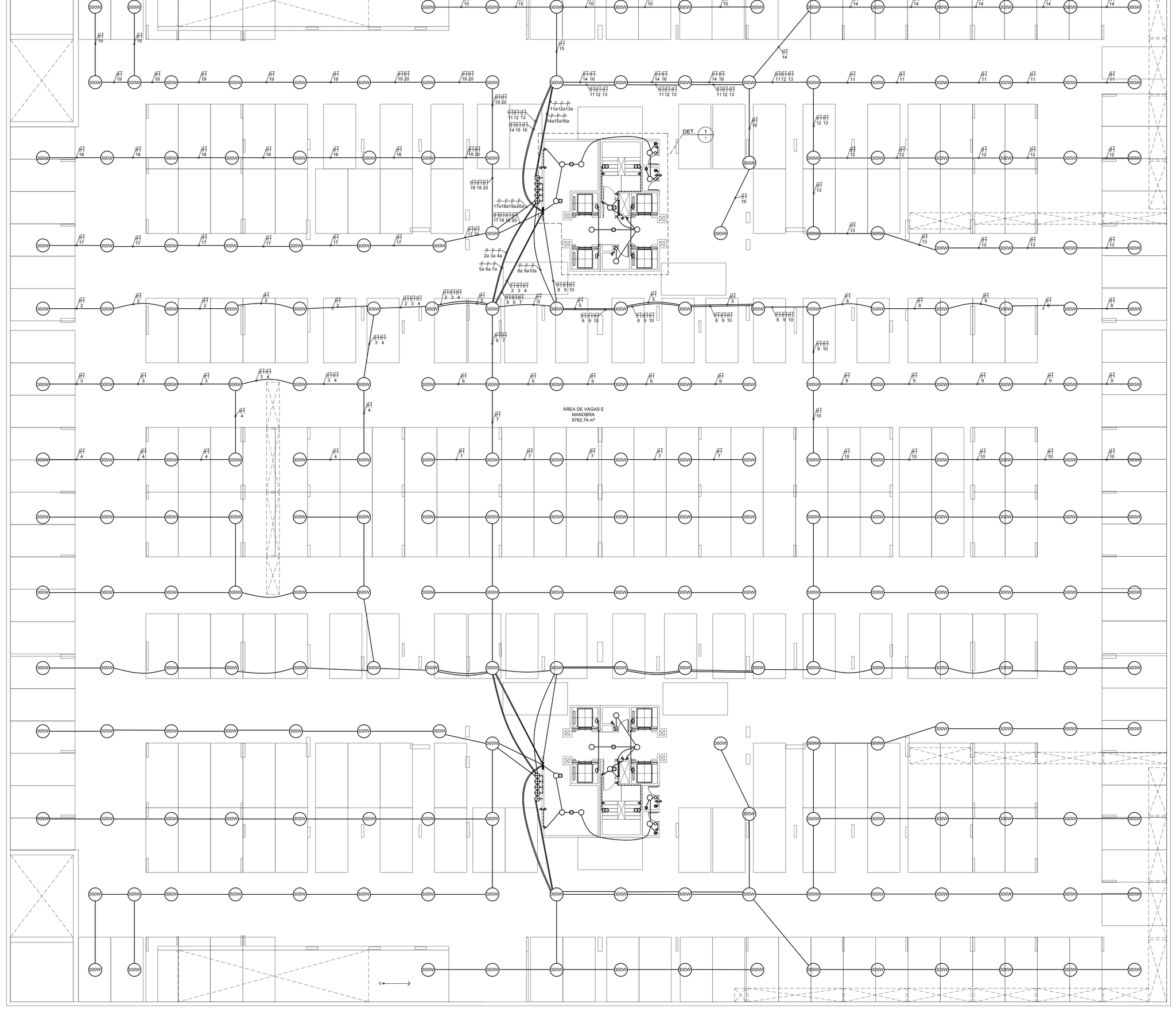
[5] *Enebras - Engenharia e Soluções*. (s.d.). Acesso em 7 de fevereiro de 2013, disponível em http://www.enebras.com.br

[6] *Mérito Comercial*. (s.d.). Acesso em 26 de fevereiro de 2013, disponível em http://www.meritocomercial.com.br

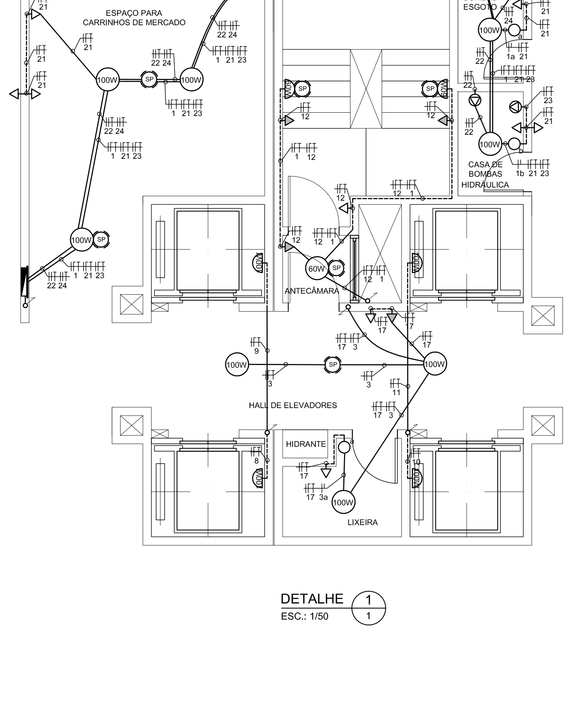
[7] NISKIER, J. (2005). *Manual de Instalações elétricas.*

[8] *Teca Sistemas - Segurança Eletrônica*. (s.d.). Acesso em 25 de fevereiro de 2013, disponível em Produtos: http://www.tecasistemas.com

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE ELÉTRICA - PAVIMENTO SUBSOLO
ESC.: 1/125

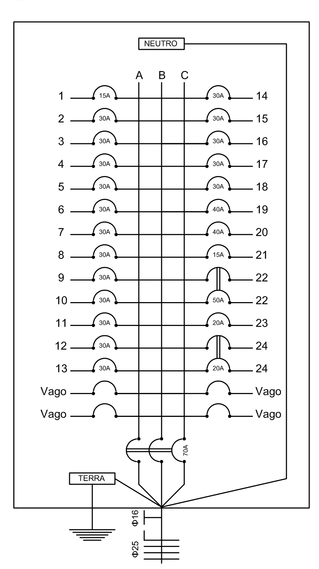


DETALHE 1/1
ESC.: 1/50

TABELA REFERENTE AS ÁREAS DO SUBSOLO

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Espaço p/carrinhos, Casa de bombas hidráulica, Casa de bombas esgoto	500	127	500			15-1P	1,5	1,5
2	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
3	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
4	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
5	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
6	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
7	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
8	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
9	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
10	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
11	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
12	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
13	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
14	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
15	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
16	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
17	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
18	Iluminação - Área de vagas e manobras	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
19	Iluminação - Área de vagas e manobras	2100	127	2100			40-1P	6,0	6,0
20	Iluminação - Área de vagas e manobras	2100	127			2100	40-1P	6,0	6,0
21	TUG - Todas	600	127			600	15-1P	2,5	2,5
22	TUE - Bomba hidráulica	4800	220	4800	4800		50-2P	10,0	10,0
23	TUE - Bomba águas pluviais	800	127			800	20-1P	2,5	2,5
24	TUE - Bomba esgoto	2600	220	2600		2600	20-2P	2,5	2,5
			Total	17200	17400	16900	**Geral: 70-3P**	**25**	**16**

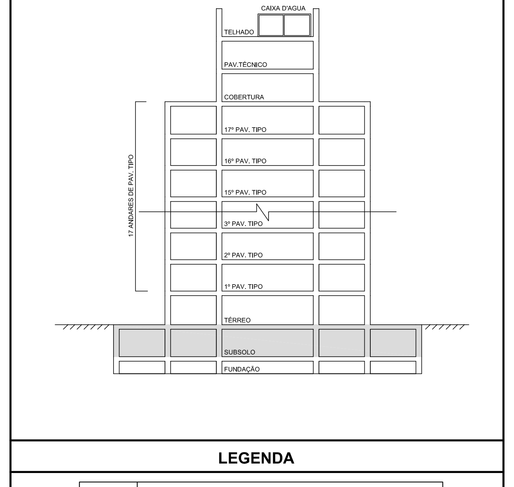
2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - SUBSOLO
SEM ESCALA



PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - Planta Baixa do Subsolo

Corte Esquemático



LEGENDA

	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL MÉDIA (H= 1,10m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO BAIXA (H=0,30m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO MÉDIA (H=1,10m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO ALTA (H=2,00m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	INTERRUPTOR TRÊS SEÇÕES
	INTERRUPTOR QUATRO SEÇÕES
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACIONAMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO
	POSTE COM DUAS LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

NOTAS GERAIS

AS TOMADAS DE USO GERAL SERÃO DE 100VA.

CADA QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DO SUBSOLO ALIMENTA METADE DA ÁREA DO SUBSOLO DE FORMA SIMÉTRICA AO OUTRO QUADRO.

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE ESCADA, HALL E LIXEIRA SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉRREO.

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO DOS ELEVADORES SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉCNICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	29/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Criação do outro quadro de distribuição da forma simétrica
00	12/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ELÉTRICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

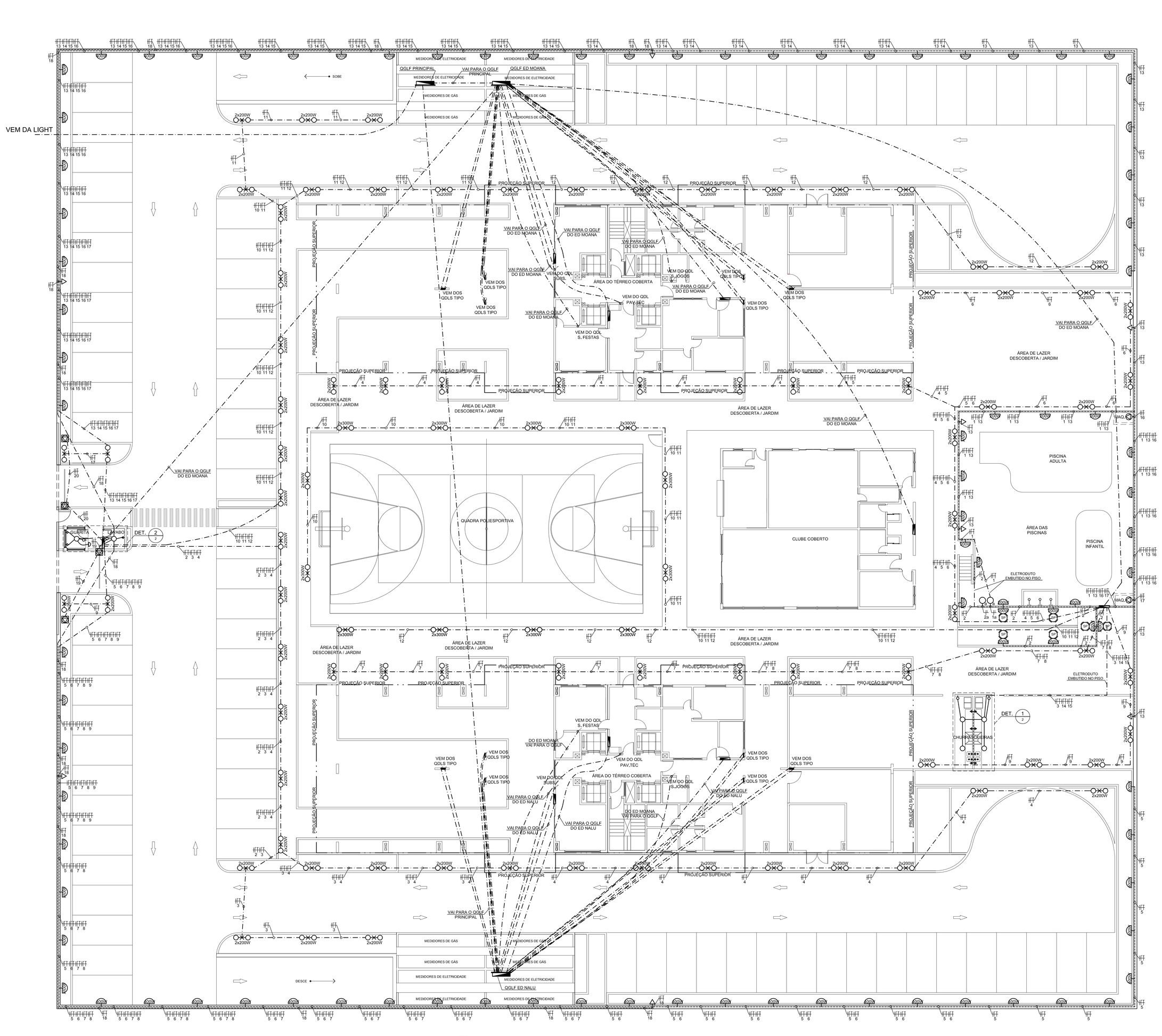
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE ELÉTRICA DO PAVIMENTO SUBSOLO E QUADRO

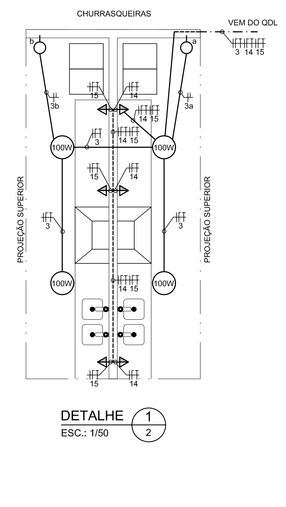
NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ELET-DE-001 - Planta de Elétrica Subsolo		1/8	01
ESCALA: 1/125	DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

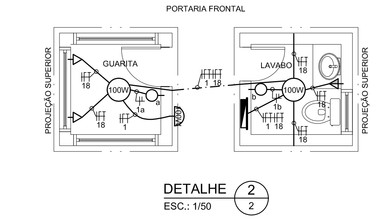
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE ELÉTRICA - PAVIMENTO TÉRREO (ÁREAS DESCOBERTAS)
ESC.: 1/125



DETALHE 1/2
ESC.: 1/50



DETALHE 2/2
ESC.: 1/50

TABELA REFERENTE AS ÁREAS DESCOBERTAS DO TÉRREO (PISCINAS, CHURRASQUEIRAS, QUADRA E JARDINS)

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Área da piscina	2000	127	2200			40-1P	6,0	6,0
2	Iluminação - Área da piscina	2000	127		2000		40-1P	6,0	6,0
3	Iluminação - Churrasqueiras	400	127			400	15-1P	1,5	1,5
4	Iluminação - Área laser descoberta/jardim	2400	127			2400	40-1P	6,0	6,0
5	Iluminação - Área laser descoberta/jardim	2400	127	2400			40-1P	6,0	6,0
6	Iluminação - Área laser descoberta/jardim	2400	127		2400		40-1P	6,0	6,0
7	Iluminação - Área laser descoberta/jardim	2000	127			2000	40-1P	6,0	6,0
8	Iluminação - Área laser descoberta/jardim	2000	127	2000			40-1P	6,0	6,0
9	Iluminação - Área laser descoberta/jardim	2000	127		2000		40-1P	6,0	6,0
10	Iluminação - Quadra poliesportiva	2400	127			2400	40-1P	6,0	6,0
11	Iluminação - Quadra poliesportiva	2400	127	2400			40-1P	6,0	6,0
12	Iluminação - Quadra poliesportiva	1400	127		1400		40-1P	6,0	6,0
13	TUG - Área da piscina e laser descoberta	400	127	400			15-1P	2,5	2,5
14	TUG - Churrasqueira 1	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
15	TUG - Churrasqueira 2	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
16	TUE - Bomba piscina adulto	3300	220	3300		3300	20-2P	2,5	2,5
17	TUE - Bomba piscina infantil	400	220	400		400	20-2P	2,5	2,5
		Total	33800	13600	10400		Geral: 100-3P	35	16

2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - ÁREAS DESCOBERTAS DO TÉRREO (PISCINAS, CHURRASQUEIRAS, QUADRA E JARDINS)
SEM ESCALA



TABELA REFERENTE AS ÁREAS DESCOBERTAS DO TÉRREO (PORTARIA E ESTACIONAMENTO)

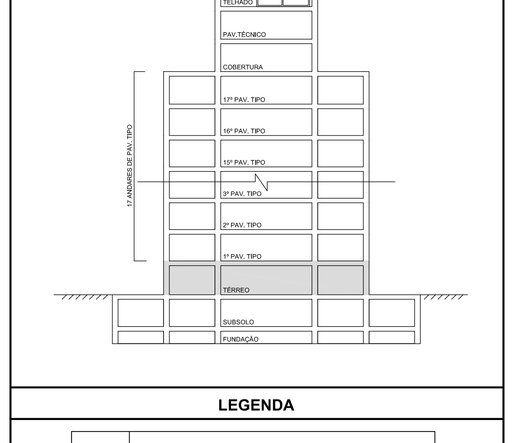
Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Guarita e Lavabo (guarita)	300	127	300			15-1P	1,5	1,5
2	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
3	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
4	Iluminação - Área de vagas e marquises	3200	127	3200			50-1P	10,0	10,0
5	Iluminação - Área de vagas e marquises	3200	127		3200		50-1P	10,0	10,0
6	Iluminação - Área de vagas e marquises	3200	127			3200	50-1P	10,0	10,0
7	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127	2800			50-1P	10,0	10,0
8	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
9	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
10	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
11	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
12	Iluminação - Área de vagas e marquises	3200	127	3200			50-1P	10,0	10,0
13	Iluminação - Área de vagas e marquises	3200	127	3200			50-1P	10,0	10,0
14	Iluminação - Área de vagas e marquises	3200	127		3200		50-1P	10,0	10,0
15	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127			2800	50-1P	10,0	10,0
16	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127	2800			50-1P	10,0	10,0
17	Iluminação - Área de vagas e marquises	2800	127		2800		50-1P	10,0	10,0
18	TUG - Guarita, Lavabo (guarita), Vagas e marquises	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
19	TUE - Portão eletrônico e Cancela au(entrada)	900	220	900		900	15-2P	2,5	2,5
20	TUE - Portão eletrônico e Cancela au(entrada)	900	220	900		900	15-2P	2,5	2,5
		Total	37300	17500	17400	17400	Geral: 70-3P	25	16

3 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - ÁREAS DESCOBERTAS DO TÉRREO (PORTARIA E ESTACIONAMENTO)
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003 - Planta Baixa Implantação

Corte Esquemático



LEGENDA

———	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
- - - -	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
- · - · -	ELETRODUTO EMBUTIDO NO PISO
——/———	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
——//———	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
——///———	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
——////———	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL MÉDIA (H= 1,10m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO BAIXA (H=0,30m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO NO PISO (H=0 m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACENDIMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO
	POSTE COM DUAS LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

NOTAS GERAIS

AS TOMADAS DE USO GERAL DAS PIAS DAS CHURRASQUEIRAS E DO BANHEIRO DA PORTARIA SERÃO DE 600VA, AS DEMAIS SERÃO DE 100VA.

AS ÁREAS COBERTAS DO TÉRREO E O CLUBE COBERTO SERÃO ALIMENTADOS POR OUTROS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	02/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Criação dos quadros de luz e força principais e cabos de entrada
00	26/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ELÉTRICA
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

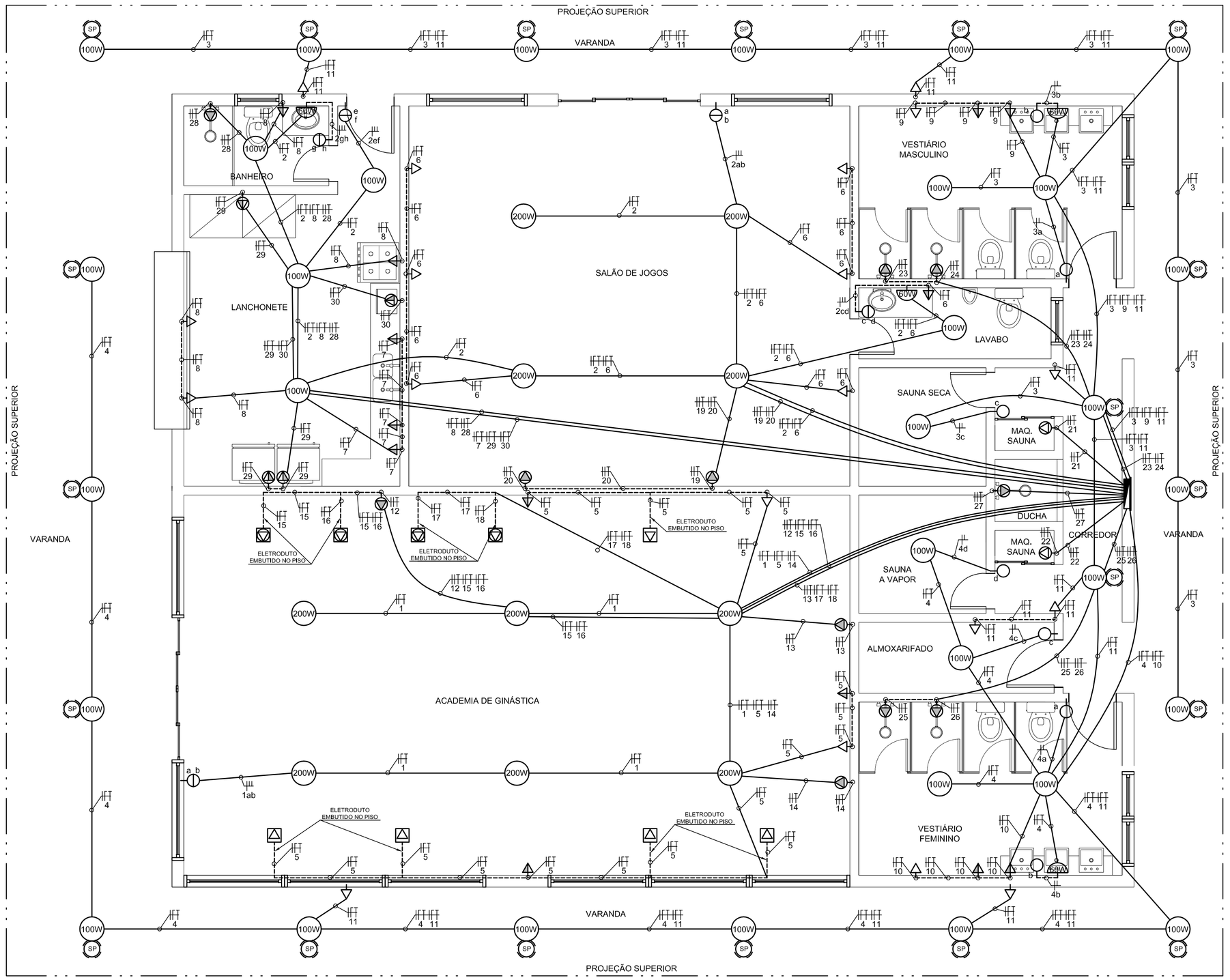
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE ELÉTRICA DO PAVIMENTO TÉRREO DESCOBERTO E QUADROS

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ELET-DE-002 - Planta Elétrica Térreo Desc	2/8	01
ESCALA: 1/125	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE ELÉTRICA - TÉRREO - CLUBE COBERTO
ESC.: 1/50

TABELA REFERENTE AS ÁREAS DO CLUBE COBERTO

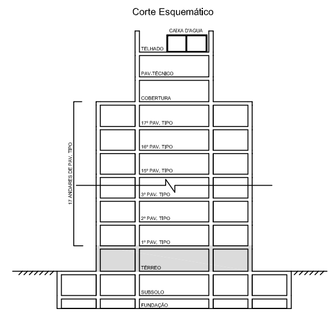
Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Academia de ginástica	1200	127	1200			20-1P	2,5	2,5
2	Iluminação - Salão de jogos, Lavabo (jogos), Lanchonete, Banheiro (lanchonete)	1420	127		1420		20-1P	2,5	2,5
3	Iluminação - Vestiário (masculino). Vestiário (feminino), Almoxarifado, Sauna seca, Sauna a vapor, Corredor	1460	127			1460	30-1P	4,0	4,0
4	Iluminação - Varanda	1360	127			1360	20-1P	2,5	2,5
5	TUG - Academia	1000	127			1000	20-1P	2,5	2,5
6	TUG - Salão de jogos, Lavabo (jogos)	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
7	TUG - Lanchonete	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
8	TUG - Lanchonete, Banheiro (lanchonete)	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
9	TUG - Vestiário (masculino)	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
10	TUG - Vestiário (feminino)	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
11	TUG - Corredor, Almoxarifado, Varanda	700	127		700		15-1P	2,5	2,5
12	TUE - Ar condicionado academia 1	1900	220		1900	1900	20-2P	2,5	2,5
13	TUE - Ar condicionado academia 2	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
14	TUE - Ar condicionado academia 3	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
15	TUE - Esteira academia 1	1700	127			1700	40-1P	6,0	6,0
16	TUE - Esteira academia 2	1700	127		1700		40-1P	6,0	6,0
17	TUE - Esteira academia 3	1700	127	1700			40-1P	6,0	6,0
18	TUE - Esteira academia 4	1700	127			1700	40-1P	6,0	6,0
19	TUE - Ar condicionado salão de jogo 1	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
20	TUE - Ar condicionado salão de jogo 2	1900	220		1900	1900	20-2P	2,5	2,5
21	TUE - Forno elétrico p/sauna seca	4000	220	4000		4000	40-2P	6,0	6,0
22	TUE - Gerador de vapor p/sauna vapor	4000	220	4000	4000		40-2P	6,0	6,0
23	TUE - Chuveiro vestiário masculino 1	4400	220		4400	4400	40-2P	6,0	6,0
24	TUE - Chuveiro vestiário masculino 2	4400	220	4400		4400	40-2P	6,0	6,0
25	TUE - Chuveiro vestiário feminino 1	4400	220	4400	4400		40-2P	6,0	6,0
26	TUE - Chuveiro vestiário feminino 2	4400	220		4400	4400	40-2P	6,0	6,0
27	TUE - Chuveiro Ducha	4400	220	4400		4400	40-2P	6,0	6,0
28	TUE - Chuveiro Banheiro (lanchonete)	4400	220	4400	4400		40-2P	6,0	6,0
29	TUE - Geladeira, Freezer, Freezer horizontal	1000	127		1000		20-1P	2,5	2,5
30	TUE - Microondas	1300	127			1300	20-1P	2,5	2,5
			Total	37300	36620	37620	**Geral: 150-3P**	**70**	**35**

2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - CLUBE COBERTO
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003 - Planta Baixa Implantação

Corte Esquemático



LEGENDA

	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL MÉDIA (H= 1,10m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO BAIXA (H=0,30m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO MÉDIA (H=1,10m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO ALTA (H=2,00m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	INTERRUPTOR DUAS SEÇÕES
SP	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACENDIMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO
	TOMADA DE USO GERAL NO PISO (H=0 m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO NO PISO (H=0 m)

NOTAS GERAIS

A TOMADA DE USO GERAL DAS PIAS E BANHEIROS SERÃO DE 600VA, AS DEMAIS SERÃO DE 100VA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	19/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação da iluminação da varanda
00	11/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ELÉTRICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

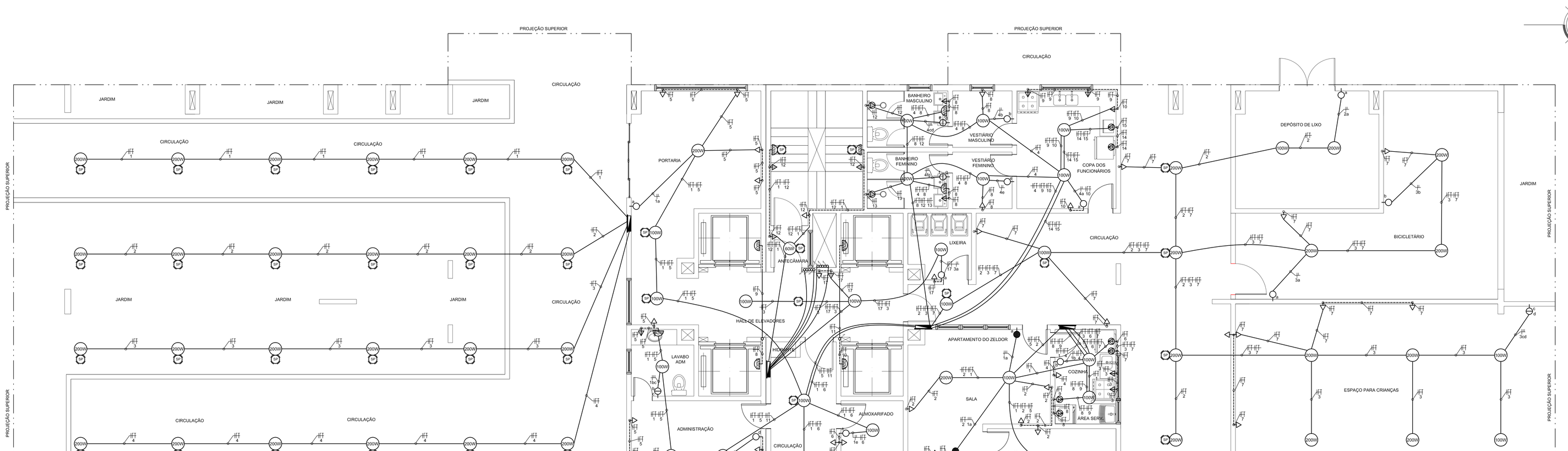
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE ELÉTRICA DO CLUBE COBERTO E QUADRO

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ELET-DE-003 - Planta de Elétrica Clube	3/8	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE ELÉTRICA - TÉRREO (ÁREAS COBERTAS) - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

TABELA REFERENTE AS ÁREAS COMUNS DE TODOS OS ANDARES (HALL, ESCADA E LIXEIRA)

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação Escada - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 ao 8	1800	127	1800			30-1P	4,0	4,0
2	Iluminação Escada - Pavimentos 9 ao 17, Cobertura, Pav Tecnico	1980	127		1980		30-1P	4,0	4,0
3	Iluminação Circulação e Lixeira - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 e 2	2200	127			2200	40-1P	6,0	6,0
4	Ilum nação Circulação e Lixeira - Pavimentos 3 e 4	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
5	Ilum nação Circulação e Lixeira - Pavimentos 5 e 6	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
6	Ilum nação Circulação e Lixeira - Pavimentos 7 e 8	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
7	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 9 e 10	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
8	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 11 e 12	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
9	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 13 e 14	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
10	Iluminação Circulação e Lixeira - Pavimentos 15 e 16	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
11	Iluminação Circulação e Lixeira - Pav 17, Cobertura e Pav Tecnico	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
12	TUG Escada - Subsolo, Terreo, Pavimentos 1 e 2	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
13	TUG Escada - Pavimentos 3, 4, 5 e 6	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
14	TUG Escada - Pavimentos 7, 8, 9 e 10	1600	127		1600		30-1P	4,0	4,0
15	TUG Escada - Pavimentos 11, 12, 13 e 14	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
16	TUG Escada - Pavimentos 15, 16, 17, Cobertura e Pav Tecnico	2000	127	2000			30-1P	4,0	4,0
17	TUG Circução e Lixeira - Subsolo, Térreo, Pavimentos 1 e 2	2000	127		2000		30-1P	4,0	4,0
18	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 3, 4 e 5	2100	127			2100	40-1P	6,0	6,0
19	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 6, 7 e 8	2100	127	2100			40-1P	6,0	6,0
20	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 9, 10 e 11	2100	127		2100		40-1P	6,0	6,0
21	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 12, 13 e 14	2100	127			2100	40-1P	6,0	6,0
22	TUG Circulação e Lixeira - Pavimentos 15, 16 e 17	2100	127	2100			40-1P	6,0	6,0
23	TUG Circulação e Lixeira - Cobertura e Pav Tecnico	500	127		500		15-1P	2,5	2,5
			Total	14100	12980	12800	**Geral: 40-3P**	**10**	**10**

2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - ÁREAS COMUNS (HALL, ESCADA E LIXEIRA TODOS OS ANDARES)
SEM ESCALA

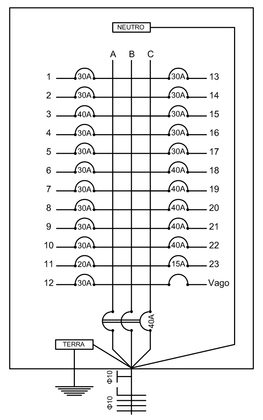
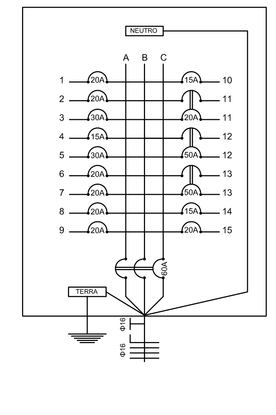


TABELA REFERENTE AS ÁREAS COBERTAS DO TÉRREO

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Portaria, Circulação, Administração, Lavabo (adm), Lavabo (morador), Almoxarifado	1320	127	1320			20-1P	2,5	2,5
2	Iluminação - Circulação, Depósito de lixo	1300	127		1300		20-1P	2,5	2,5
3	Iluminação - Espaço para crianças, Bicicletário	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
4	Iluminação - Copa, Vestiário (masculino), Vestiário (feminino), Banheiro (masculino), Banheiro (feminino)	720	127		720		15-1P	1,5	1,5
5	TUG - Portaria, Administração, Lavabo (adm)	1500	127	1500			30-1P	4,0	4,0
6	TUG - Circulação, Almoxarifado, Lavabo (morador)	800	127			800	20-1P	2,5	2,5
7	TUG - Circulação, Espaço para crianças, Bicicletário	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
8	TUG - Vestiário (masculino), Vestiário (feminino), Banheiro (masculino), Banheiro (feminino)	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
9	TUG - Copa (funcionários)	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
10	TUG - Copa (funcionários)	700	127	700			15-1P	2,5	2,5
11	TUE - Ar condicionado Administração	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
12	TUE - Chuveiro Banheiro (masculino)	4400	220		4400	4400	50-2P	10,0	10,0
13	TUE - Chuveiro Banheiro (feminino)	4400	220	4400	4400		50-2P	10,0	10,0
14	TUE - Geladeira	200	127	200			15-1P	2,5	2,5
15	TUE - Microondas	1300	127			1300	20-1P	2,5	2,5
			Total	11020	12220	11200	**Geral: 60-3P**	**16**	**16**

3 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - ÁREAS COBERTAS DO TÉRREO
SEM ESCALA



4 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - CIRCULAÇÃO/JARDIM DA FRENTE
SEM ESCALA

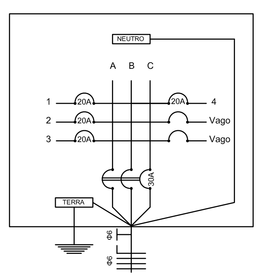


TABELA REFERENTE A CIRCULAÇÃO/JARDIM DA FRENTE

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação	1200	127	1200			20-1P	2,5	2,5
2	Iluminação	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
3	Iluminação	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
4	Iluminação	1200	127	1200			20-1P	2,5	2,5
			Total	2400	1200	1200	**Geral: 30-3P**	**6**	**6**

5 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - APARTAMENTO ZELADOR
SEM ESCALA

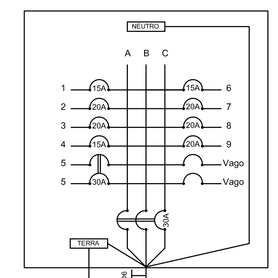


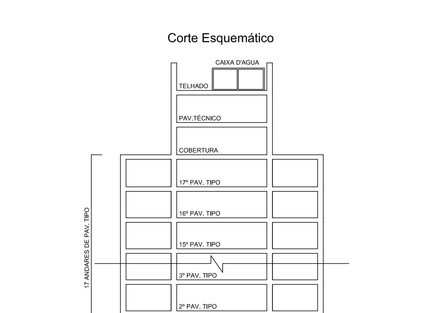
TABELA REFERENTE AO APARTAMENTO DO ZELADOR

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Todos os cômodos	800	127	800			15-1P	1,5	1,5
2	TUG - Sala, Quarto, Banheiro	1300	127		1300		20-1P	2,5	2,5
3	TUG - Cozinha-Área	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
4	TUG - Cozinha-Área	600	127	600			15-1P	2,5	2,5
5	TUE - Chuveiro Banheiro	4400	220		4400	4400	50-2P	10,0	10,0
6	TUE - Geladeira	200	127	200			15-1P	2,5	2,5
7	TUE - Microondas	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
8	TUE - Lava-roupas	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
9	TUE - Ferro elétrico	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
			Total	4900	5700	5600	**Geral: 30-3P**	**6**	**6**

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005 - Planta Baixa do Térreo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL MÉDIA (H= 1,10m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO BAIXA (H=0,30m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO MÉDIA (H=1,10m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO ALTA (H=2,00m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	INTERRUPTOR DUAS SEÇÕES
	INTERRUPTOR THREE-WAY
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACENDIMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO
	POSTE COM DUAS LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

NOTAS GERAIS

AS TUG'S DOS BANHEIROS SERÃO DE 600VA;

AS TUG'S EM CIMA DAS PIAS DAS COZINHAS SERÃO DE 600VA;

AS TUG'S DAS ÁREAS DE SERVIÇO SERÃO DE 600VA;

AS DEMAIS TOMADAS DE USO GERAL SERÃO DE 100VA.

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO DOS ELEVADORES SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉCNICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	19/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação da iluminação dos elevadores; modificação de posicionamento de eletrodutos
00	30/01/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ELÉTRICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

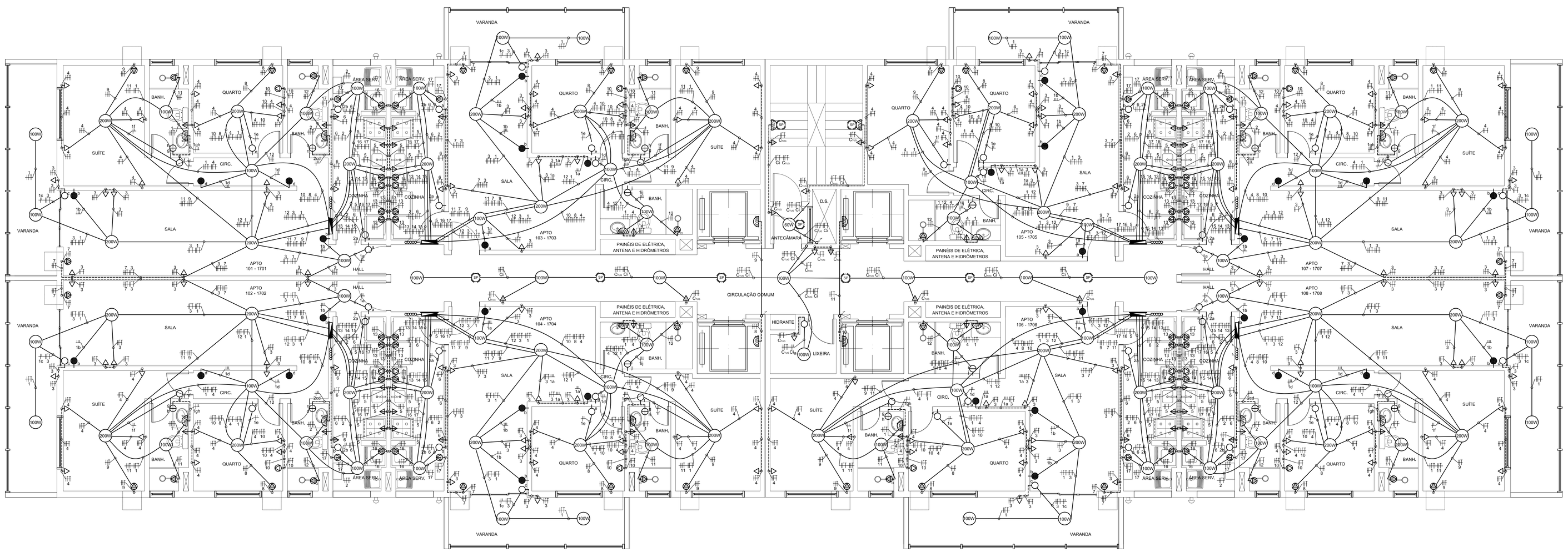
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE ELÉTRICA DO PAVIMENTO TÉRREO COBERTO E QUADROS

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ELET-DE-004 - Planta Elétrica Térreo Cob	4/8	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE ELÉTRICA - PAVIMENTO TIPO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - APARTAMENTO-TIPO (COLUNAS 01, 02, 03, 04, 06, 07 E 08)
SEM ESCALA

TABELA REFERENTE AS UNIDADES DAS COLUNAS 01, 02, 03, 04, 06, 07 E 08

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	1360	127	1360			2Ø-1P	2,5	2,5
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	460	127		460		1Ø-1P	1,5	1,5
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	800	127			800	2Ø-1P	2,5	2,5
4	TUG - Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	1400	127		1400		2Ø-1P	2,5	2,5
5	TUG - Cozinha	1800	127			1800	3Ø-1P	4,0	4,0
6	TUG - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	1300	127	1300			2Ø-1P	2,5	2,5
7	TUE - Ar condicionado Sala	2900	220		2900	2900	3Ø-2P	4,0	4,0
8	TUE - Ar condicionado Quarto	1900	220	1900	1900		2Ø-2P	2,5	2,5
9	TUE - Ar condicionado Suíte	1900	220	1900		1900	2Ø-2P	2,5	2,5
10	TUE - Computador Quarto	600	127	600			1Ø-1P	2,5	2,5
11	TUE - Chuveiro Banheiro (suíte)	4400	220	4400	4400		5Ø-2P	10,0	10,0
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	4400	220		4400	4400	5Ø-2P	10,0	10,0
13	TUE - Geladeira e freezer	600	127	600			1Ø-1P	2,5	2,5
14	TUE - Microondas	1300	127			1300	2Ø-1P	2,5	2,5
15	TUE - Lava-louças	1500	127	1500			3Ø-1P	4,0	4,0
16	TUE - Lava-roupas	1000	127			1000	2Ø-1P	2,5	2,5
17	TUE - Ferro elétrico	1000	127	1000			2Ø-1P	2,5	2,5
			Total	14560	15460	14100	**Geral: 7Ø-3P**	**25**	**16**

3 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - APARTAMENTO-TIPO (COLUNA 05)
SEM ESCALA

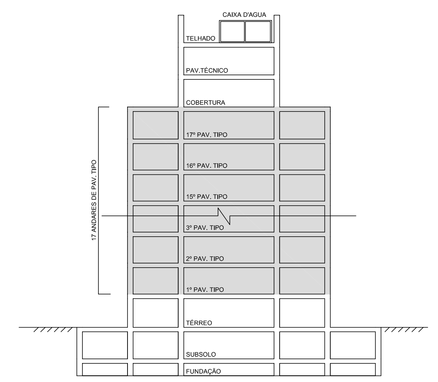
TABELA REFERENTE AS UNIDADES DA COLUNA 05

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto1, Quarto2, Banheiro (social)	1360	127	1360			2Ø-1P	2,5	2,5
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço	300	127		300		1Ø-1P	1,5	1,5
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	800	127			800	2Ø-1P	2,5	2,5
4	TUG - Quarto1, Quarto2, Banheiro (social)	1400	127		1400		2Ø-1P	2,5	2,5
5	TUG - Cozinha	1800	127			1800	3Ø-1P	4,0	4,0
6	TUG - Cozinha, Área de serviço	700	127	700			1Ø-1P	2,5	2,5
7	TUE - Ar condicionado Sala	2900	220	2900	2900		3Ø-2P	4,0	4,0
8	TUE - Ar condicionado Quarto1	1900	220		1900	1900	2Ø-2P	2,5	2,5
9	TUE - Ar condicionado Quarto2	1900	220	1900		1900	2Ø-2P	2,5	2,5
10	TUE - Computador Quarto	600	127			600	1Ø-1P	2,5	2,5
11	Não apresenta banheiro da suíte, portanto não apresenta o circuito de chuveiro para banheiro da suíte.								
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	4400	220	4400	4400		5Ø-2P	10,0	10,0
13	TUE - Geladeira e freezer	600	127			600	1Ø-1P	2,5	2,5
14	TUE - Microondas	1300	127			1300	2Ø-1P	2,5	2,5
15	TUE - Lava-louças	1500	127			1500	3Ø-1P	4,0	4,0
16	TUE - Lava-roupas	1000	127			1000	2Ø-1P	2,5	2,5
17	TUE - Ferro elétrico	1000	127		1000		2Ø-1P	2,5	2,5
			Total	11260	11900	11400	**Geral: 7Ø-3P**	**25**	**16**

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - Planta Baixa do Tipo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL MÉDIA (H= 1,10m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO BAIXA (H=0,30m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO MÉDIA (H=1,10m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO ALTA (H=2,00m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	INTERRUPTOR DUAS SEÇÕES
	INTERRUPTOR THREE-WAY
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACENDIMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO
	POSTE COM DUAS LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

NOTAS GERAIS

AS TUG'S DOS BANHEIROS SERÃO DE 600VA;

AS TUG'S EM CIMA DAS PIAS DAS COZINHAS SERÃO DE 600VA;

AS TUG'S DAS ÁREAS DE SERVIÇO SERÃO DE 600VA;

AS DEMAIS TOMADAS DE USO GERAL SERÃO DE 100VA.

C TUG = CIRCUITO DE TUG DA ÁREA COMUM CORRESPONDENTE

C i = CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO DA ÁREA COMUM CORRESPONDENTE

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE ESCADA, HALL E LIXEIRA SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉRREO.

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO DOS ELEVADORES SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉCNICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	15/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação da iluminação dos elevadores
00	30/01/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ELÉTRICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

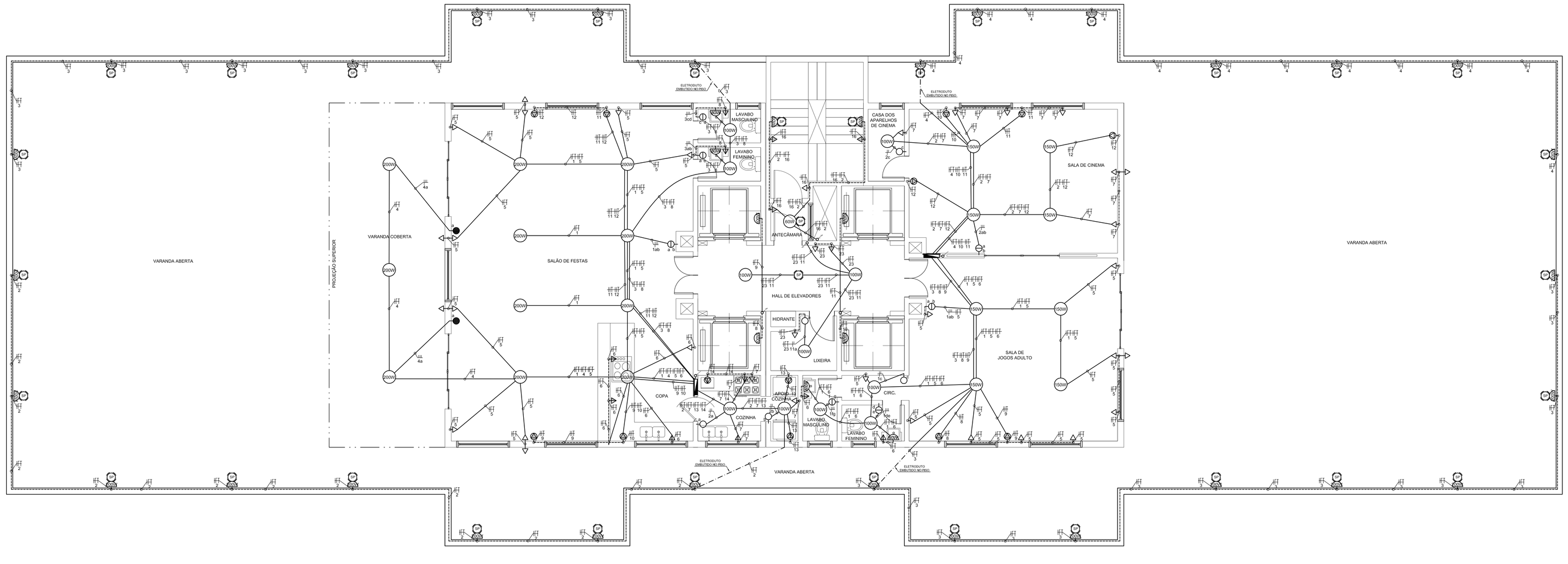
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE ELÉTRICA DO PAVIMENTO TIPO E QUADROS

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ELET-DE-005 - Planta de Elétrica do Tipo
ESCALA: 1/50
DATA: ABRIL/2013
PRANCHA: 5/8
REVISÃO: 01

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

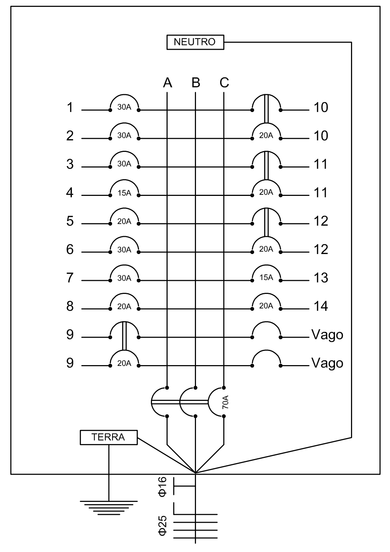


1 PLANTA DE ELÉTRICA - COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - SALÃO DE FESTAS E VIZINHOS
SEM ESCALA

TABELA REFERENTE AO SALÃO DE FESTAS E VIZINHOS

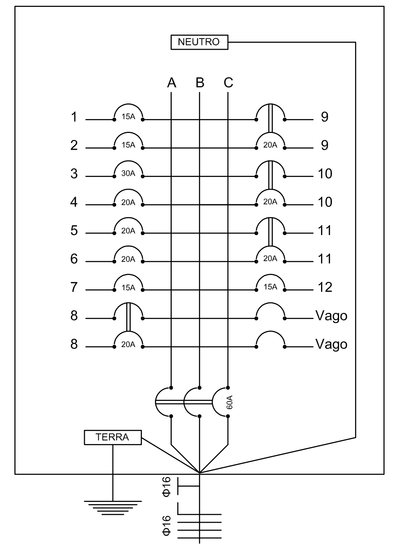
Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Salão de festas, Copa do salão	1600	127	1600			30-1P	4,0	4,0
2	Iluminação - Cozinha, Apoio da cozinha, Varanda aberta	1800	127		1800		30-1P	4,0	4,0
3	Iluminação - Lavabo masculino, Lavabo feminino, Varanda aberta	1720	127			1720	30-1P	4,0	4,0
4	Iluminação - Varanda coberta	600	127	600			15-1P	1,5	1,5
5	TUG - Salão de festas, Varanda coberta, Varanda aberta	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
6	TUG - Copa	1900	127			1900	30-1P	4,0	4,0
7	TUG - Cozinha, Apoio Cozinha	1900	127	1900			30-1P	4,0	4,0
8	TUG - Lavabo masculino, Lavabo feminino	1200	127		1200		20-1P	2,5	2,5
9	TUE - Ar condicionado Salão de festas 1	1900	220			1900	20-2P	2,5	2,5
10	TUE - Ar condicionado Salão de festas 2	1900	220	1900			20-2P	2,5	2,5
11	TUE - Ar condicionado Salão de festas 3	1900	220		1900		20-2P	2,5	2,5
12	TUE - Ar condicionado Salão de festas 4	1900	220			1900	20-2P	2,5	2,5
13	TUE - Geladeira e Freezer	600	127		600		15-1P	2,5	2,5
14	TUE - Microondas	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
			Total	7300	6700	7420	**Geral: 70-3P**	**25**	**16**



3 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - SALA DE JOGOS ADULTO E VIZINHOS
SEM ESCALA

TABELA REFERENTE A SALA DE JOGOS ADULTO E VIZINHOS

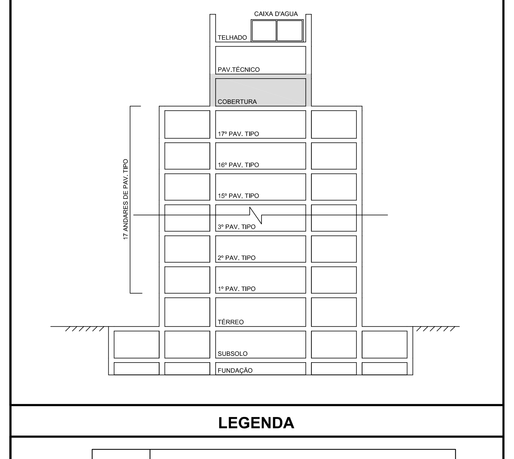
Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Sala de jogos aduto, Circulação, Lavabo (masculino), Lavabo (feminino)	1020	127	1020			15-1P	1,5	1,5
2	Iluminação - Sala de cinema, Sala de aparelhos de cinema	700	127		700		15-1P	1,5	1,5
3	Iluminação - Varanda aberta	1600	127			1600	30-1P	4,0	4,0
4	Iluminação - Varanda aberta	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
5	TUG - Sala de jogos aduto, Circulação, Varanda aberta	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
6	TUG -Lavabo (masculino), Lavabo (feminino)	1200	127			1200	20-1P	2,5	2,5
7	TUG - Sala de cinema, Sala de aparelhos de cinema, Varanda aberta	700	127			700	15-1P	2,5	2,5
8	TUE - Ar condicionado Sala de jogos adulto 1	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
9	TUE - Ar condicionado Sala de jogos adulto 2	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
10	TUE - Ar condicionado Sala de cinema 1	1900	220		1900	1900	20-2P	2,5	2,5
11	TUE - Ar condicionado Sala de cinema 2	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
12	TUE - Projetor e Conjunto de som da Sala de cinema	400	127			400	15-1P	2,5	2,5
			Total	7720	7800	7700	**Geral: 60-3P**	**16**	**16**



PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - Planta Baixa da Cobertura Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
	ELETRODUTO EMBUTIDO NO PISO
	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL MÉDIA (H= 1,10m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO BAIXA (H=0,30m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO MÉDIA (H=1,10m)
	TOMADA DE USO ESPECIFICO ALTA (H=2,00m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	INTERRUPTOR DUAS SEÇÕES
	INTERRUPTOR THREE-WAY
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACENDIMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO
	POSTE COM DUAS LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

NOTAS GERAIS

AS TUG'S DOS BANHEIROS SERÃO DE 600VA;
AS TUG'S EM CIMA DAS PIAS DAS COZINHAS SERÃO DE 600VA;
AS DEMAIS TOMADAS DE USO GERAL SERÃO DE 100VA.

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE ESCADA, HALL E LIXEIRA SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉRREO.
O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA ILUMINAÇÃO DOS ELEVADORES SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉCNICO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	19/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação da iluminação dos elevadores; modificação de posição de eletrodutos e de tomadas da cobertura
00	30/01/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA: ELÉTRICA
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

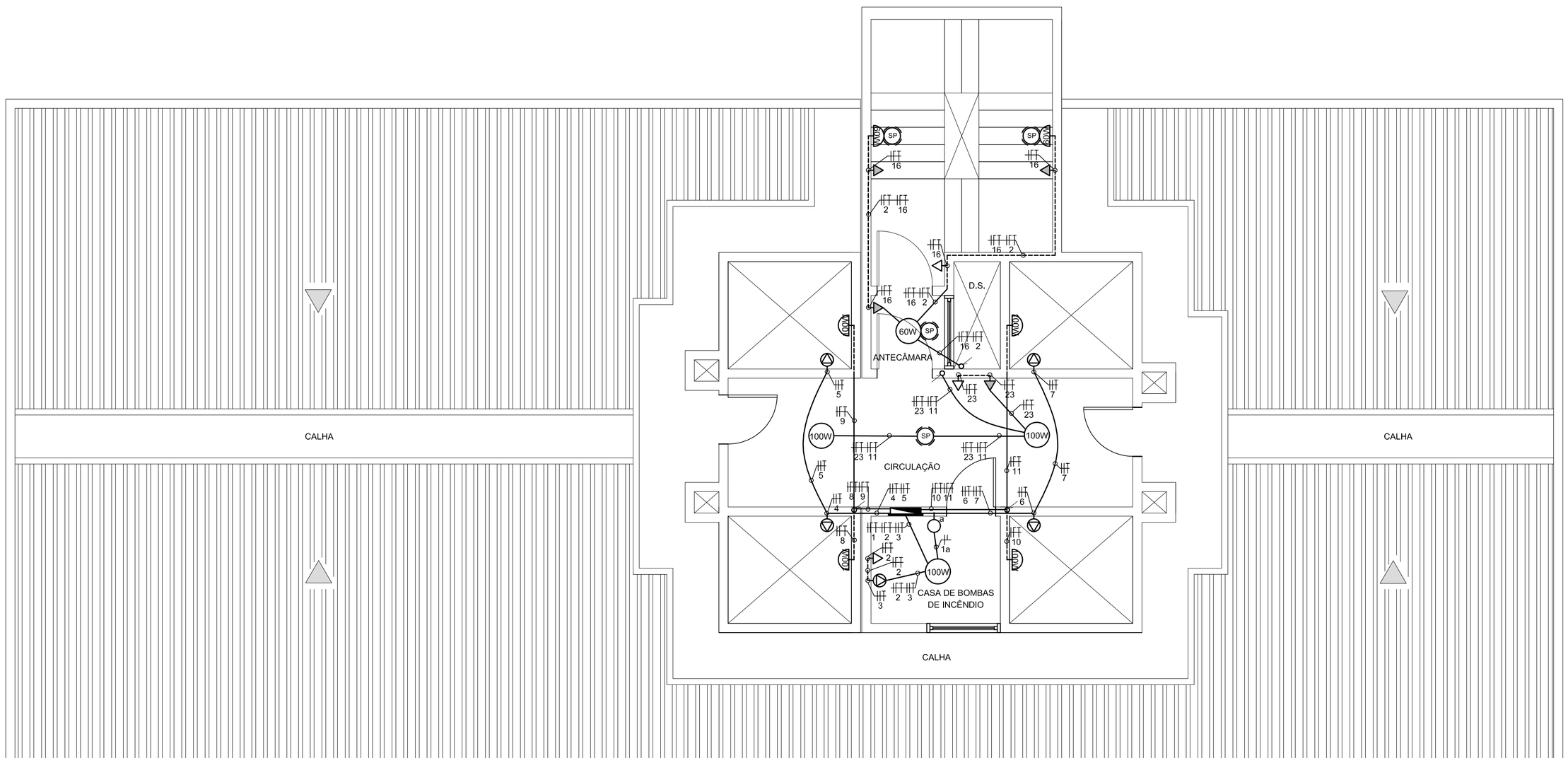
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE ELÉTRICA DA COBERTURA E QUADROS

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ELET-DE-006 - Planta de Elétrica Cobertura	6/8	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



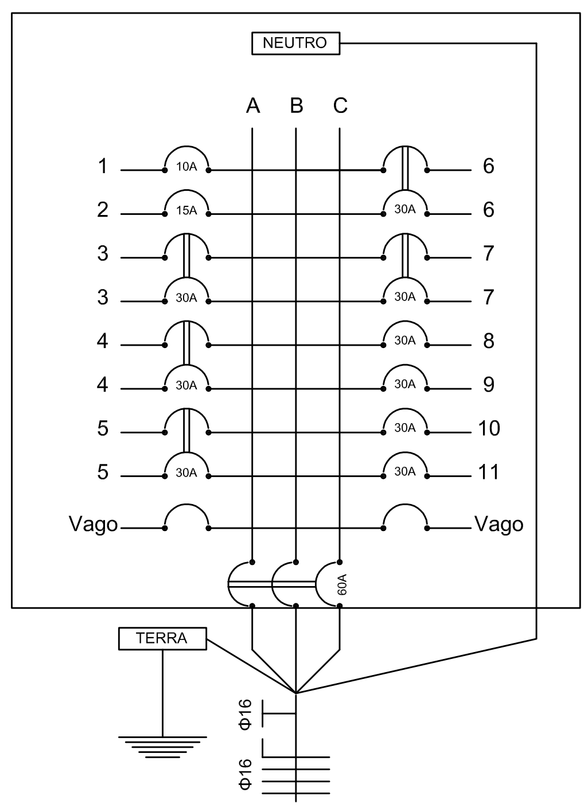
1 PLANTA DE ELÉTRICA - PAVIMENTO TÉCNICO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

TABELA REFERENTE AO PAVIMENTO TÉCNICO

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Casa de bomba incêndio	100	127		100		10-1P	1,5	1,5
2	TUG - Casa de bomba incêndio	100	127		100		15-1P	2,5	2,5
3	TUE - Bomba incêndio	3400	220	3400	3400		30-2P	4,0	4,0
4	TUE - Motor elevador 1	3200	220		3200	3200	30-2P	4,0	4,0
5	TUE - Motor elevador 2	3200	220	3200		3200	30-2P	4,0	4,0
6	TUE - Motor elevador 3	3200	220	3200	3200		30-2P	4,0	4,0
7	TUE - Motor elevador 4	3200	220		3200	3200	30-2P	4,0	4,0
8	Iluminação - Elevador 1	2100	127			2100	30-1P	4,0	4,0
9	Iluminação - Elevador 2	2100	127	2100			30-1P	4,0	4,0
10	Iluminação - Elevador 3	2100	127			2100	30-1P	4,0	4,0
11	Iluminação - Elevador 4	2100	127	2100			30-1P	4,0	4,0
			Total	14000	13200	13800	**Geral: 60-3P**	**16**	**16**

* Elevadores: foi considerada uma iluminação de 100W a cada andar por elevador

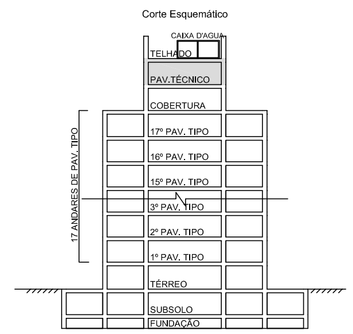
2 DIAGRAMA UNIFILAR QDL - PAVIMENTO TÉCNICO
SEM ESCALA



PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011 - Planta Baixa Pav Tecnico Ed Moana



LEGENDA

———	ELETRODUTO EMBUTIDO NO TETO
- - - - -	ELETRODUTO EMBUTIDO NA PAREDE
	CONDUTOR DE FASE NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR NEUTRO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR DE RETORNO NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	CONDUTOR TERRA NO INTERIOR DO ELETRODUTO
	QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA, EMBUTIDO
	PONTO DE LUZ NO TETO
	PONTO DE LUZ NA PAREDE (ARANDELA)
	TOMADA DE USO GERAL BAIXA (H= 0,30m)
	TOMADA DE USO GERAL ALTA (H= 2,00m)
	TOMADA DE USO ESPECÍFICO BAIXA (H=0,30m)
	INTERRUPTOR UMA SEÇÃO
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
SP	SENSOR DE PRESENÇA PARA ACENDIMENTO AUTOMÁTICO DE ILUMINAÇÃO

NOTAS GERAIS

AS TOMADAS DE USO GERAL SERÃO DE 100VA

O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE ESCADA, HALL E LIXEIRA SE ENCONTRA NO PAVIMENTO TÉRREO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	19/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Criação dos circuitos de iluminação dos elevadores
00	11/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ELÉTRICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

PLANTA DE ELÉTRICA DO PAVIMENTO TÉCNICO E QUADRO

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ELET-DE-007 - Planta Elétrica Pav Tecnico

PRANCHA: 7/8

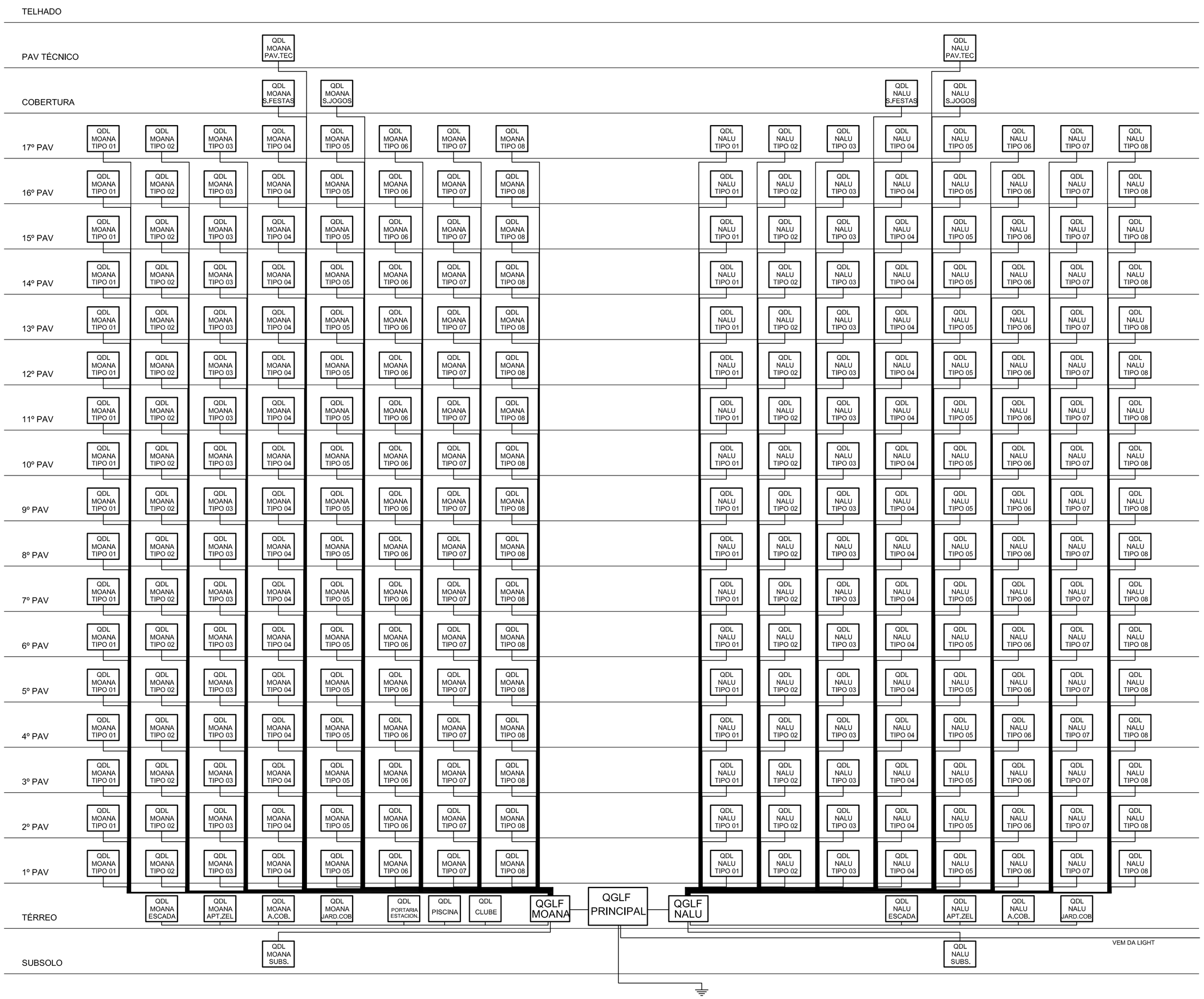
REVISÃO: 01

ESCALA: 1/50

DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE ELÉTRICA - ESQUEMA VERTICAL
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE

ESQUEMA VERTICAL DE ELÉTRICA REFERENTE A TODOS OS PAVIMENTOS DO EMPREENDIMENTO ALAPAKI RESIDENCE.

LEGENDA

NOTAS GERAIS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5410 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

CRD-ALPK-PE-ELET-ME-001 – Memorial de Elétrica

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	04/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE ELÉTRICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: ELÉTRICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

ESQUEMA VERTICAL DE ELÉTRICA

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ELET-DE-008 - Elétrica Esquema Vertical

PRANCHA: 8/8

REVISÃO: 00

ESCALA: SEM ESCALA

DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS: TELEFONE, INTERFONE, ANTENA E CÂMERAS

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Instalações Especiais

REV. 03

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	01/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Emissão Inicial
01	04/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Separação das caixas de telefone e interfone
02	06/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Dimensionamento de antena
03	16/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Dimensionamento do sistema de câmeras de segurança

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 MEMORIAL DE CÁLCULO 4

4.1 INSTALAÇÃO DE TELEFONE 4

4.1.1 NÚMERO DE PONTOS E DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO SECUNDÁRIA 4

4.1.2 DIMENSIONAMENTO DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO E DA TUBULAÇÃO PRIMÁRIA 6

4.1.3 DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE ENTRADA E DA CAIXA DE ENTRADA 10

4.2 INSTALAÇÃO DE INTERFONE 11

4.2.1 NÚMERO DE PONTOS E DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO SECUNDÁRIA 11

4.2.2 DIMENSIONAMENTO DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO E DA TUBULAÇÃO PRIMÁRIA 13

4.3 INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TELEVISÃO 16

4.3.1 NÚMERO DE PONTOS E DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO SECUNDÁRIA 16

4.3.2 DIMENSIONAMENTO DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO E DA TUBULAÇÃO PRIMÁRIA 17

4.4 INSTALAÇÃO DE CÂMERAS DE SEGURANÇA 21

4.4.1 NÚMERO DE PONTOS E DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO SECUNDÁRIA 21

4.4.2 DIMENSIONAMENTO DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO E DA TUBULAÇÃO PRIMÁRIA 21

4.5 LISTA DE MATERIAL ESTIMADA 23

5 BIBLIOGRAFIA 24

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo das instalações de telefone, interfone, antena e câmeras de segurança dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence tendo como base para considerações, dimensionamento e exigências mínimas:

- Sistema de Práticas Telebrás – Série “Engenharia”

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 MEMORIAL DE CÁLCULO

O memorial de cálculo das instalações de telefone, interfone, antena e câmeras de segurança será apresentado da seguinte forma para cada um:

- Será calculado o número de pontos no empreendimento, a fim de determinar a tubulação secundária para cada seção;
- Posteriormente, será determinada a tubulação primária e as caixas de distribuição serão dimensionadas;
- E, por fim, calcula-se a tubulação de entrada, se houver no respectivo projeto.

4.1 Instalação de telefone

Nesse tópico será realizado o dimensionamento da instalação de telefone.

4.1.1 Número de pontos e dimensionamento da tubulação secundária

Para o cálculo da tubulação secundária, é preciso determinar o número de pontos no empreendimento. Para isso, devem-se considerar os critérios mínimos apresentados na Tabela 1 para cada tipo de ocupação de área.

Tabela 1 - Exigência mínima de pontos de telefone

Habitações populares de baixa renda	1 ponto telefônico
Residências ou apartamentos	Até 3 quartos - 1 ponto telefônico
	4 ou mais quartos - 2 pontos telefônicos
Lojas	1 ponto telefônico / 50 m²
Escritórios	1 ponto telefônico / 10 m²
Indústrias	Áreas de escritórios: 1 ponto telefônico / 10 m²
	Áreas de produção: estudos especiais a critério do proprietário
Cinemas, teatros, supermercados, depósitos, armazéns, hotéis e outros	Devem ser feitos estudos especiais em conjunto com a concessionária, respeitando os limites estabelecidos nos critérios anteriores.

O diâmetro e quantidade mínima dos tubos são determinados em função do número de pontos de telefone acumulados em cada seção, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 - Diâmetro e quantidade mínima dos tubos em relação ao número de pontos de telefone

NÚMERO DE PONTOS ACUMULADOS NA SEÇÃO	DIÂMETRO INTERNO MÍNIMO DOS TUBOS (mm)	QUANTIDADE MÍNIMA DE TUBOS
até 5	19	1
6 a 21	25	1
22 a 35	38	1
36 a 140	50	2
141 a 280	75	2
acima de 280	POÇO DE ELEVAÇÃO	

Nas tabelas a seguir são apresentadas as distribuições dos pontos e os respectivos tubos adotados para cada seção.

- **Em cada edifício:**

Tabela 3 - Distribuição de pontos de telefone no subsolo

Subsolo		
Tipo de ocupação		Uso comum/serviço
Telefone	Nº pontos mínimo	-
	Nº pontos adotado	0

Tabela 4 - Distribuição de pontos de telefone no térreo coberto

Térreo coberto		
Tipo de ocupação		Uso comum/serviço/residencial
Telefone	Nº pontos mínimo	2
	Nº pontos adotado	2
	Posição	Portaria do edifício
		Cozinha apto zelador
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 5 - Distribuição de pontos de telefone no apartamento-tipo

Apartamento-tipo		
Tipo de ocupação		Residencial (2 quartos)
Telefone	Nº pontos mínimo	1
	Nº pontos adotado	3
	Posição	Cozinha
		Sala
		Quarto (suíte)
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 6 - Distribuição de pontos de telefone na cobertura

Cobertura		
Tipo de ocupação		Uso comum
Telefone	Nº pontos mínimo	-
	Nº pontos adotado	0

Tabela 7 - Distribuição de pontos de telefone no pavimento técnico

Pavimento Técnico		
Tipo de ocupação		Uso serviço
Telefone	Nº pontos mínimo	-
	Nº pontos adotado	0

- **No térreo descoberto e clube (comuns aos dois edifícios):**

Tabela 8 - Distribuição de pontos de telefone no térreo comum aos dois edifícios

Térreo descoberto		
Tipo de ocupação		Uso comum/serviço
Telefone	Nº pontos mínimo	1
	Nº pontos adotado	1
	Posição	Portaria frontal
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

4.1.2 Dimensionamento das caixas de distribuição e da tubulação primária

Entre os pavimentos intermediários e suas caixas de distribuição, o fluxo nas tubulações primárias varia de forma acumulativa e crescente dos andares mais altos para os mais baixos. A última caixa será uma caixa de distribuição geral, localizada no pavimento térreo, que acumulará todos os pontos.

Para o dimensionamento das tubulações primárias usa-se a mesma tabela do caso das tubulações secundárias, Tabela 2. Para o dimensionamento das caixas de distribuição e geral usa-se as Tabelas 9 e 10:

Tabela 9 – Critério de dimensionamento das caixas de distribuição

PONTOS ACUMULADOS NA CAIXA	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO GERAL (*)	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO	CAIXADE PASSAGEM
Até 05	n° 3	-	n° 3
De 06 a 21	n° 4	n° 3	n° 3
De 22 a 35	n° 5	n° 4	n° 3
De 36 a 70	n° 6	n° 5	n° 4
De 71 a 140	n° 7	n° 6	n° 5
De 141 a 280	n° 8	n° 7	n° 6
(*) Tratando-se de caixa para DG, a profundidade desta deve ser de no mínimo 15cm.			

Tabela 10 - Dimensões internas das caixas

NÚMERO DA CAIXA	DIMENSÕES INTERNAS DAS CAIXAS (CM)		
	ALTURA	LARGURA	PROFUNDIDADE
Nº 3	40	40	12
Nº 4	60	60	12
Nº 5	80	80	12
Nº 6	120	120	12
Nº 7	150	150	15
Nº 8	200	200	20

O projeto foi realizado da seguinte forma:

- Cada pavimento tipo apresenta 2 caixas de distribuição, cada uma alimenta 4 apartamentos.
- Os pavimentos cobertura e técnico não apresentam caixa, são alimentados pela caixa do ultimo pavimento tipo.
- O pavimento térreo coberto apresenta 2 caixas (cada edifício), e o pavimento térreo descoberto (comum aos dois edifícios) não apresenta caixa de distribuição, é alimentado pela caixa do térreo do Edifício Moana.
- O pavimento subsolo não apresenta caixa, cada hall é alimentado pela caixa do térreo correspondente.

Como são 2 edifícios, ao todo no pavimento térreo existirão 4 caixas de distribuição (2 de cada edifício), e elas serão ligadas a caixa de distribuição geral.

Na Tabela 11 são apresentadas as acumulações dos pontos de telefone e os respectivos tubos e caixas adotados para cada trecho do caminho mais carregado do Edifício Moana (recebe pavimento técnico, cobertura, subsolo e térreo):

Tabela 11 - Dimensionamento da tubulação primária e caixas de distribuição

	Pontos de telefone acumulados	**Dimensionamento**
Caixa do Pavimento Técnico	0	-
Tubulação Pav. Técnico-Cobertura	0	1 tubo 19 mm
Caixa da Cobertura	0	-
Tubulação Cobertura-Tipo 17	0	1 tubo 19 mm
Caixa do Pavimento Tipo 17	12	Nº 3
Tubulação Tipo 17-Tipo 16	12	1 tubo 25 mm
Caixa do Pavimento Tipo 16	24	Nº 4
Tubulação Tipo 16-Tipo 15	24	1 tubo 38 mm
Caixa do Pavimento Tipo 15	36	Nº 5
Tubulação Tipo 15-Tipo 14	36	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 14	48	Nº 5
Tubulação Tipo 14-Tipo 13	48	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 13	60	Nº 5
Tubulação Tipo 13-Tipo 12	60	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 12	72	Nº 6
Tubulação Tipo 12-Tipo 11	72	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 11	84	Nº 6
Tubulação Tipo 11-Tipo 10	84	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 10	96	Nº 6
Tubulação Tipo 10-Tipo 9	96	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 9	108	Nº 6
Tubulação Tipo 9-Tipo 8	108	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 8	120	Nº 6
Tubulação Tipo 8-Tipo 7	120	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 7	132	Nº 6
Tubulação Tipo 7-Tipo 6	132	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 6	144	Nº 7

Tubulação Tipo 6-Tipo 5	144	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 5	156	Nº 7
Tubulação Tipo 5-Tipo 4	156	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 4	168	Nº 7
Tubulação Tipo 4-Tipo 3	168	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 3	180	Nº 7
Tubulação Tipo 3-Tipo 2	180	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 2	192	Nº 7
Tubulação Tipo 2-Tipo 1	192	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 1	204	Nº 7
Tubulação Tipo 1-Térreo	204	2 tubos 75 mm
Caixa do Subsolo	0	-
Tubulação Subsolo-Térreo	0	1 tubo 19 mm
Caixa do Térreo descoberto (comum)	1	-
Tubulação Térreo descoberto-Térreo	1	1 tubo 19 mm
Caixa do Pavimento Térreo	207	Nº 7
Tubulação Térreo-Caixa Geral	207	2 tubos 75 mm

A caixa geral de distribuição vai receber todos os pontos do empreendimento:

Tabela 12 - Número de pontos de telefone

	Nº pontos	Nº vezes	Total
Pav técnico	-	2	-
Cobertura	-	2	-
Apartamento-tipo	3	272	816
Térreo coberto	2	2	4
Térreo descoberto	1	1	1
Subsolo	-	2	-
	TOTAL DE PONTOS:		**821**

Caixa Geral de Distribuição:

- Nº 8
- 200 cm x 200 cm x 20 cm

4.1.3 Dimensionamento da tubulação de entrada e da caixa de entrada

A tubulação de entrada e a caixa de entrada são dimensionadas com base nas Tabelas 13 e 14:

Tabela 13 - Dimensionamento da tubulação de entrada

Nº DE PONTOS DO EDIFÍCIO	DIÂMETRO INTERNO MÍNIMO DOS TUBOS (mm)	QUANTIDADE MÍNIMA DE TUBOS
até 70	100	1
71 a 420	100	2
421 a 1680	100	3
acima de 1680	ESTUDO EM CONJUNTO COM A CONCESSIONÁRIA	

Tabela 14 - Dimensionamento da caixa de entrada

Nº TOTAL DE PONTOS DO EDIFÍCIO	TIPOS DE CAIXA	DIMENSÕES INTERNAS		
		COMPRIMENTO (cm)	LARGURA (cm)	ALTURA (cm)
Até 35	R1	60	35	60
36 a 140	R2 *	107	52	50
141 a 420	R3 *	120	120	130
Acima de 420	I **	215	130	180
* caso não seja encontrado o tampão para esta caixa, usar a caixa de dimensões 80 x 80 x 100 cm **gargalo com 50 cm				

Tem-se: Nº de pontos = 821. Com isso, foram adotadas as seguintes características pata tubulação e caixa de entrada:

Tabela 15 - Tubulação e caixa de entrada adotadas

Diâmetro interno dos tubos de entrada	100 mm
Quantidade de tubos de entrada	3
Tipo de caixa de entrada	I
Dimensões da caixa de entrada	215 cm x 130 cm x 180 cm

Para a instalação de telefone, uma caixa de entrada tipo I foi colocada no limite do terreno próximo a rua para receber a tubulação da concessionária.

4.2 Instalação de interfone

Nesse tópico será realizado o dimensionamento da instalação de interfone.

4.2.1 Número de pontos e dimensionamento da tubulação secundária

Para o cálculo da tubulação secundária, é preciso determinar o número de pontos no empreendimento, como foi feito para a instalação de telefone.

O diâmetro e quantidade mínima dos tubos são determinados em função do número de pontos acumulados em cada seção, de acordo com a Tabela 2.

Nas tabelas a seguir são apresentadas as distribuições dos pontos e os respectivos tubos adotados para cada seção.

- **Em cada edifício:**

Tabela 16 - Distribuição de pontos de interfone no subsolo

Subsolo		
Tipo de ocupação		Uso comum/serviço
Interfone	Nº adotado	1
	Posição	Hall de elevadores
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 17 - Distribuição de pontos de interfone no térreo coberto

Térreo coberto		
Tipo de ocupação		Uso comum/serviço/residencial
Interfone	Nº adotado	4
	Posição	Portaria do edifício
		Cozinha apto zelador
		Circulação
		Circulação
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 18 - Distribuição de pontos de interfone no apartamento-tipo

Apartamento-tipo		
Tipo de ocupação		Residencial (2 quartos)
Interfone	Nº adotado	1
	Posição	Cozinha
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 19 - Distribuição de pontos de interfone na cobertura

Cobertura		
Tipo de ocupação		Uso comum
Interfone	Nº adotado	2
	Posição	Salão de festas
		Sala jogos adulto
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 20 - Distribuição de pontos de interfone no pavimento técnico

Pavimento Técnico		
Tipo de ocupação		Uso serviço
Interfone	Nº adotado	1
	Posição	Hall de elevadores
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

- **No térreo descoberto e clube (comuns aos dois edifícios):**

Tabela 21 - Distribuição de pontos de interfone no térreo comum aos dois edifícios

Térreo descoberto		
Tipo de ocupação		Uso comum/serviço
Interfone	Nº adotado	3
	Posição	Portaria frontal
		Clube
		Área da piscina
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

4.2.2 Dimensionamento das caixas de distribuição e da tubulação primária

Assim como para a instalação de telefone, entre os pavimentos intermediários e suas caixas de distribuição, o fluxo nas tubulações primárias de interfone varia de forma acumulativa e crescente dos andares mais altos para os mais baixos.

A última caixa será uma caixa de distribuição geral, localizada no pavimento térreo, que acumulará todos os pontos.

Para o dimensionamento das tubulações primárias usa-se a mesma tabela do caso das tubulações secundárias, Tabela 2. Para o dimensionamento das caixas de distribuição e geral usa-se as Tabelas 9 e 10.

O projeto foi realizado da seguinte forma:

- Cada pavimento tipo apresenta 1 caixa de distribuição alimentando os 8 apartamentos.
- Os pavimentos cobertura e técnico não apresentam caixa, são alimentados pela caixa do ultimo pavimento tipo.
- O pavimento térreo coberto apresenta 1 caixa (cada edifício), e o pavimento térreo descoberto (comum aos dois edifícios) não apresenta caixa de distribuição, é alimentado pela caixa do térreo do Edifício Moana.
- O pavimento subsolo não apresenta caixa, cada hall é alimentado pela caixa do térreo correspondente.

Como são 2 edifícios, ao todo no pavimento térreo existirão 2 caixas de distribuição (1 de cada edifício), e elas serão ligadas a caixa de distribuição geral.

A ligação do portão será feita com tubulação de 19 mm, o portão de pedestres será ligado ao quadro de distribuição geral.

Na Tabela 22 são apresentadas as acumulações dos pontos de interfone e os respectivos tubos e caixas adotados para cada trecho do caminho mais carregado (recebe pavimento técnico, cobertura, subsolo e térreo).

Tabela 22 - Dimensionamento da tubulação primária e caixas de distribuição

	Pontos de interfone acumulados	Dimensionamento
Caixa do Pavimento Técnico	1	-
Tubulação Pav Técnico-Cobertura	1	1 tubo 19 mm
Caixa da Cobertura	3	-
Tubulação Cobertura-Tipo 17	3	1 tubo 19 mm
Caixa do Pavimento Tipo 17	11	Nº 3
Tubulação Tipo 17-Tipo 16	11	1 tubo 25 mm
Caixa do Pavimento Tipo 16	19	Nº 3
Tubulação Tipo 16-Tipo 15	19	1 tubo 25 mm
Caixa do Pavimento Tipo 15	27	Nº 4
Tubulação Tipo 15-Tipo 14	27	1 tubo 38 mm
Caixa do Pavimento Tipo 14	35	Nº 4
Tubulação Tipo 14-Tipo 13	35	1 tubo 38 mm
Caixa do Pavimento Tipo 13	43	Nº 5
Tubulação Tipo 13-Tipo 12	43	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 12	51	Nº 5
Tubulação Tipo 12-Tipo 11	51	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 11	59	Nº 5
Tubulação Tipo 11-Tipo 10	59	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 10	67	Nº 5
Tubulação Tipo 10-Tipo 9	67	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 9	75	Nº 6
Tubulação Tipo 9-Tipo 8	75	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 8	83	Nº 6
Tubulação Tipo 8-Tipo 7	83	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 7	91	Nº 6
Tubulação Tipo 7-Tipo 6	91	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 6	99	Nº 6
Tubulação Tipo 6-Tipo 5	99	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 5	107	Nº 6
Tubulação Tipo 5-Tipo 4	107	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 4	115	Nº 6

Tubulação Tipo 4-Tipo 3	115	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 3	123	Nº 6
Tubulação Tipo 3-Tipo 2	123	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 2	131	Nº 6
Tubulação Tipo 2-Tipo 1	131	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 1	139	Nº 6
Tubulação Tipo 1-Térreo	139	2 tubos 50 mm
Caixa do Subsolo	1	-
Tubulação Subsolo-Térreo	1	1 tubo 19 mm
Caixa do Térreo descoberto (comum)	3	-
Tubulação Térreo descoberto-Térreo	3	1 tubo 19 mm
Caixa do Pavimento Térreo	147	Nº 7
Tubulação Térreo-Caixa Geral	147	2 tubos 75 mm

A caixa geral de distribuição vai receber todos os pontos do empreendimento:

Tabela 23 - Número de pontos de interfone

	Nº pontos	**Nº vezes**	**Total**
Pav. técnico	1	2	2
Cobertura	2	2	4
Apartamento-tipo	1	272	272
Térreo coberto	4	2	8
Térreo descoberto	3	1	3
Subsolo	1	2	2
	TOTAL DE PONTOS:		**291**

Caixa Geral de Distribuição:

- Nº 8
- 200 cm x 200 cm x 20 cm

A instalação de interfone é uma ligação interna que começa na caixa de distribuição geral, que foi posicionada no pavimento térreo.

4.3 Instalação de antena de televisão

Nesse tópico será realizado dimensionamento da instalação de antena de televisão.

4.3.1 Número de pontos e dimensionamento da tubulação secundária

Para o cálculo da tubulação secundária, é preciso determinar o número de pontos no empreendimento, como foi feito para a instalação de telefone e interfone. O diâmetro e quantidade mínima dos tubos são determinados em função do número de pontos acumulados em cada seção, de acordo com a Tabela 2.

Nas tabelas a seguir são apresentadas as distribuições dos pontos e os respectivos tubos adotados para cada seção.

- **Em cada edifício:**

Subsolo não apresenta ponto de antena.

Tabela 24 - Distribuição de pontos de antena no térreo coberto

Térreo coberto		
Antena	Nº adotado	6
	Posição	Portaria do edifício
		Sala apto zelador
		Quarto apto zelador
		Sala da administração
		Copa dos funcionários
		Espaço para crianças
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 25 - Distribuição de pontos de antena no apartamento-tipo

Apartamento-tipo		
Antena	Nº pontos adotado	4
	Posição	Cozinha
		Sala
		Quarto (suíte)
		Quarto
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Tabela 26 - Distribuição de pontos de antena na cobertura

Cobertura		
Antena	Nº pontos adotado	3
	Posição	Salão de festas
		Sala jogos adulto
		Sala de cinema
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

Pavimento técnico não apresenta ponto de antena.

- **No térreo descoberto e clube (comuns aos dois edifícios):**

Tabela 27 - Distribuição de pontos de antena no térreo comum aos dois edifícios

Térreo descoberto		
Antena	Nº adotado	4
	Posição	Portaria frontal
		Academia - Clube
		Lanchonete - Clube
		Sala de jogos - Clube
Diâmetro do tubo		19 mm
Nº de tubos		1

4.3.2 Dimensionamento das caixas de distribuição e da tubulação primária

Ao contrário das instalações de telefone e interfone, entre os pavimentos intermediários e suas caixas de distribuição, o fluxo nas tubulações primárias de antena varia de forma acumulativa e crescente dos andares mais baixos para os mais altos.

A última caixa será uma caixa de distribuição geral, localizada no pavimento técnico, que acumulará todos os pontos do edifício.

Para o dimensionamento das tubulações primárias usa-se a mesma tabela do caso das tubulações secundárias, Tabela 2. Para o dimensionamento das caixas de distribuição e geral usa-se as Tabelas 9 e 10.

O projeto foi realizado da seguinte forma:

- Cada pavimento técnico apresenta uma caixa de distribuição geral, que alimenta as duas caixas de distribuição de cada cobertura.
- O pavimento cobertura apresenta 2 caixas de distribuição.
- Cada pavimento tipo apresenta 2 caixas de distribuição, cada uma alimentando 4 apartamentos.
- O pavimento térreo coberto apresenta 2 caixas (cada edifício), e o pavimento térreo descoberto e clube (comum aos dois edifícios) não apresentam caixa de distribuição, são alimentados pela caixa do térreo do Edifício Moana.
- O pavimento subsolo não apresenta caixa e não apresenta ponto de antena.

A ligação da caixa de distribuição geral do pavimento técnico com a antena será feita com tubulação de 2 x 75 mm. O empreendimento apresenta duas antenas, uma acima de cada edifício.

Na Tabela 28 são apresentadas as acumulações dos pontos de antena e os respectivos tubos e caixas adotados para cada trecho do caminho mais carregado.

Tabela 28 - Dimensionamento da tubulação primária e caixas de distribuição

	Pontos de telefone acumulados	**Dimensionamento**
Tubulação Pav. Técnico-Cobertura	280	2 tubos 75 mm
Caixa da Cobertura	280	Nº 7
Tubulação Cobertura-Tipo 17	277	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 17	277	Nº 7
Tubulação Tipo 17-Tipo 16	261	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 16	261	Nº 7
Tubulação Tipo 16-Tipo 15	245	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 15	245	Nº 7
Tubulação Tipo 15-Tipo 14	229	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 14	229	Nº 7

Tubulação Tipo 14-Tipo 13	213	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 13	213	Nº 7
Tubulação Tipo 13-Tipo 12	197	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 12	197	Nº 7
Tubulação Tipo 12-Tipo 11	181	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 11	181	Nº 7
Tubulação Tipo 11-Tipo 10	165	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 10	165	Nº 7
Tubulação Tipo 10-Tipo 9	149	2 tubos 75 mm
Caixa do Pavimento Tipo 9	149	Nº 7
Tubulação Tipo 9-Tipo 8	133	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 8	133	Nº 6
Tubulação Tipo 8-Tipo 7	117	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 7	117	Nº 6
Tubulação Tipo 7-Tipo 6	101	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 6	101	Nº 6
Tubulação Tipo 6-Tipo 5	85	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 5	85	Nº 6
Tubulação Tipo 5-Tipo 4	69	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 4	69	Nº 5
Tubulação Tipo 4-Tipo 3	53	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 3	53	Nº 5
Tubulação Tipo 3-Tipo 2	37	2 tubos 50 mm
Caixa do Pavimento Tipo 2	37	Nº 5
Tubulação Tipo 2-Tipo 1	21	1 tubo 25 mm
Caixa do Pavimento Tipo 1	21	Nº 3
Tubulação Tipo 1-Térreo	5	1 tubo 19 mm
Caixa do Pavimento Térreo	5	Nº 3

Cada caixa geral de distribuição vai receber todos os pontos do edifício respectivo.

Tabela 29 - Número de pontos de antena

	Nº pontos	Nº vezes	Total
Pav técnico	0	2	0
Cobertura	3	2	6
Apartamento-tipo	4	272	1088
Térreo coberto	6	2	12
Térreo descoberto	4	1	4
Subsolo	0	2	0
	TOTAL DE PONTOS:		1110

Total de pontos na Caixa Geral do Ed. Moana: 557 pontos (recebe térreo comum);

Total de pontos na Caixa Geral do Ed. Nalu: 553 pontos.

Caixa Geral de Distribuição:

- Duas caixas (uma em cada edifício)
- Nº 8
- 200 cm x 200 cm x 20 cm

A instalação de antena é uma ligação que começa na antena localizada acima de cada edifício e passa para a caixa de distribuição geral, que foi posicionada no pavimento técnico, e alimenta as caixas dos outros pavimentos.

4.4 Instalação de câmeras de segurança

Nesse tópico será realizado dimensionamento da instalação de câmeras de segurança.

4.4.1 Número de pontos e dimensionamento da tubulação secundária

Para o cálculo da tubulação secundária, é preciso determinar o número de pontos no empreendimento. O diâmetro e quantidade mínima dos tubos são determinados em função do número de pontos acumulados em cada seção, de acordo com a Tabela 2.

A seguir são apresentadas as distribuições dos pontos e os respectivos tubos adotados para cada seção.

- **No térreo:**

As câmeras se encontram na entrada do empreendimento, assim como na entrada da portaria de cada edifício, como mostra a Tabela 30.

Tabela 30 - Distribuição de pontos de câmera e tubulação

Posicionamento	Câmeras	Diâmetro do tubo	Nº de tubos
Portaria frontal (principal)	2	19 mm	1
Portaria Ed Moana	2	19 mm	1
Portaria Ed Nalu	2	19 mm	1

4.4.2 Dimensionamento das caixas de distribuição e da tubulação primária

Serão projetadas três caixas de distribuição:

- Caixa na portaria frontal, localizada na guarita;
- Caixa para a portaria Ed Moana;
- Caixa para a portaria Ed Nalu.

A caixa de distribuição geral está localizada no pavimento térreo, na sala de administração do Edifício Moana, que acumulará todos os pontos do empreendimento.

Para o dimensionamento das tubulações primárias usa-se a mesma tabela do caso das tubulações secundárias, Tabela 2. Para o dimensionamento das caixas de distribuição e geral usa-se as Tabelas 9 e 10.

Tabela 31 - Dimensionamento da tubulação primária e caixas de distribuição

	Pontos de câmera acumulados	**Dimensionamento**
Caixa Portaria frontal	2	Nº 3
Tubulação Caixa Portaria frontal-Caixa Geral	2	1 tubo 19 mm
Caixa Portaria Ed Moana	2	Nº 3
Tubulação Caixa Portaria Ed Moana-Caixa Geral	2	1 tubo 19 mm
Caixa Portaria Ed Nalu	2	Nº 3
Tubulação Caixa Portaria Ed Nalu-Caixa Geral	2	1 tubo 19 mm

Caixa Geral de Distribuição:

- Localizada na Sala de Administração do Ed Moana
- Nº 4
- 60 cm x 60 cm x 12 cm

4.5 Lista de Material Estimada

A lista de material estimada se refere a todas as instalações especiais do empreendimento.

Tabela 32 - Lista de material estimada

Item	Descrição	Unidade	Quantidade estimada
1	Cabo em Cobre Isolado com PVC 22 mm (interno)	m	16.500
2	Cabo em Cobre Isolado com PEAD 60 mm (externo)	m	200
3	Eletroduto de PVC rígido 19 mm	m	15.200
4	Eletroduto de PVC rígido 25 mm	m	100
5	Eletroduto de PVC rígido 38 mm	m	100
6	Eletroduto de PVC rígido 50 mm	m	700
7	Eletroduto de PVC rígido 75 mm	m	800
8	Eletroduto de 100 mm para tubulação de entrada	m	150
9	Caixa de distribuição Nº3 (40 x 40 x 12 cm)	pç	17
10	Caixa de distribuição Nº4 (60 x 60 x 12 cm)	pç	11
11	Caixa de distribuição Nº5 (80 x 80 x 12 cm)	pç	35
12	Caixa de distribuição Nº6 (120 x 120 x 12 cm)	pç	58
13	Caixa de distribuição Nº7 (150 x 150 x 15 cm)	pç	46
14	Caixa de distribuição Nº8 (200 x 200 x 20 cm)	pç	8
15	Caixa de entrada Tipo I (215 x 130 x 180 cm)	pç	1
16	Antena externa multibanda VHF	pç	2

5 BIBLIOGRAFIA

[1] Sistema de Práticas TELEBRÁS. (agosto de 1985). *Série "Engenharia" (235-510-602)*. Rio de Janeiro.

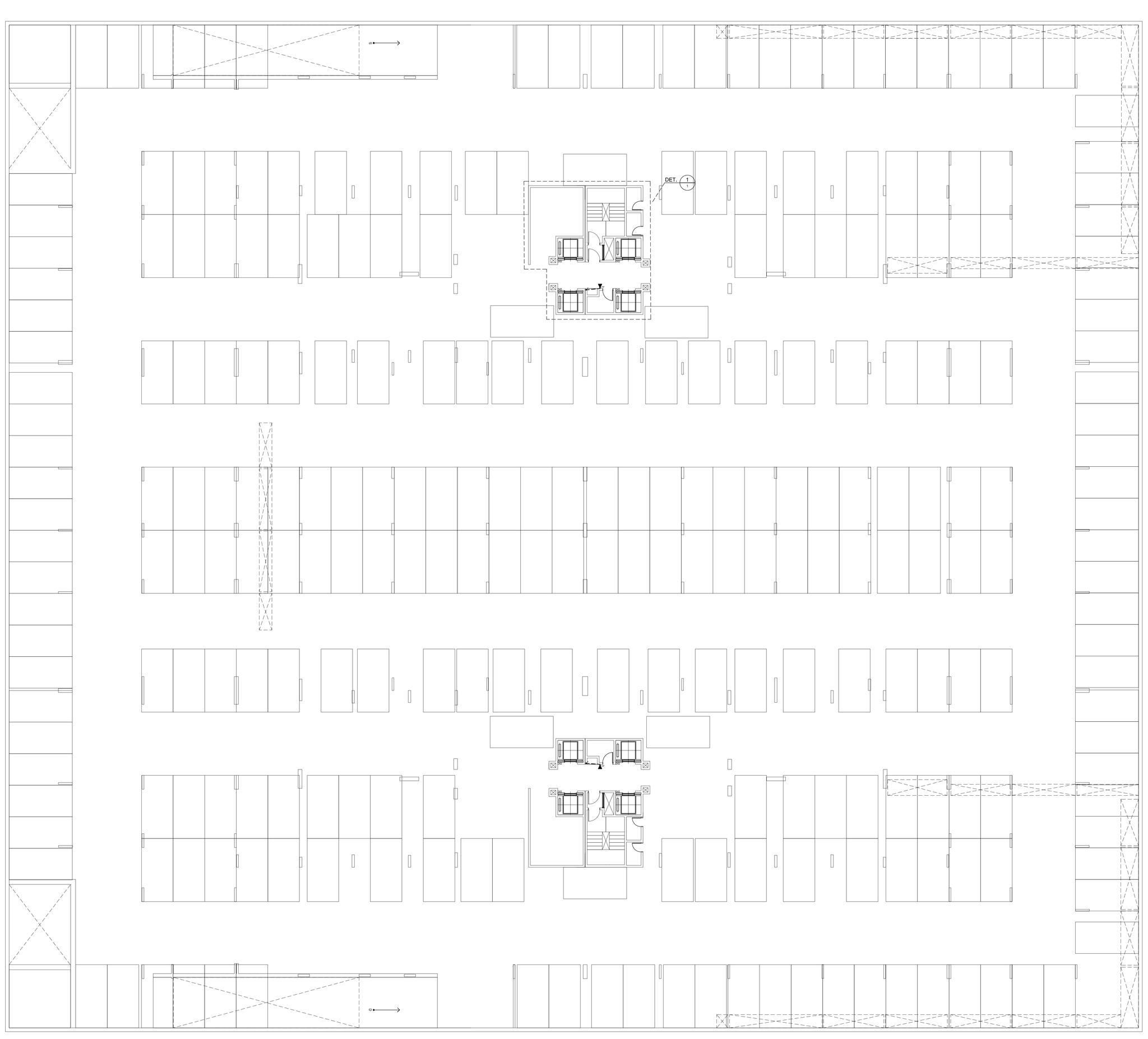
[2] NBR 13300 - Redes Telefônicas Internas em Prédios-Terminologia. (1995). *Associação Brasileira de Normas Técnicas*.

[3] NBR 13301 - Redes Telefônicas Internas em Prédios-Simbologia. (1995). *Associação Brasileira de Normas Técnicas*.

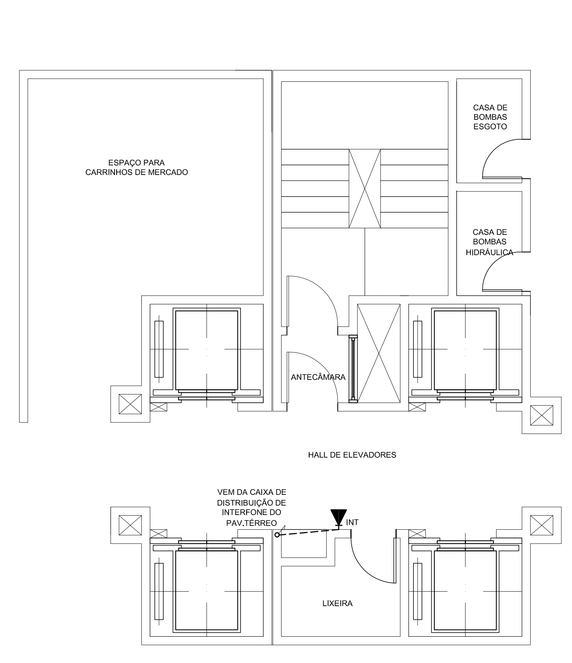
[4] *UFPEL - Universidade Federal de Pelotas*. (s.d.). Acesso em 01 de março de 2013, disponível em Arquivos: www.ufpel.edu.br

[5] *Universidade Federal do Paraná*. (s.d.). Acesso em 14 de fevereiro de 2013, disponível em Departamento de Construção Civil: http://www.dcc.ufpr.br

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE INTERFONE - PAVIMENTO SUBSOLO
ESC.: 1/125

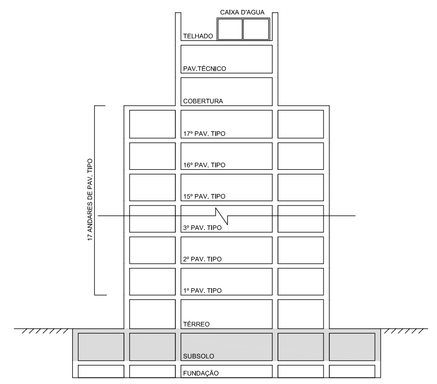


DETALHE 1/1
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - Planta Baixa do Subsolo

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
– – –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
– · –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAIDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MEDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA (P.T)	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA (ENTRADA)	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

TELEFONE E INTERFONE:

- O PAVIMENTO SUBSOLO NÃO APRESENTA INSTALAÇÃO DE TELEFONE;
- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

ANTENA DE TV:

- O PAVIMENTO SUBSOLO NÃO APRESENTA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO OU PONTO DE ANTENA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	02/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TERREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

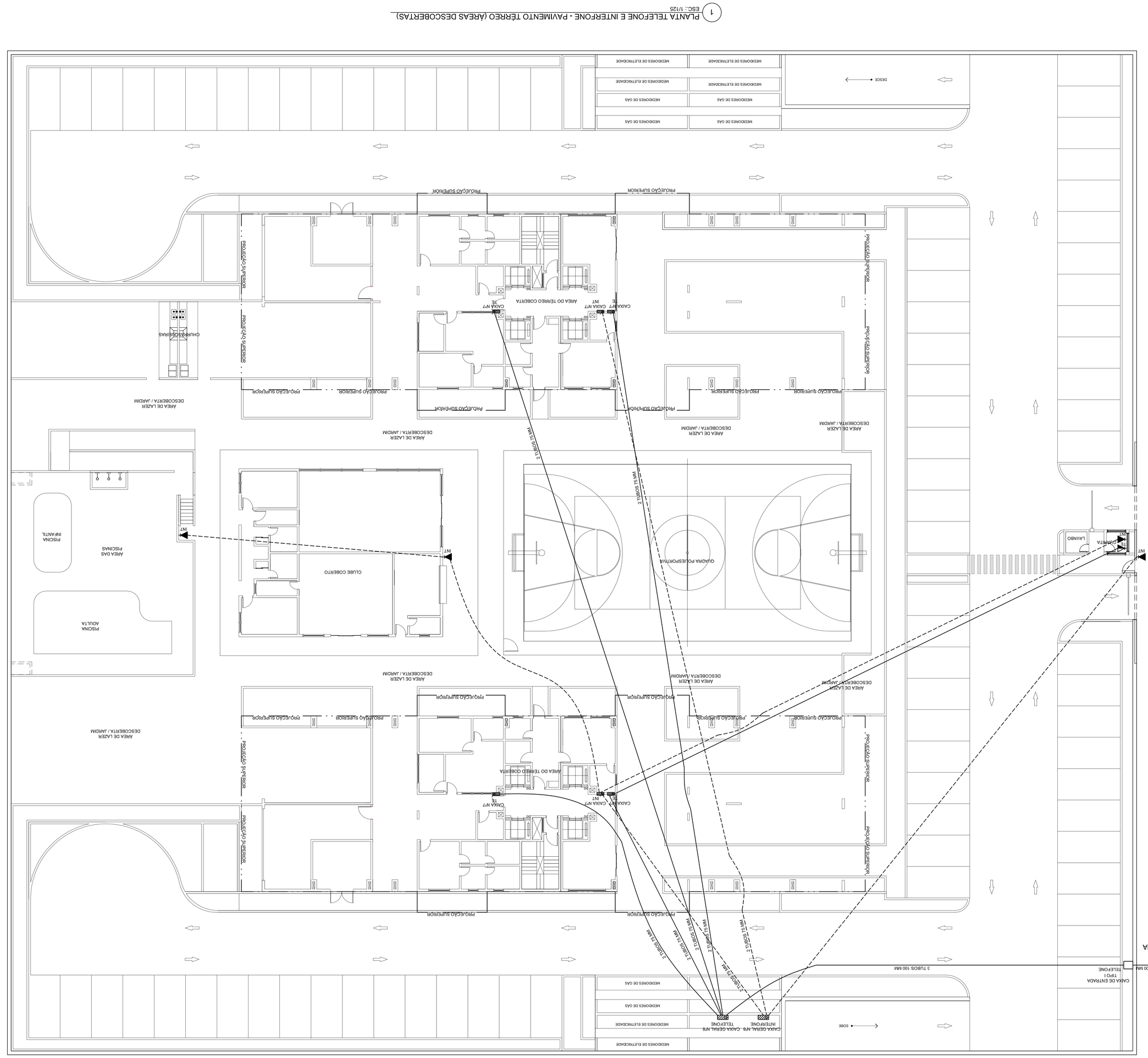
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO SUBSOLO (INTERFONE)

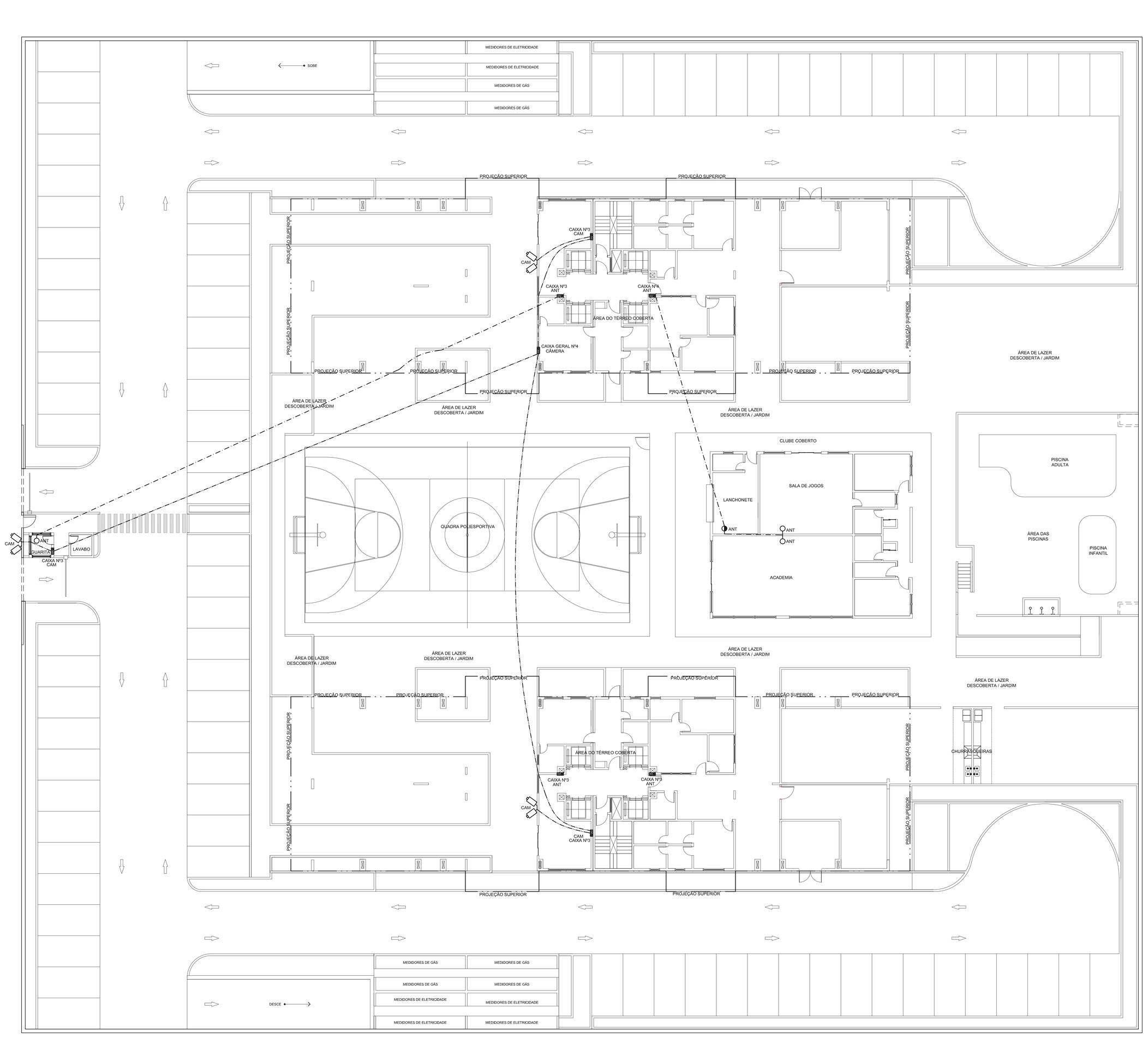
NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-001 - Planta Inst Especiais Subs		1/12	00
ESCALA: 1/125	DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT


1 PLANTA TELEFONE E INTERFONE - PAVIMENTO TÉRREO (ÁREAS DESCOBERTAS)
ESC: 1/125
DESCE
SOBE
MEDIDORES DE GÁS
MEDIDORES DE ELETRICIDADE
PROJEÇÃO SUPERIOR
PROJEÇÃO INFERIOR
PROJEÇÃO LATERAL ESQUERDA
PROJEÇÃO LATERAL DIREITA
PROJEÇÃO DA ESCADA
PROJEÇÃO DA RAMPA
PROJEÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA
PROJEÇÃO DA CASA DE MÁQUINAS
PROJEÇÃO DA CASA DE GÁS
PROJEÇÃO DA CASA DE MEDIDORES
PROJEÇÃO DA CASA DE BOMBAS
PROJEÇÃO DA CASA DE GERADOR
PROJEÇÃO DA CASA DE QUADRO DE FORÇA
PROJEÇÃO DA CASA DE QUADRO DE COMANDO
PROJEÇÃO DA CASA DE QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO
PROJEÇÃO DA CASA DE QUADRO DE TRANSFORMADOR
PROJEÇÃO DA CASA DE QUADRO DE MEDIÇÃO
PROJEÇÃO DA CASA DE QUADRO DE PROTEÇÃO

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

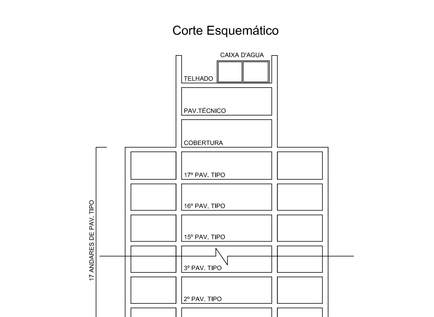


1 PLANTA ANTENA DE TV - PAVIMENTO TÉRREO (ÁREAS DESCOBERTAS)
ESC.: 1/125

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003 - Planta Baixa Implantação

Corte Esquemático



LEGENDA

	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAIDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA nº X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA TIPO X	CAIXA DE ENTRADA
	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE CÂMERAS EMBUTIDA NO PISO
	CÂMERA DE SEGURANÇA, ALTA (H=2,5m)

NOTAS GERAIS

ANTENA DE TV:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

CÂMERAS DE SEGURANÇA:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- SÓ EXISTE INSTALAÇÃO SE CÂMERAS NO TÉRREO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	15/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Planta do sistema de câmeras
00	07/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

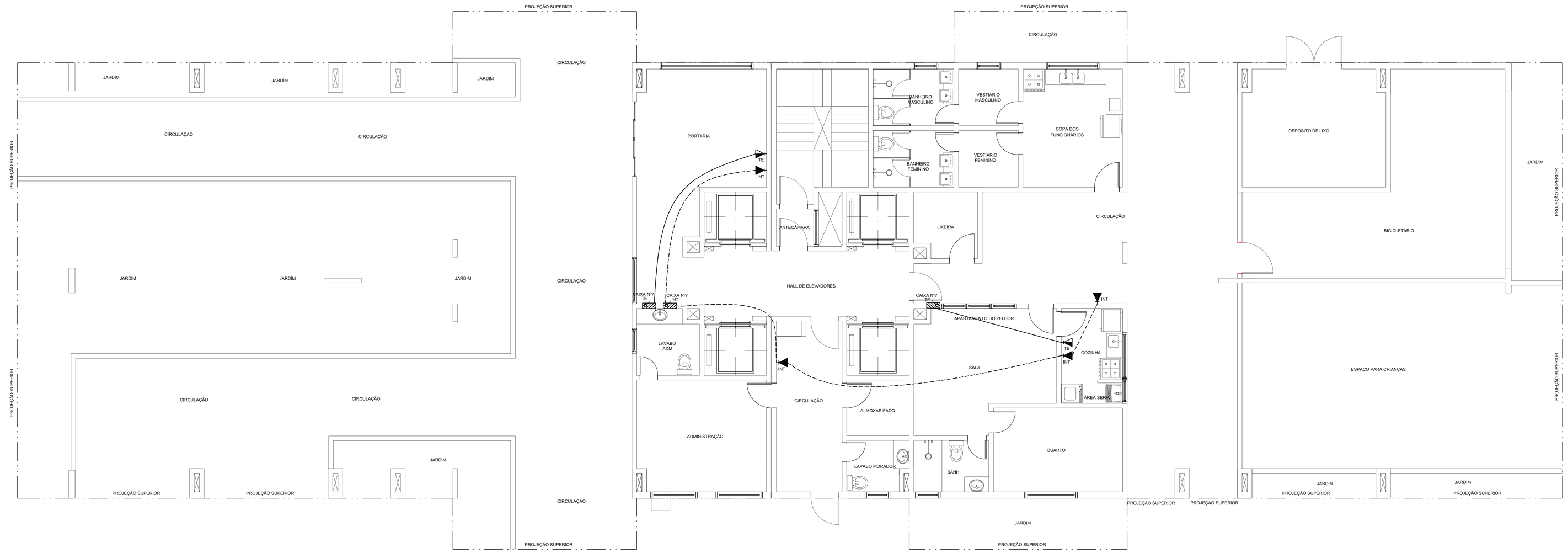
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO TÉRREO DESCOBERTO (ANTENA E CÂMERA)

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-003 - Planta Antena Térreo Desc
PRANCHA: 3/12
REVISÃO: 01
ESCALA: 1/125
DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



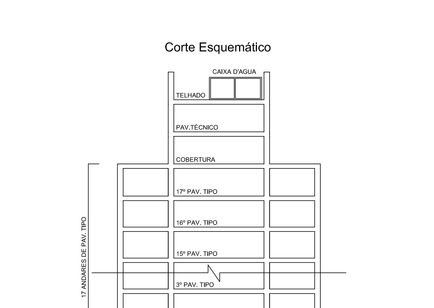
1 PLANTA DE TELEFONE E INTERFONE - TÉRREO (ÁREAS COBERTAS) - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005 - Planta Baixa do Térreo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
- - - -	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
— · — · —	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAIDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA nº X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA TIPO X	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

TELEFONE E INTERFONE:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	05/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

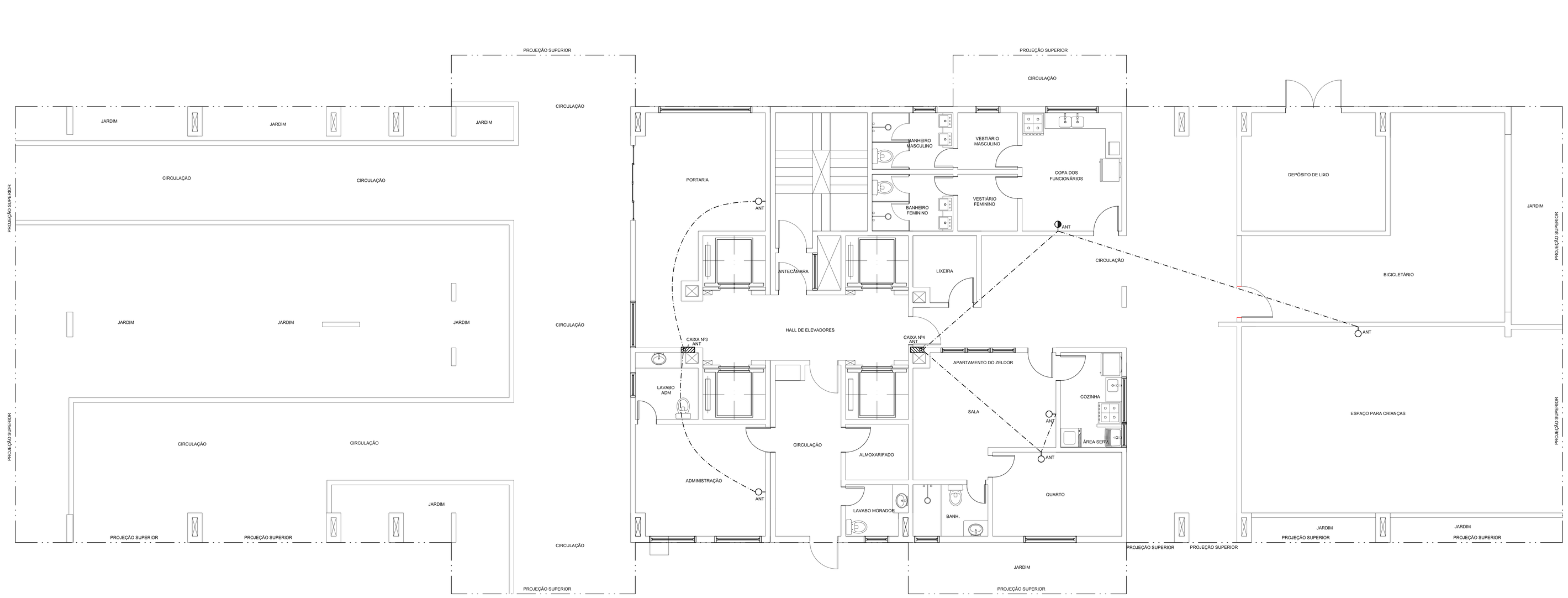
TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO TÉRREO COBERTO (INTERFONE E TELEFONE)

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-004 - Planta Telefone Térreo Cob	4/12	00

ESCALA:	DATA:
1/50	ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

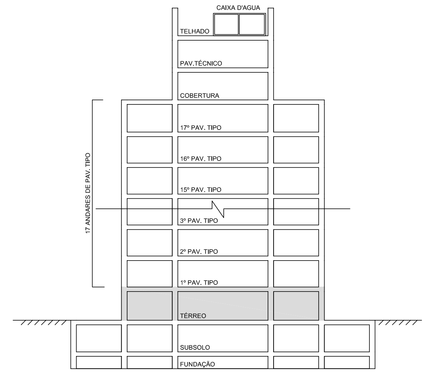


1 PLANTA DE ANTENA DE TV - TÉRREO (ÁREAS COBERTAS) - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005 - Planta Baixa do Térreo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
- - - -	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
— · — ·	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAÍDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAÍDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
ø''	TUBULAÇÃO QUE PASSA
ø''	TUBULAÇÃO QUE SOBE
ø''	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA nº X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA ENTR.	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

ANTENA DE TV:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	11/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Acréscimo de ponto de antena
00	07/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

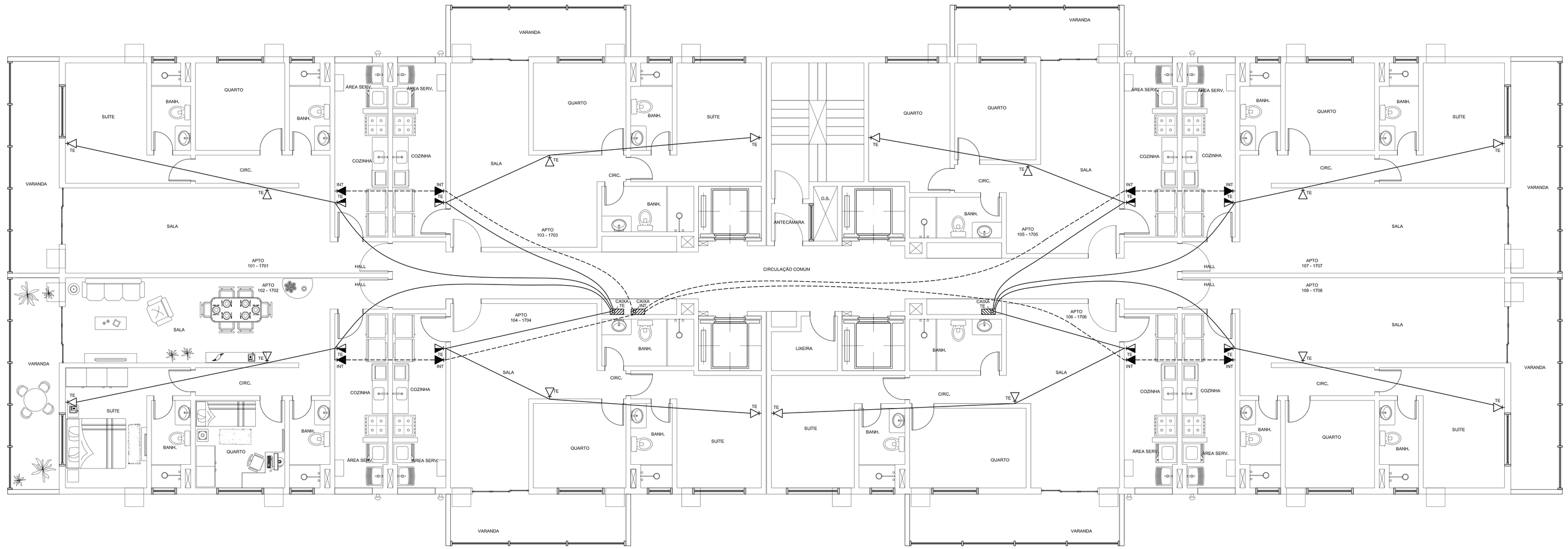
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO TÉRREO COBERTO (ANTENA)

NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-005 - Planta Antena Térreo Cob		5/12	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

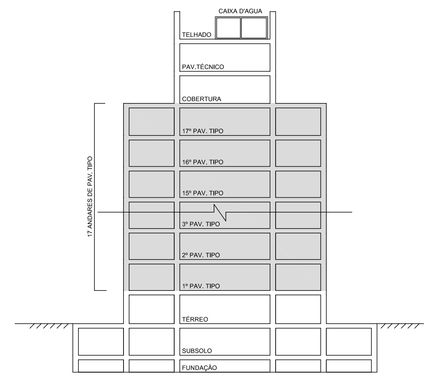


1 PLANTA DE TELEFONE E INTERFONE - PAVIMENTO TIPO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - Planta Baixa do Tipo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
- - - -	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
- · - · -	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAIDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA PT.A	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA TIPO A	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

TELEFONE E INTERFONE:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL;
- OS NÚMEROS DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DOS PAVIMENTOS TIPO DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	11/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Colocação do mobiliário para melhor visualização
00	02/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

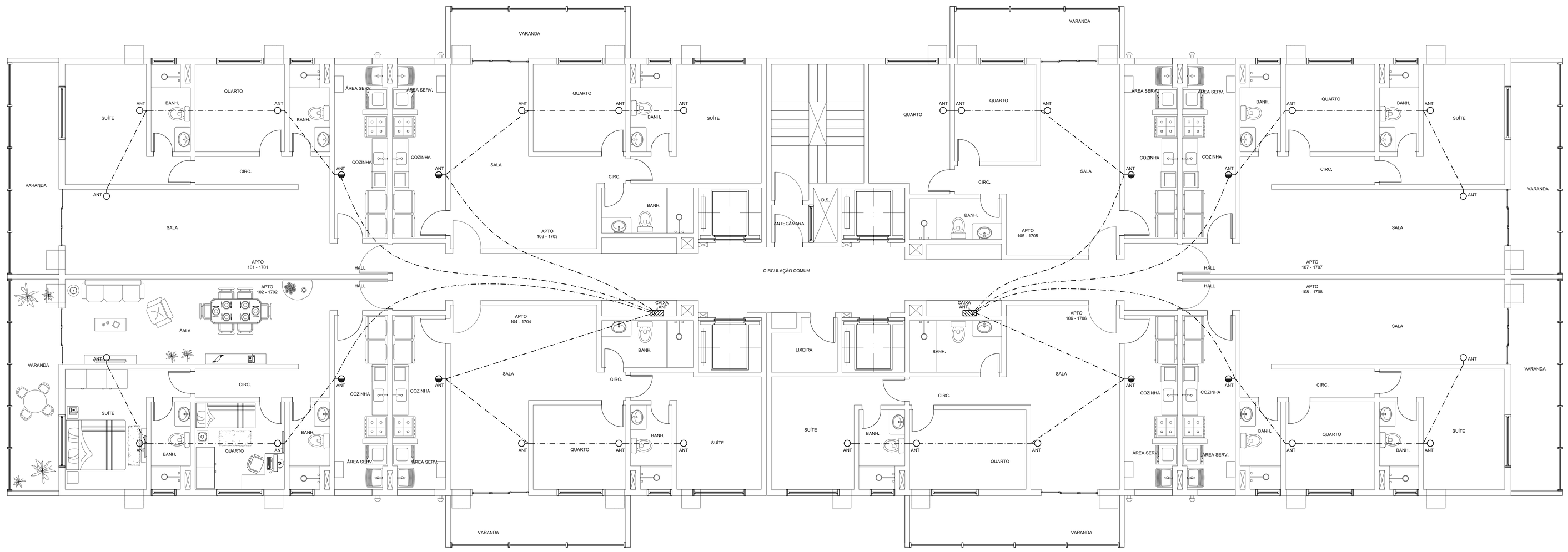
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO TIPO (TELEFONE E INTERFONE)

NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-006 - Planta Telefone Tipo		6/12	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

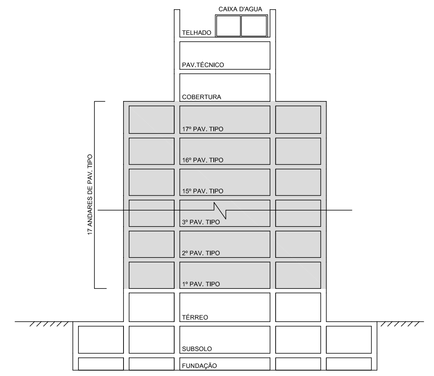


1 PLANTA DE ANTENA DE TV - PAVIMENTO TIPO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - Planta Baixa do Tipo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
- - - -	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
— · — · —	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAIDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA Nº 8	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA DE ENTRADA	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

ANTENA DE TV:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL;
- OS NÚMEROS DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DOS PAVIMENTOS TIPO DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	11/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Colocação do mobiliário para melhor visualização
00	07/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

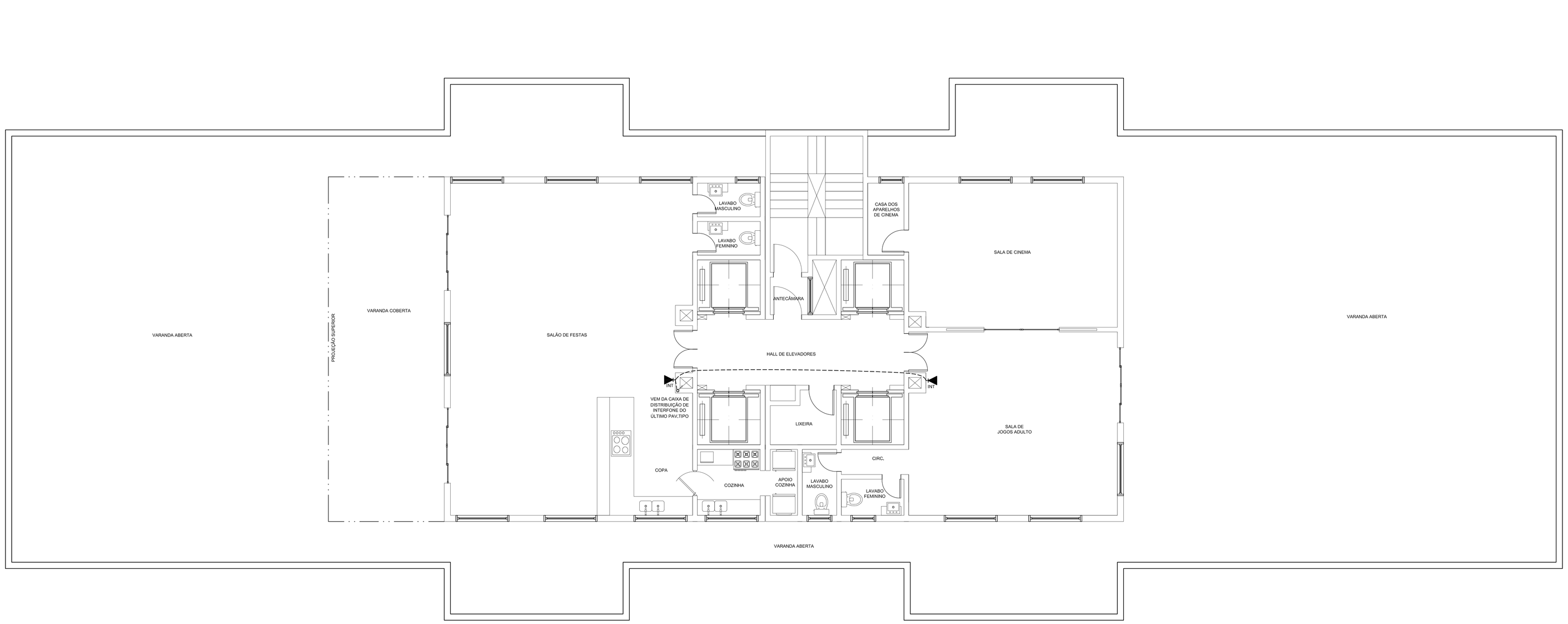
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO TIPO (ANTENA)

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-007 - Planta Antena Tipo	PRANCHA: 7/12	REVISÃO: 01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

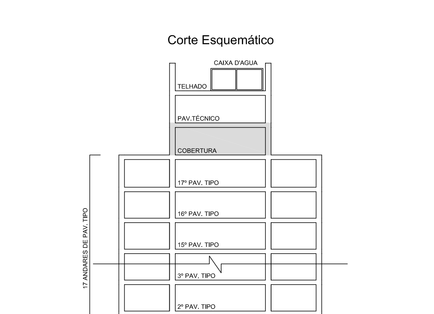


1 PLANTA DE INTERFONE - COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - Planta Baixa Cobertura Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
— — — —	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
– – – –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAÍDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA PPD X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA PPD N	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

TELEFONE E INTERFONE:

- A COBERTURA NÃO APRESENTA INSTALAÇÃO DE TELEFONE;
- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	09/03/2013	CSR	RDPP	EDV	Modificação do posicionamento das tubulações
00	02/03/2013	CSR	RDPP	EDV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

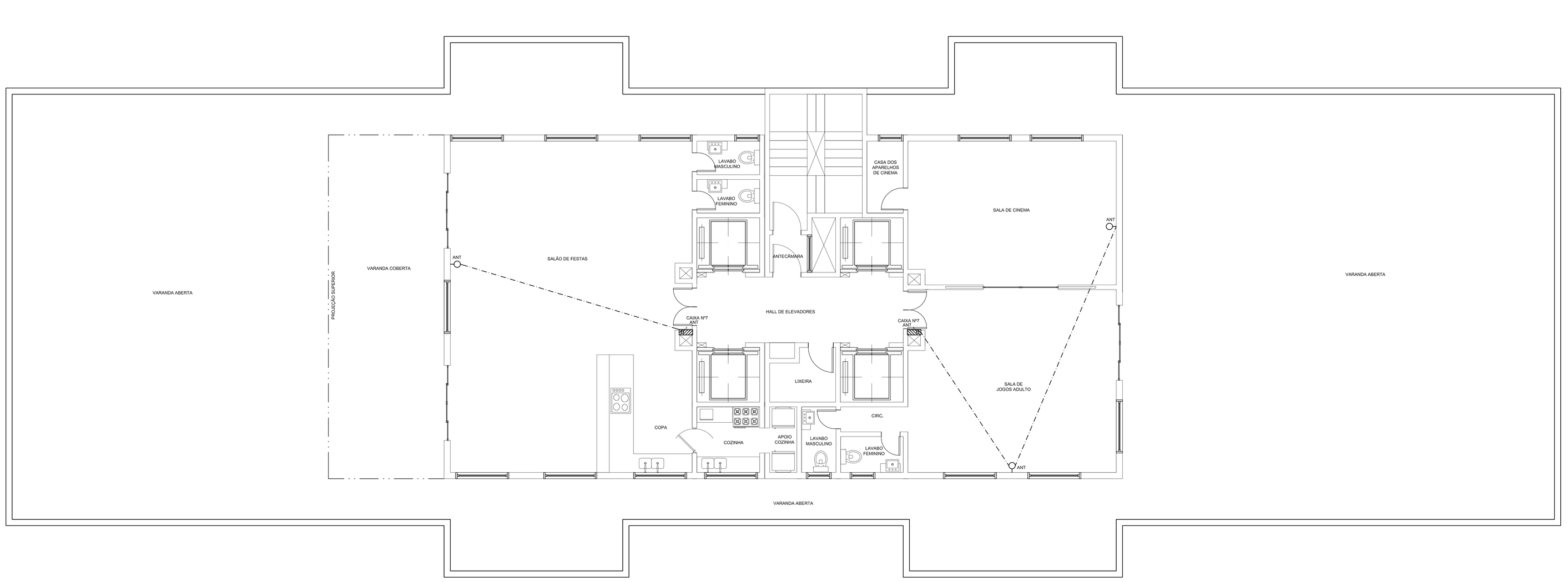
TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DA COBERTURA (INTERFONE)

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-008 - Planta Interfone Cobertura	8/12	01

ESCALA:	DATA:
1/50	ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

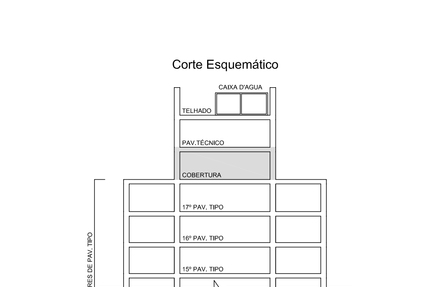


1 PLANTA DE ANTENA DE TV - COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - Planta Baixa Cobertura Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
— — —	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
— · — · —	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAIDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAIDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA Nº X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA TIPO X	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

ANTENA DE TV:

- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	07/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

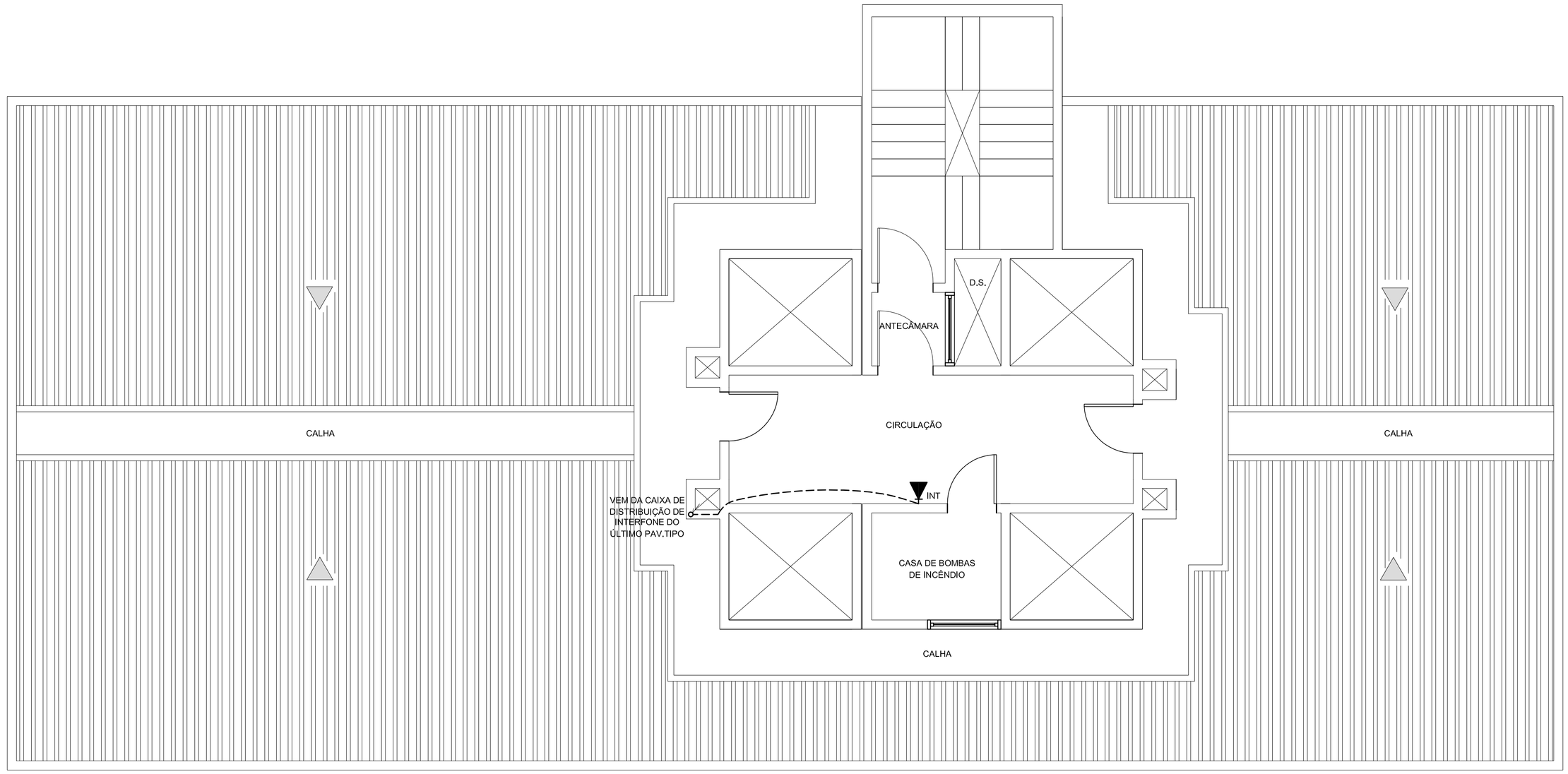
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DA COBERTURA (ANTENA)

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-009 - Planta Antena Cobertura
PRANCHA: 9/12
REVISÃO: 01
ESCALA: 1/50
DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



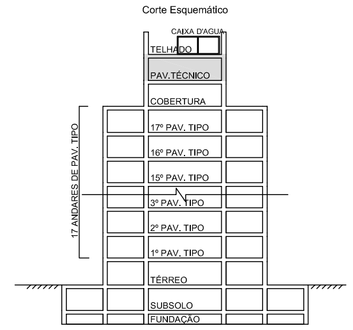
1 PLANTA DE INTERFONE - PAV. TÉCNICO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011 - Planta Baixa Pav Tecnico Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
– – – –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
– · – · –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAÍDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAÍDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA nº X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA TIPO X	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

TELEFONE E INTERFONE:

- O PAVIMENTO TÉCNICO NÃO APRESENTA INSTALAÇÃO DE TELEFONE;
- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	02/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO PAV. TÉCNICO (INTERFONE)

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-010 - Planta Interfone Pav. Tecn

PRANCHA: 10/12

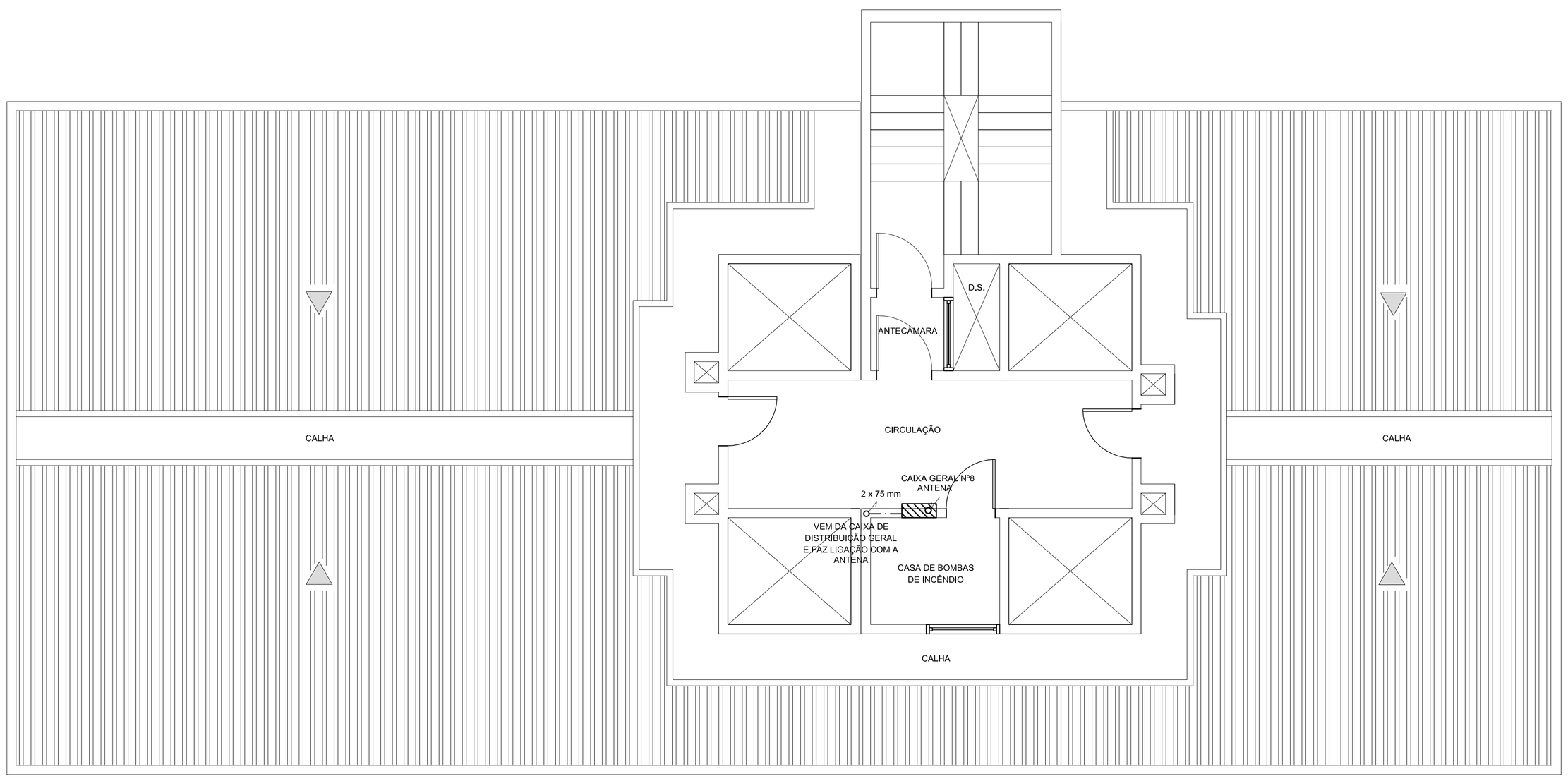
REVISÃO: 00

ESCALA: 1/50

DATA: ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



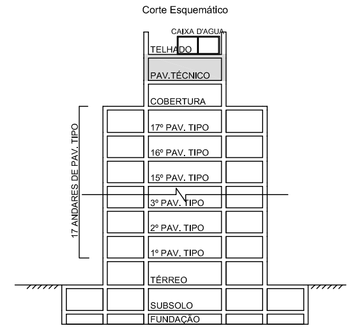
1 PLANTA DE ANTENA DE TV - PAV. TÉCNICO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011 - Planta Baixa Pav Tecnico Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

———	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE TELEFONE EMBUTIDA NO PISO
– – – –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE INTERFONE EMBUTIDA NO PISO
– · – · –	TUBULAÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ANTENA DE TV EMBUTIDA NO PISO
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA TELEFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	SAÍDA PARA INTERFONE NA PAREDE, MÉDIA (H=1,50m)
	SAÍDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, BAIXA (H=0,30m)
	SAÍDA PARA ANTENA DE TV NA PAREDE, MÉDIA (H=1,30m)
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
CAIXA nº X	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO
CAIXA TIPO X	CAIXA DE ENTRADA

NOTAS GERAIS

ANTENA DE TV:

- O PAVIMENTO TÉCNICO NÃO APRESENTA PONTOS DE ANTENA DE TV;
- NAS TUBULAÇÕES SEM INDICAÇÃO CONSIDERAR DIÂMETRO DE 19 MM;
- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	07/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

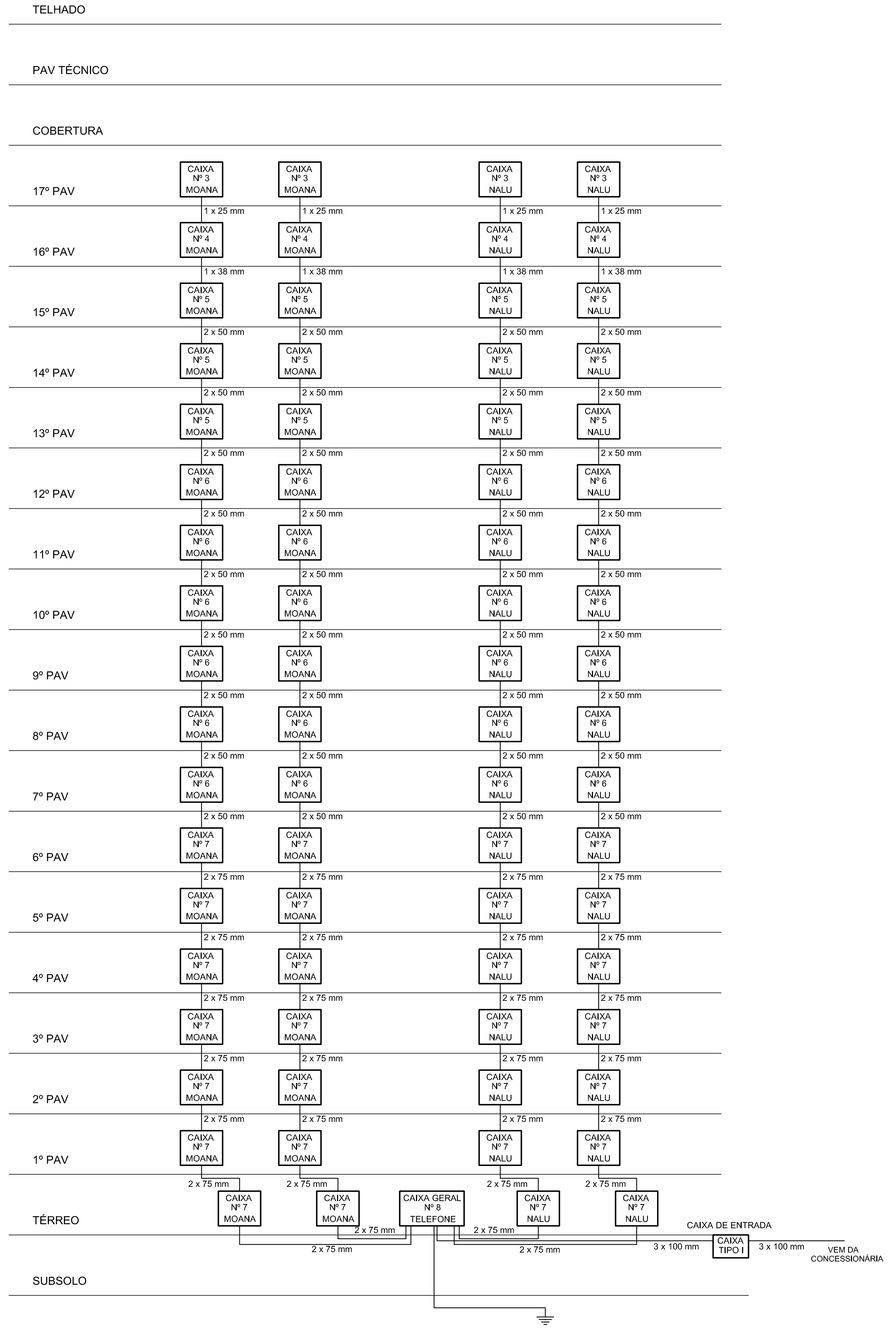
PLANTA DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS DO PAV. TÉCNICO (ANTENA)

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-011 - Planta Antena Pav. Tecn	11/12	00

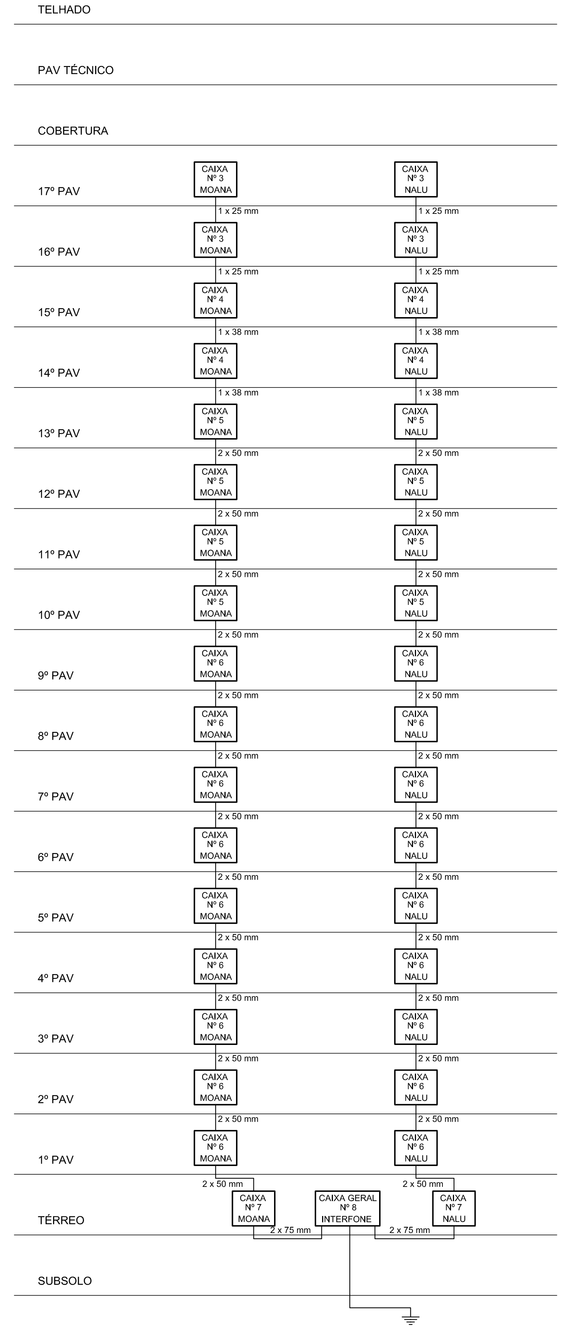
ESCALA:	DATA:
1/50	ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

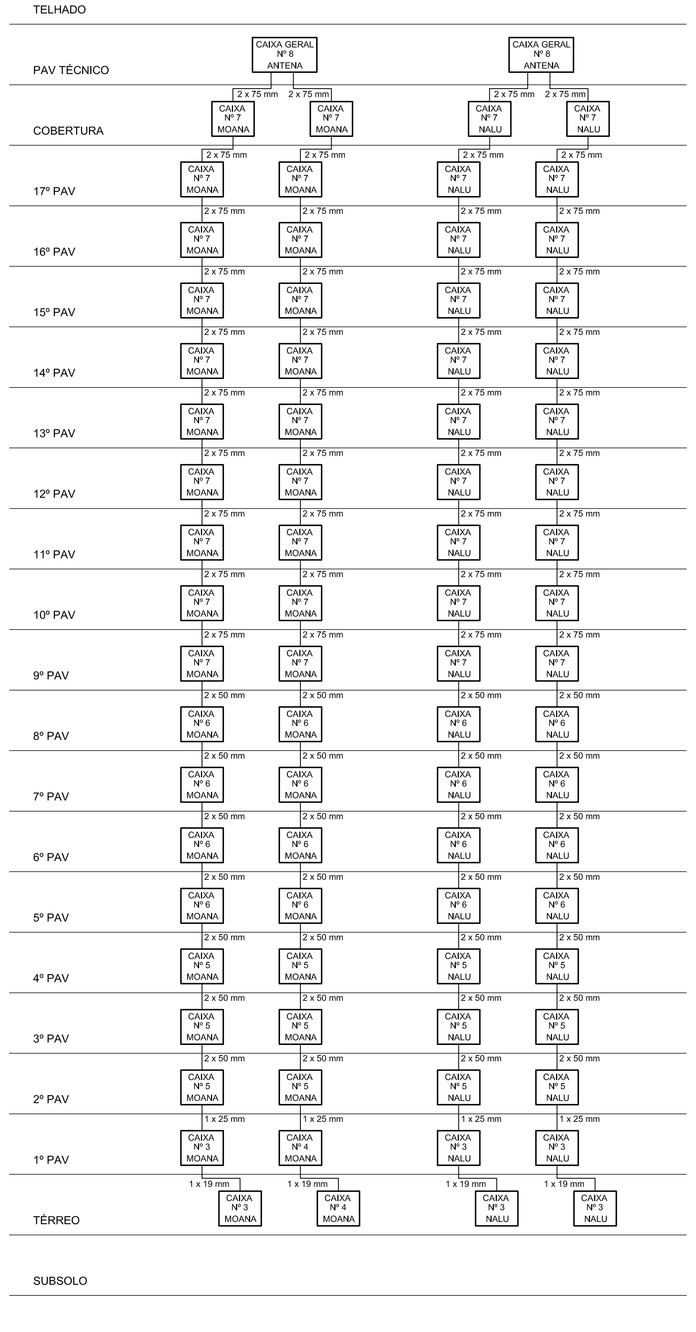
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE TELEFONE - ESQUEMA VERTICAL
SEM ESCALA



2 PLANTA DE INTERFONE - ESQUEMA VERTICAL
SEM ESCALA



3 PLANTA DE ANTENA - ESQUEMA VERTICAL
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE

OS ESQUEMAS VERTICAIS REPRESENTAM AS INSTALAÇOES ESPECIAIS DO EMPREENDIMENTO: TELEFONE, INTERFONE E ANTENA DE TODOS OS PAVIMENTOS.

LEGENDA

NÚMERO DA CAIXA	DIMENSÕES INTERNAS DAS CAIXAS (CM)		
	ALTURA	LARGURA	PROFUNDIDADE
3	40	40	12
4	60	60	12
5	80	80	12
6	120	120	12
7	150	150	15
8	200	200	20

NOTAS GERAIS

TELEFONE, INTERFONE E ANTENA DE TV:

- OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES VERTICAIS DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.
- OS NÚMEROS DAS CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DOS PAVIMENTOS TIPO DEVEM SER VERIFICADOS NO ESQUEMA VERTICAL.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-ESPC-MC-001 – Memorial de Inst Especiais

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	07/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
INST. ESPECIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
ESQUEMA VERTICAL DAS INSTALAÇÕES ESPECIAIS

NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESPC-DE-012 - Inst Esp Esquema Vertical		12/12	00
ESCALA: SEM ESCALA	DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

Instalações Hidráulicas

Água Fria

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-HID-MC-001– Instalações de Água Fria
REV. 03
27/02/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

ALAPAKI
RESIDENCE

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	27/02/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	`10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Alteração no Cálculo dos Ramais, Troca de Materiais (de Aço Galvanizado para PVC) no trecho de Abastecimento Direto, Inserção dos Sub-ramais para as Áreas de Apoio.
02	12/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Adição da Lista de Materiais
03	20/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Revisão Geral, adição dos Hidrômetros na Lista de Materiais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 CONCEPÇÃO 5

6 MATERIAIS UTILIZADOS 6

7 PLANEJAMENTO 7

8 ESTIMATIVA DO CONSUMO DIÁRIO 9

8.1 NÚMERO DE COMPARTIMENTOS HABITÁVEIS POR BLOCO: 9

8.2 VAGAS 9

8.3 CONSUMO DIÁRIO 9

9 DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS 10

9.1 RESERVATÓRIO SUPERIOR 10

9.1.1 RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI) 10

9.1.2 RESERVATÓRIO SUPERIOR 10

9.2 RESERVATÓRIO INFERIOR 12

10 DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL E HIDRÔMETRO 13

11 DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR PREDIAL 15

12 DIMENSIONAMENTO DA BOMBA 17

12.1 DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE 17
12.2 DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO DE SUCÇÃO 17
12.3 VERIFICAÇÃO DA VELOCIDADE 17
12.4 ESCOLHA DA BOMBA 18
12.4.1 ALTURA MANOMÉTRICA DE SUCÇÃO 20
1.1.1 TUBULAÇÃO DE RECALQUE 21
1.1.2 ALTURA MANOMÉTRICA DA BOMBA 22
1.1.3 POTÊNCIA DA BOMBA 22

13 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS 23

13.1 PAVIMENTO TIPO 23
13.1.1 COZINHAS 23
13.1.2 ÁREAS DE SERVIÇO 23
13.1.3 BANHEIROS 23
13.1.4 VARANDAS 23
13.1.5 LIXEIRA 23
13.2 GARAGEM 23
13.3 TÉRREO 24
13.3.1 JARDIM 24
13.3.2 PLAYGROUND / ÁREA DE MESAS 24
13.3.3 BANHEIROS DOS FUNCIONÁRIOS 24
13.3.4 LAVABOS 24
13.3.5 LIXEIRA 24
13.3.6 DEPÓSITO DE LIXO 24
13.3.7 COZINHA DOS FUNCIONÁRIOS 24
13.4 APARTAMENTO DO ZELADOR 25
13.4.1 BANHEIRO 25
1.1.4 COZINHA 25
13.4.2 ÁREAS DE SERVIÇO 25
13.5 COBERTURA 25
13.5.1 LAVABOS 25
13.5.2 LIXEIRA 25
13.5.3 COZINHA AUXILIAR 25

13.5.4 COZINHA GOURMET 26
13.5.5 ÁREA EXTERNA 26

14 DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE 27

15 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS 48

16 DIMENSIONAMENTO DAS ÁREAS DE APOIO 63

16.1 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS 63
16.1.1 LANCHONETE 63
16.1.2 BANHEIRO DA LANCHONETE 63
16.1.3 ACADEMIA 63
16.1.4 CLUBE – ÁREA EXTERNA 63
16.1.5 VESTIÁRIOS MASCULINO E FEMININO 64
16.1.6 LAVABO – SALÃO DE JOGOS 64
16.1.7 SAUNA A VAPOR 64
16.1.8 PISCINA INFANTIL 64
16.1.9 PISCINA ADULTA 64
16.1.10 SOLÁRIO DA PISCINA 64
16.1.11 CHURRASQUEIRAS 64
16.1.12 LAVABO PORTARIA FRONTAL 64

17 LISTA DE MATERIAIS ESTIMADA 66

18 BIBLIOGRAFIA 67

19 ANEXOS 68

19.1 TABELA DE DIÂMETROS DE TUBULAÇÃO DE AÇO GALVANIZADO 68
19.2 FICHA TÉCNICA DE TUBOS DE PVC - TIGRE 69
19.3 FICHA TÉCNICA – VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO 75

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de Instalações Hidráulicas de Água Fria do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Companhia Estadual de Águas e Esgoto (CEDAE) e das especificações dos Fabricantes.

O projeto de instalações de Água Potável deve preservar a sua potabilidade, garantir o fornecimento de forma contínua com pressões e velocidades compatíveis com os funcionamentos dos aparelhos sanitários promover a economia de água e energia; além de proporcionar o conforto dos usuários, evitando ruídos e prevendo peças de utilização de fácil operação e com vazões satisfatórias.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 – ESTUDO DE MASSA
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 – Sistemas contra incêndio
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Instalações Hidráulicas atenderá, além das especificações dos fabricantes, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria
- Normas Relativas a cada material utilizado;
- Legislação do Município do Rio de Janeiro

Essas normas estabelecem os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais hidráulicas; para que elas satisfaçam às condições necessárias de higiene, economia, conforto e segurança dos usuários.

5 CONCEPÇÃO

Esse projeto será dividido em três partes principais:

1. ***Planejamento***: onde se buscou as melhores soluções sempre buscando atender da melhor forma possível as Normas Técnicas.
2. ***Dimensionamento e Cálculo do Projeto***: o dimensionamento será feito com base em tabelas dos Equipamentos e da perda de Carga do Sistema. No dimensionamento, buscaremos determinar os diâmetros capazes de proporcionar a vazão necessária calculada.
3. ***Desenhos e Memoriais***
4. ***Quantificação dos Componentes***

6 MATERIAIS UTILIZADOS

Dentre as opções de ***materiais*** a serem utilizados nas instalações do projeto, tais como Aço Carbono (NBR 5580 e NBR 5590), Cobre (NBR 13206), Ferro Fundido (NBR 6943) e PVC (NBR 5648 e NBR 5680); adotaremos:

- Para as tubulações de Recalque e Sucção e para o Barrilete; será adotado ***o Aço Galvanizado*** por suportar pressões maiores e ser mais resistente.

- Para os Sub-ramais e Ramais, será utilizado ***o PVC***, por ser mais prático de instalar.

7 PLANEJAMENTO

Para um correto dimensionamento, é necessário identificar o tipo de sistema de suprimento de água a ser adotado. Para o abastecimento dos Edifícios Moana e Nalu, será adotado o Sistema Indireto por Gravidade com Reservatório Superior e Inferior. Já para as edificações térreas como o Clube, Churrasqueiras, Piscinas, Portaria Frontal e pontos de Água no Subsolo, serão por sistema de abastecimento direto.

O Sistema de Medição adotado será a Medição individualizada com hidrômetros individuais nos Pavimentos

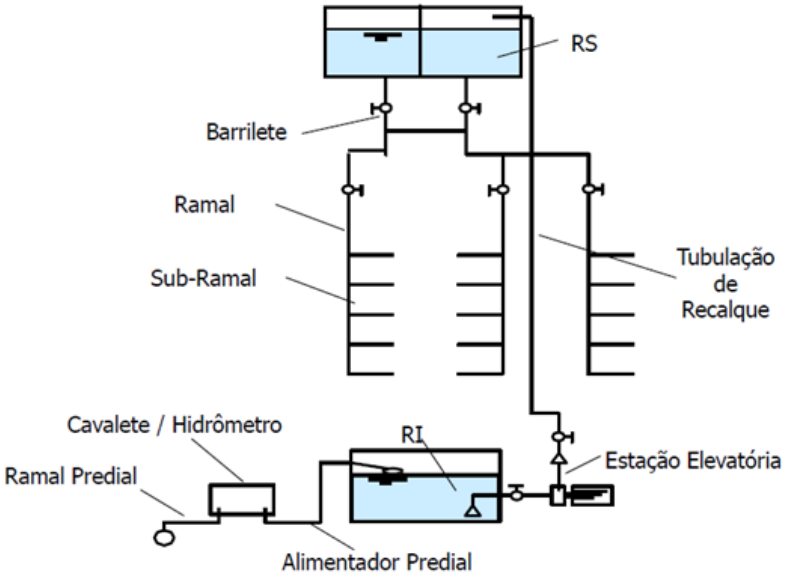


Figura 1 - Croquis de uma Instalação predial de Água pelo Sistema Indireto por Gravidade

O Dimensionamento do Sistema Indireto com Reservatório Inferior e Superior é feito seguindo as seguintes etapas:

1. Estimativa do Consumo Diário
2. Cálculo dos Reservatórios Superior e Inferior
3. Dimensionamento do Ramal Predial e Dimensionamento do Hidrômetro
4. Dimensionamento do Alimentador Predial
5. Cálculo da Bomba

6. Dimensionamento do Barrilete
7. Dimensionamento dos Ramais
8. Dimensionamento dos Sub-ramais.

Por ter medição individualizada, deve-se ter um cuidado a mais no dimensionamento dos Ramais. Nesse caso, estudam-se os Sub-ramais. Conhecendo os aparelhos a serem abastecidos pelo sistema de água quente, dimensionam-se os ramais, calculando o peso e a perda de cada aparelho. Após a definição do sistema, dimensiona-se tipo de aquecedor mais adequado a cada situação.

O dimensionamento será baseado no apartamento que apresentar a maior rede de água quente.

O sistema predial de água quente adotado nesse projeto foi o sistema central privado onde há um equipamento responsável pelo aquecimento da água e uma rede de tubulações que distribuem a água aquecida a pontos de utilização da mesma unidade.

O tipo de aquecedor utilizado é o aquecedor instantâneo a gás aonde a água vai sendo aquecida à medida que passa pela fonte de aquecimento sem requerer nenhuma reserva.

8 ESTIMATIVA DO CONSUMO DIÁRIO

O artigo 82 do Regulamento de Construções e Edificações determina que os reservatórios de água deverão ser dimensionados pela estimativa de consumo mínimo de água por edificação. Desse modo, tem-se:

8.1 Número de compartimentos habitáveis por bloco:

- Pavimento tipo: Cada apartamento possui 1 sala e 2 quartos, totalizando 3 compartimentos habitáveis por apartamento, sendo um total de 8 apartamentos por andar.

$$N_{comp.hab} = 3 \times 8 \times 17 \times 2 = 408$$

- PUC: no Pavimento de uso comum, há o apartamento do porteiro, composto de 2 compartimentos habitáveis (quarto e sala), a sala da portaria e a sala da administração, totalizando 4 compartimentos habitáveis.

- Cobertura: na cobertura, há locais de concentração de pessoas como o espaço gourmet e a sala cinema, totalizando 2 compartimentos habitáveis.

- Total:

$$N_{comp.hab\ total} = 408 + 4 + 2$$

8.2 Vagas

Para efeito de cálculo do consumo diário, apenas as vagas de morador serão contabilizadas. Desse modo, como cada morador tem direito a uma vaga, o total de vagas por bloco será de 136 vagas.

8.3 Consumo Diário

O consumo diário é composto pelo consumo dos compartimentos habitáveis e das vagas.

Consumo diário (CD):

$$CD = 300 \times 414 + 50 \times 136 = 131.000\ l$$

9 DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS

Em cada reservatório, dever ter tubulação de limpeza, cujo diâmetro deve ser igual ao diâmetro de entrada de água e o extravasor que deve ter um diâmetro superior ao da alimentação e não menor do que 1”.

9.1 Reservatório Superior

9.1.1 Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

O dimensionamento da Reserva Técnica de Incêndio é determinado pelo decreto 897 21/09/76 relativo ao Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do CBERJ. De acordo com o projeto de Incêndio (CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 – Sistemas contra incêndio), o valor da Reserva Técnica de Incêndio, considerando o numero de hidrantes e o sistemas de chuveiros automáticos (Sprinklers), é de:

$$RTI = 33.000\ l$$

9.1.2 Reservatório Superior

O reservatório superior deve ter capacidade para suprir o consumo diário junto com a Reserva Técnica de Incêndio. Desse modo, tem-se que:

$$Reservatório\ superior = CD + RTI(hidrantes) = 131.000\ + 33.000\ =$$

$$RS = 164.000\ l\ = 164{,}0\ m^3$$

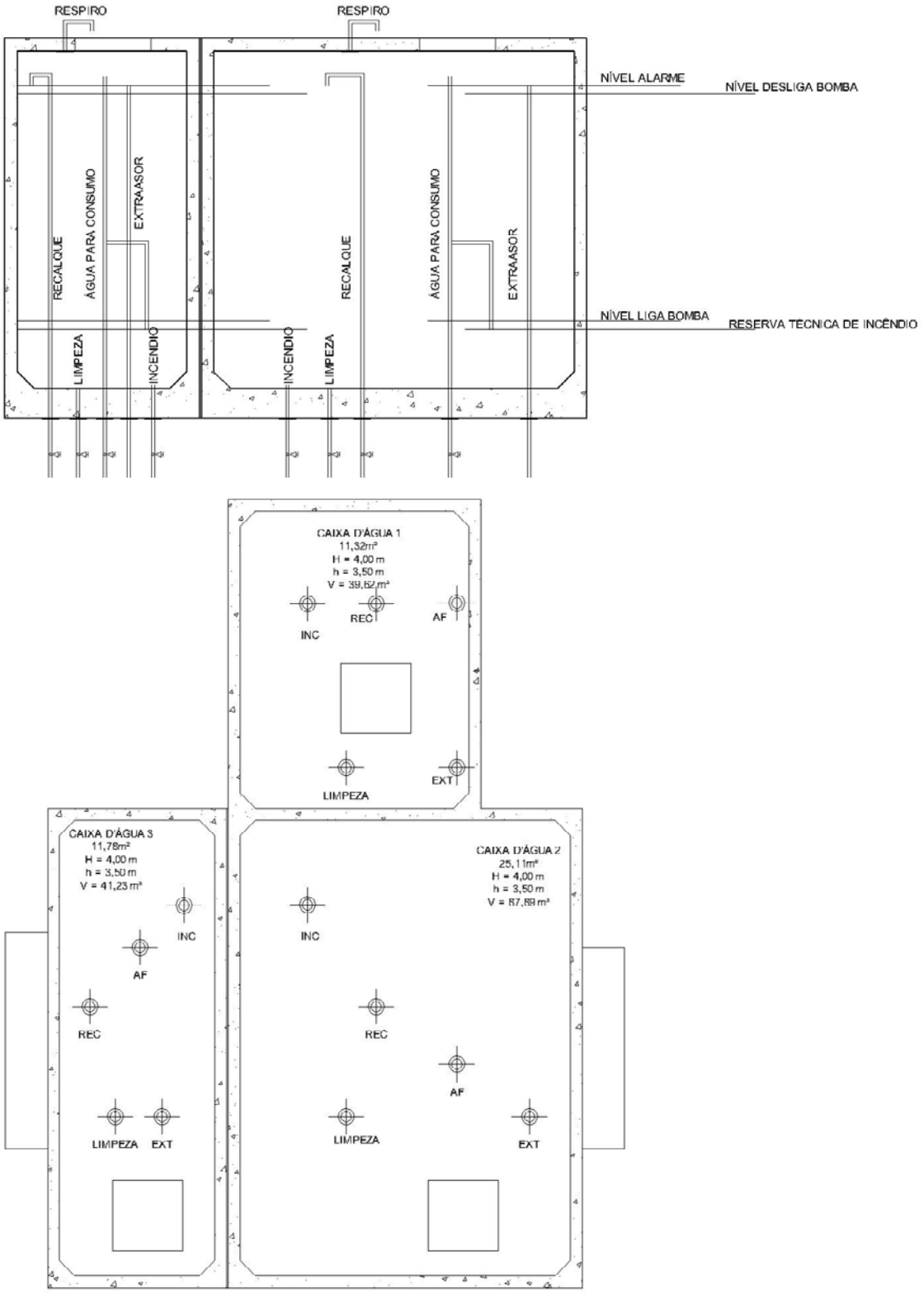


Figura 2 - Croquis do Reservatório Superior

9.2 Reservatório Inferior

O Reservatório Inferior deve ter a capacidade de suprir o consumo diário mais uma reserva de 50%. Portanto, seu volume será de:

$$Reservatório\ inferior = 1{,}5 \times CD = 1{,}5 \times 131{,}100 = 196{,}500\ l = 196{,}5\ m^3$$

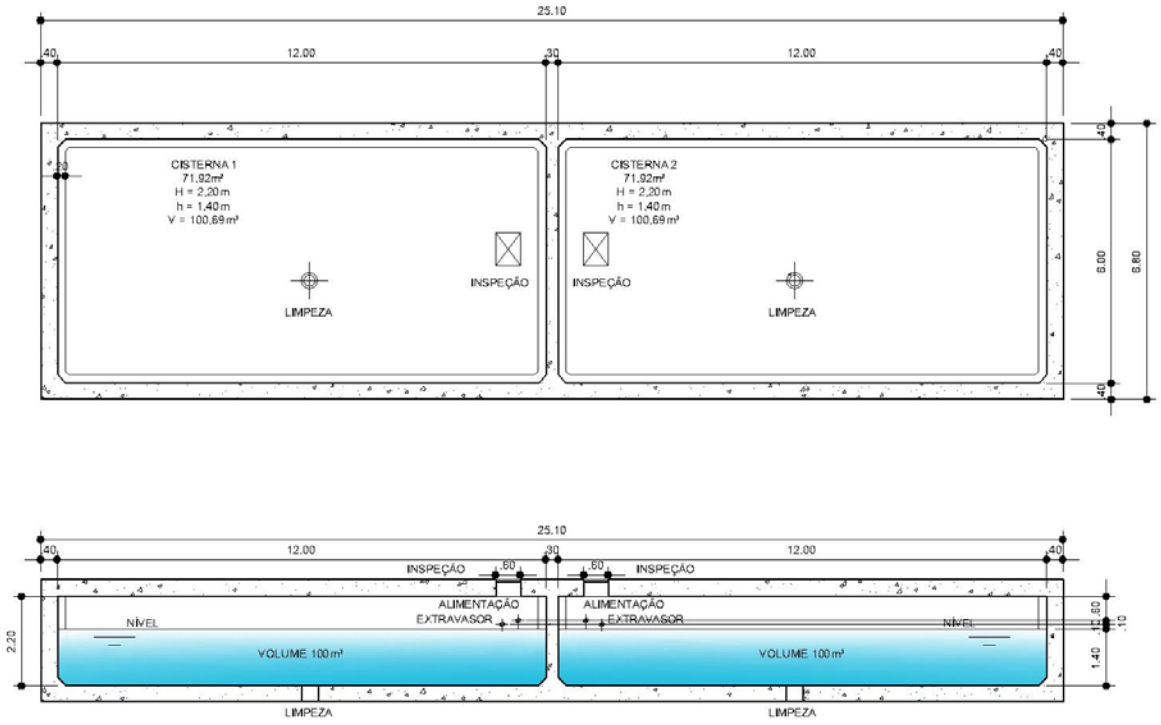


Figura 3 Croquis do Reservatório Inferior

10 DIMENSIONAMENTO DO RAMAL PREDIAL E HIDRÔMETRO

Determinamos diâmetro do ramal predial a partir do número de economias ou consumo estimado, através de uma tabela fornecida pela concessionária de abastecimento de água.

Tabela 1 - Caixa de Proteção do Hidrometro (Fonte: CEDAE)

HIDRÔMETRO Vazão (m^3/h) e Nº economia	(∅) **Diâmetro**		**Dimensões da Caixa de Proteção (m)**				**Porta de proteção**	
	Poleg.	mm	Tipo	Largura	Profund.	Altura	Largura	Altura
3 a 5 m^3/h (**1** a **5** economias)	**3/4"**	20	**A**	0,75	0,25	0,50	0,60	0,40
7 a 10 m^3/h (**6** a **10** economias)	**1"**	25	**B**	0,90	0,30	0,50	0,70	0,40
20 a 30 m^3/h (**1** a **20** economias)	**1 1/2"**	40	**C**	1,10	0,50	0,60	0,80	0,50
50 mm (**21** a **80** economias) Woltman	**2"**	50	**D**	1,50	0,60	0,80	1,10	0,70
80 mm (**81** a **400** economias) Woltman	**3"**	75	**E**	2,00	0,70	1,00	1,20	0,70
100 mm (**401** a **600** econ.) Woltman	**4"**	100	**F**	2,10	0,70	1,00	1,30	0,70
150 mm (> **600** economias) Woltman	**-**	-	**G**	2,15	0,80	1,00	1,40	0,70

Em cada bloco, temos 136 unidades, totalizando 272 unidades nos 2 blocos. Desse modo, o hidrômetro a ser utilizado é ***W80 mm, diâmetro de 3" e Caixa de Proteção Tipo B.***

A instalação do hidrômetro é feita a, no máximo, 1.50 m da testada do imóvel e deve ficar em uma caixa de alvenaria ou concreto e deve permitir fácil remoção e leitura. Seguindo a tabela fornecida pela concessionária, determinado o diâmetro do hidrômetro, temos as dimensões mínimas da caixa de proteção.

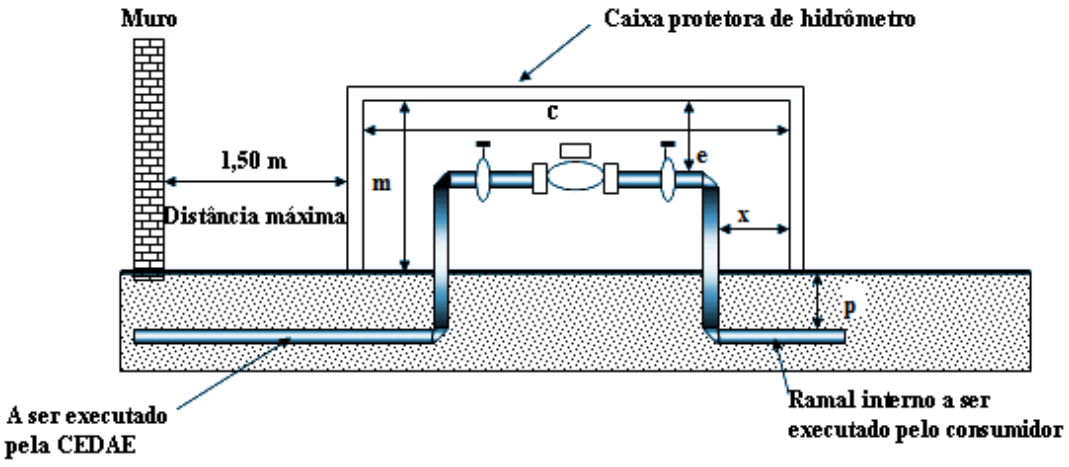


Figura 4 - Croquis do Hidrômetro. (fonte: CEDAE http://www.cedae.com.br/raiz/005002003.asp)

Tabela 2 - Dimensões da Caixa de Proteção do Hidrômetro (Fonte: CEDAE em http://www.cedae.com.br/raiz/005002003.asp)

TABELA DAS DIMENSÕES DA CAIXA DE PROTEÇÃO NA PARTE INTERNA DO IMÓVEL (EM METROS)

2 Dimensões Internas da Caixa				Dimensões da Porta		Posição do Ramal e Alimentador		
Hidrômetro	Comp. C	Larg. L	Alt. M	Comp.	Altura	P	E	X
1/2" e 3/4"	0.65	0.40	0.50	0.70	0.40	0.15	0.20	0.10
1"	0.90	0.50	0.60	0.80	0.50	0.15	0.25	0.15
11/2"	1.10	0.60	0.70	1.00	0.60	0.20	0.30	0.20
2" Com filtro interno	1.10	0.60	0.70	1.00	0.60	0.20	0.40	0.20
2" Com filtro externo	1.60	0.70	0.80	1.40	0.70	0.30	0.50	0.15
3" Com filtro externo	2.80	0.90	1.20	2.50	0.90	0.40	0.60	0.20
4" Com filtro externo	3.20	1.00	1.30	2.90	1.20	0.40	0.70	0.20
6" Com filtro externo	3.90	1.10	1.50	3.50	1.40	0.40	0.70	0.20

Desse modo, o diâmetro de 3” fornece os seguintes valores:

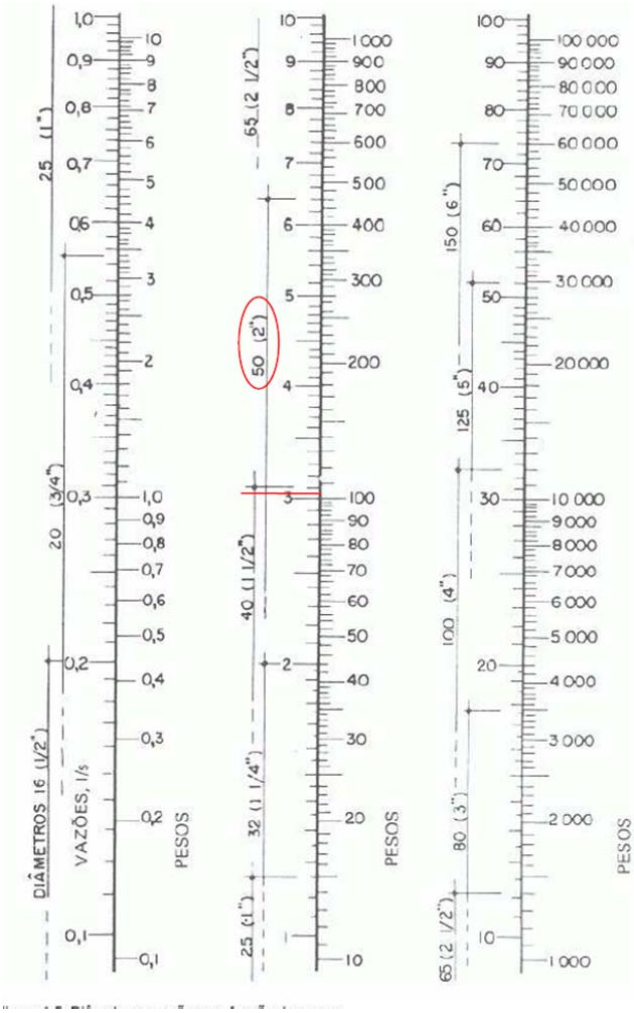
- ✓ Dimensões internas da Caixa
  - o Comprimento: 2,80 m
  - o Largura: 0,90 m
  - o Altura: 1,20 m
- ✓ Dimensões da Porta
  - o Comprimento: 2,50 m
  - o Altura: 0.90 m

11 DIMENSIONAMENTO DO ALIMENTADOR PREDIAL

A vazão a ser considerada é função do consumo diário calculado. Conhecida a vazão, podemos determinar o diâmetro da tubulação do alimentador predial através do ábaco “Diâmetros e Vazões em função do Peso”. Devemos ressaltar que o diâmetro mínimo indicado pela concessionária é de ¾”. Portanto, tem-se:

$$Q \geq \frac{CD}{24 \times 60 \times 60} = \frac{2 \times 131.000}{24 \times 60 \times 60} = 3{,}03 \ l/s$$

Figura 5 - Diâmetros e Vazões em função do Peso.



Desse modo, o ***Diâmetro do Alimentador predial é 2”.***

Considerando o abastecimento apenas de um edifício, o alimentador predial será de:

$$Q \geq \frac{CD}{24 \times 60 \times 60} = \frac{131.000}{24 \times 60 \times 60} = 1{,}52 \ l/s$$

Desse modo, o ***Diâmetro do Alimentador predial é 1 ¼ ".***

12 DIMENSIONAMENTO DA BOMBA

12.1 Dimensionamento da Tubulação de Recalque

O diâmetro da tubulação de recalque pode ser determinado a partir da seguinte fórmula:

$$D_{Rec} = 1.3\sqrt{Q_{rec}}\sqrt[4]{X}$$

Onde X é o numero de horas de funcionamento por 24h e Q é a vazão de recalque em m^3/s. Então, temos:

$$X = \frac{6}{24} = 0.25$$

$$Q_{rec} = \frac{CD}{NF} = \frac{131}{6 \times 60^2} = 6{,}1 \times 10^{-3}\ {}^{m^3}/_{s}$$

$$D_{rec} = 0.072\ m = 72\ mm \rightarrow 75\ mm = \ 3''$$

12.2 Dimensionamento da Tubulação de Sucção

Deve ter um diâmetro igual ou superior a tubulação de recalque. Portanto, usaremos um valor superior por segurança:

$$100\ mm\ \rightarrow\ 4"$$

12.3 Verificação da Velocidade

Segundo o Ábaco de Fair Whipple-Hsaio para tubos de ferro fundido, as velocidades são:

- Tubulação de Recalque: 1,4 m/s
- Tubulação de Sucção: 0,8 m/s

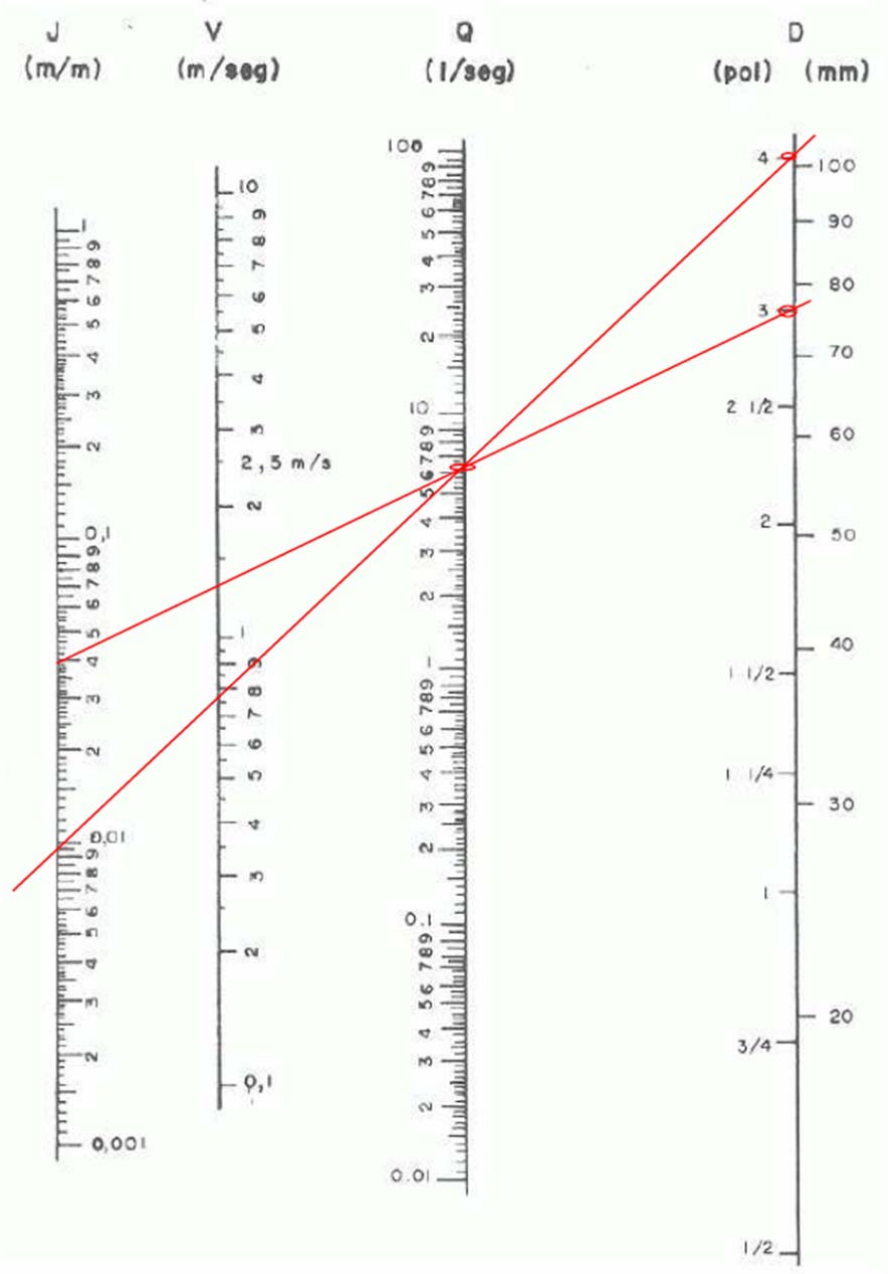


Figura 6 - Verificação da Velocidade

12.4 Escolha da Bomba

Calculamos a potência da bomba através da seguinte formula:

$$Potência = \frac{Q \times H_{man}}{75\ R}$$

Assim, precisamos da Altura manométrica para calculá-la.

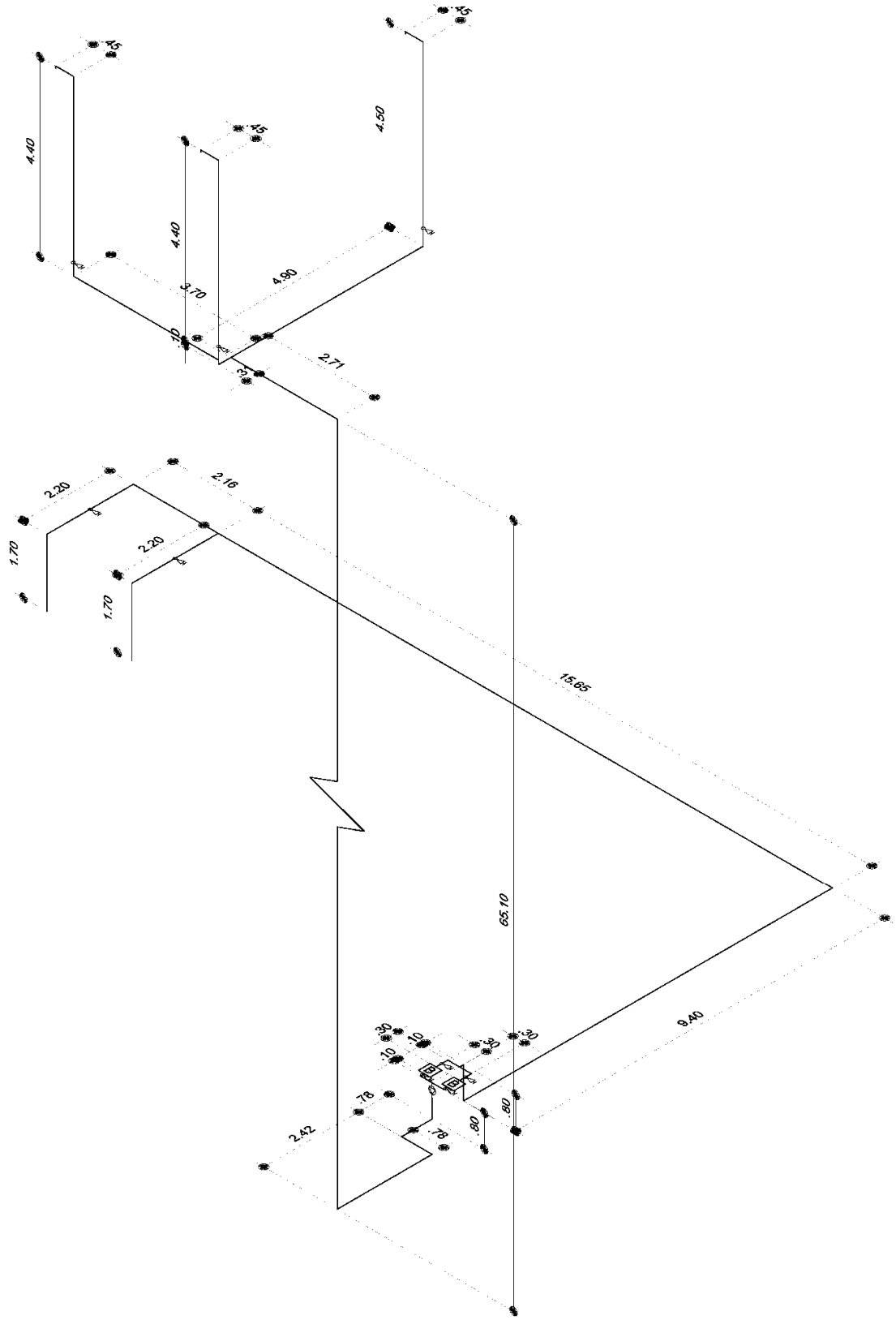


Figura 7 - Croquis Para o Cálculo da Bomba

A NBR 5626 estabelece que, para as perdas de Carga nos Tubos, podem ser utilizadas as Expressões de Fair-Whipple-Hsiao; já para as conexões, estas devem ser expressas em termos de comprimento equivalente desses tubos. No caso do Aço Galvanizado, tem-se:

$$Q = 27{,}113 \times J^{0{,}532} \times DI^{2{,}595}$$

$$J = 0{,}002021 \times \frac{Q^{1{,}88}}{DI^{4{,}88}}$$

12.4.1 Altura Manométrica de Sucção

$$H_{man}^{suc} = H_{suc} + \Delta H_{suc}$$

O diâmetro de 4” fornece os seguintes valores para perda de carga e velocidade pelo ábaco:

- ✓ J=0.01 m/m
- ✓ V=0.8 m/s

Tabela 3 - Cálculo das Perdas na Sucção

Perdas na Sucção			
Diâmetro: 4"	Peso	Quantidade	Total
Cisterna 1			
Válvula de Pé e Crito	23	1	23
Registro de Gaveta Aberto	3,2	2	6,4
Cotovelo de 90 (raio curto)	3,4	6	20,4
Te de Passagem Direta	2,1	1	2,1
Te de Saída Bilateral	6,7	1	6,7
Total			**58,6**
Comprimento Real da Tubulação - Cisterna 2			**32,61**
Comprimento total na Sucção			**91,21**
Cisterna 2			
Válvula de Pé e Crito	23	1	23
Registro de Gaveta Aberto	3,2	2	6,4
Cotovelo de 90 (raio curto)	3,4	5	17
Te de saída de Lado	6,7	1	6,7
Te de Saída Bilateral	6,7	1	6,7
Total			**59,8**
Comprimento Real da Tubulação - Cisterna 2			**30,45**
Comprimento total na Sucção			**90,25**

$$H_{suc} = 2{,}50\ m$$

$$\Delta H_{suc} = H_{perdas} = Lv\ \times J$$

$$H_{perdas} = 91{,}21 \times 0.01 = 0{,}91$$

$$H_{man}^{suc} = 2{,}50 + 0{,}91 + \left(\frac{0{,}8^2}{2 \times 9{,}81}\right) = 3{,}44\ m.c.a$$

1.1.1 Tubulação de Recalque

$$H_{man}^{rec} = H_{rec} + \Delta H_{rec}$$

O diâmetro de 3” fornece os seguintes valores para perda de carga e velocidade pelo ábaco:

- V=1,4 m/s
- J=0.04 m/m

Tabela 4 - Perdas de Carga no Recalque

Perdas no Recalque			
Diâmetro: 3"	Peso	Quantidade	Total
Caixa d'água 1			
Registro Aberto	0,5	2	1,0
Cotovelo de 90 (raio curto)	2,5	10	25,0
Válvula de Retenção Pesada	9,7	1	5,2
Te de saída de Lado	5,2	1	4,3
Te de Saída Bilateral	5,2	2	10,4
Saída da Canalização	2,2	1	2,2
Total			**45,9**
Comprimento Real da Tubulação			**81,95**
Comprimento total no Recalque			**127,85**

$$H_{rec} = 68{,}80\ m$$

$$H_{perdas} = Lv\ \times J$$

$$H_{perdas} = 127{,}85 \times 0.04 = 5{,}11$$

$$H_{man}^{rec} = 68{,}80 + 5{,}11 + 0 = 73{,}91\ m.c.a.$$

1.1.2 Altura Manométrica da Bomba

$$H_{man} = 3{,}44 + 73{,}91 = 77{,}35 \ \cong 78\, m.c.a.$$

1.1.3 Potência da Bomba

$$Potência \ = \frac{Q \times H_{man}}{75\ R}$$

$$Q = 6{,}1\ \ l/s$$

$$P = \frac{6{,}1\ \times 78}{75\ \times 0.6} = 10{,}58\ CV = 10{,}58\ HP$$

Entre 10 e 20 CV, temos acréscimo de 15%, logo

$$P = 12{,}17\ HP\ \rightarrow 13\ HP$$

Desse modo, teremos Duas bombas de 13 Hp.

13 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS

13.1 Pavimento Tipo

13.1.1 Cozinhas

- Pia de Cozinha: ½”
- Filtro de Pressão: ½”
- Máquina de Lavar Louças: ¾ ”

13.1.2 Áreas de Serviço

- Máquina de Lavar Roupa: ¾ ”
- Tanque: ¾ ”
- Aquecedor de Baixa Pressão: ¾”

13.1.3 Banheiros

- Chuveiro: ½”
- Ducha Higiênica: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

13.1.4 Varandas

- Torneira: ¾”

13.1.5 Lixeira

- Torneira: ¾”

13.2 Garagem

- Torneira: ¾”

- Tanque: ¾ ”

13.3 Térreo

13.3.1 Jardim

- Torneira: ¾”

13.3.2 Playground / Área de Mesas

- Torneira: ¾”
- Bebedouro: ½”

13.3.3 Banheiros dos Funcionários

- Chuveiro: ½”
- Ducha Higiênica: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

13.3.4 Lavabos

- Ducha Higiênica: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

13.3.5 Lixeira

- Torneira: ¾”

13.3.6 Depósito de Lixo

- Torneira: ¾”

13.3.7 Cozinha dos Funcionários

- Pia de Cozinha: ½”

- Filtro de Pressão: ½”

13.4 Apartamento do Zelador

13.4.1 Banheiro

- Chuveiro: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

1.1.4 Cozinha

- Pia de Cozinha: ½”
- Filtro de Pressão: ½”

13.4.2 Áreas de Serviço

- Máquina de Lavar Roupa: ¾ ”
- Tanque: ¾ ”
- Aquecedor de Baixa Pressão: ¾”

13.5 Cobertura

13.5.1 Lavabos

- Ducha Higiênica: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

13.5.2 Lixeira

- Torneira: ¾”

13.5.3 Cozinha Auxiliar

- Pia de Cozinha: ½”

- Filtro de Pressão: ½”
- Máquina de Lavar Louças: ¾ ”

13.5.4 Cozinha Gourmet

- Pia de Cozinha: ½”
- Filtro de Pressão: ½”

13.5.5 Área Externa

- Torneira: ¾”
- Filtro de Pressão: ½”

14 DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE

Para fazer o dimensionamento do Barrilete, devem-se seguir os seguintes passos:

1. Fazer o Traçado do Sistema Hidráulico;
2. Numerar os Trechos, ressaltando que sempre que houver uma mudança de somatório de peso, de vazão ou de diâmetro deve ser criado um nó;
3. Verificar o somatório de Pesos em Cada trecho, iniciando do ponto de utilização para o ponto a montante e acumulando até chegar ao Reservatório ou ponto de Abastecimento. O peso de cada aparelho está mostrado na tabela abaixo.
4. Os sub-ramais (trechos que alimentam um único aparelho) devem ser calculados pela vazão
5. Com o somatório de cada peso, pode-se calcular a vazão de cada trecho pela fórmula: $Q = 0{,}3 \times \sqrt{\sum P}$
6. De acordo com a tabela dos diâmetros comerciais de cada material, deve-se fazer a conversão para os diâmetros internos.
7. Calcular a área e a velocidade de cada trecho ($v = {}^{Q}/_{A}$);
8. Entrar com os Comprimentos reais (verticais e horizontais) de cada trecho.
9. Verificar o comprimento equivalente de cada conexão no trecho, sendo que a ultima conexão de cada trecho só deve ser considerada no trecho seguinte. Para peças especiais como hidrômetro ou registro de pressão, suas perdas de cargas devem ser calculadas através de fórmulas específicas.
10. Somar o comprimento real com o comprimento equivalente de cada trecho.
11. Calcular a perda de carga unitária através da equação de Fair Whipple-Hsaio;

12. Determinar a perda de carga total no trecho, multiplicando a perda de carga unitária pelo comprimento total e somando, quando necessário, a perda de carga especial.

13. Calcular o desnível correspondente ao desnível geométrico entre o nó a montante e a jusante do trecho (lembrando que o ponto a jusante mais elevado que o ponto a montante resulta em um valor negativo).

14. Preencher a pressão dinâmica a montante.

15. Calcular a pressão dinâmica a jusante, somando a pressão a montante com o desnível e subtraindo a perda de carga

16. Preencher a pressão estática a montante e calcular a pressão estática a jusante, somando a pressão a montante com o desnível.

17. Fazer os ajustes dos diâmetros para que nenhum trecho tenha pressão dinâmica menor do que 0,5 m.c.a e nenhum ponto de utilização tenha pressão dinâmica menor do que 1,0 m.c.a.. Além disso, nenhum trecho deve ter pressão estática maior do que 40 m.c.a.. Caso isto ocorrá, deve-se instalar uma válvula Redutora de Pressão com regulagem para 10 m.c.a..

Tabela 5 Tabela dos Pesos de Cada aparelho Sanitário

Aparelho sanitário		Peças de Utilização	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Relativo
Bacia sanitaria		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,7	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,3	1
Bebedouro / Filtro		Registro de pressão	0,1	0,1
Bidê ou Ducha Higiênica		Misturador (água fria)	0,1	0,1
Chuveiro		Misturador (água fria)	0,2	0,4
Chuveiro Elétrico		Registro de pressão	0,1	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,3	1
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	Com sifão integrado	Válvula de descarga	0,5	2,8
	Sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 Por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,1	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem		Torneira	0,2	0,4

O dimensionamento do Barrilete será em função da Descida que apresentar o apartamento com a maior rede e com o maior número de pontos de abastecimento de água quente. Deste modo, o apartamento da Descida 05 foi escolhido para dimensionamento.

Para o Barrilete e as instalações de Água Fria, serão utilizados ***os tubos e Conexões em Aço Galvanizado soldável,*** por apresentarem resistência superior.

A partir das caixas d'água, saem 5 ramificações de Água Fria para o Abastecimento do Prédio, divididas do seguinte modo:

Tabela 6 - Tabela de Divisào das Descidas de Abastecimento de Água Potável

Descida	Áreas de Abastecimento
AF-01	Apartamentos 101 a 1701, 103 a 1703, Lavabo Masculino e Lavabo Feminino da Cobertura, 1 torneira de Jardim na Cobertura, 2 torneiras de Jardim no Térreo, 1 torneira na Garagem.
AF-02	Apartamentos 102 a 1702, 104 a 1704; Lavabo da Administração, 2 torneiras de Jardim no Térreo, 1 na Garagem e 1 torneira na Cobertura, 2 pias duplas e 2 filtros na cobertura.
AF-03	Torneira na Lixeira de todos os andares (exceto no térreo), Lavabos Masculino e Feminino na Cobertura, Lavabo no Térreo, 1 torneira na Cobertura, 1 Tanque na Garagem.
AF-04	Apartamentos 105 a 1705, 107 a 1707, Apartamento do Zelador, Bebedouro e torneira de Jardim no Térreo, 1 Torneira na Garagem, 1 Torneira na Cobertura.
AF-05	Apartamentos 106 a 1706, 106 a 1706, Sanitário Masculino e Feminino dos Funcionários no Térreo, 4 torneiras no térreo (1 Na Lixeira, 1 no Depósito de Lixo, 2 nas áreas Comuns), Copa dos Funcionários no Térreo e 1 Torneira na Garagem

Desse modo, a Descida a ser dimensionada será a ***Descida AF-04***, uma vez que o apartamento que apresenta maior perda de carga é o apartamento 05 (105 – 1705).

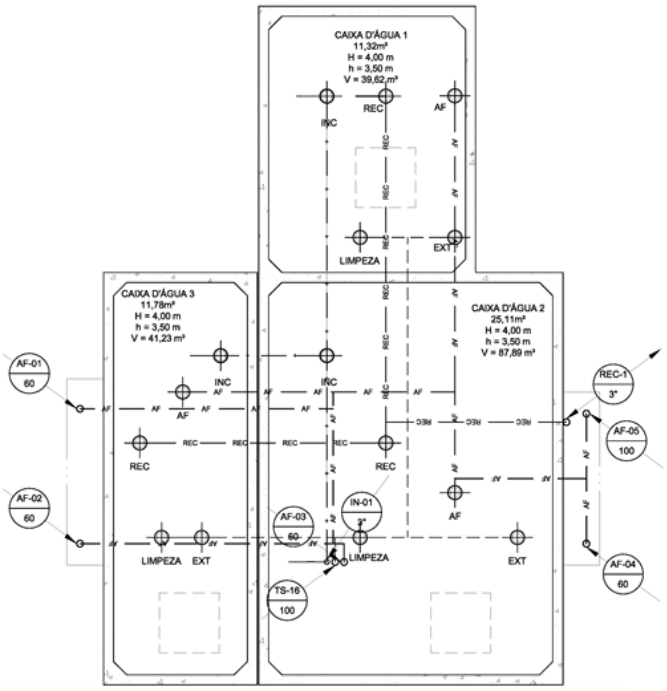


Figura 8 – Vista Superior do Barrilete

Tabela 7 – Somatório dos Pesos de Cada Descida de Água Fria

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-01	Apartamentos 101 a 1701	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Apartamentos 103 a 1703	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Cobertura	Lavabo Masculino	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
		Lavabo Feminino	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
	Térreo	Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	2	0,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Total						**281,4**
AF-02	Apartamentos 102 a 1702	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Apartamentos 104 a 1704	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Térreo	Lavabo Administração	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
		Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	2	0,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Cobertura	Cozinha Gourmet	Pia de Cozinha	0,25	0,7	2	1,4
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	1	0,1
		Cozinha Auxiliar	Pia de Cozinha	0,25	0,7	2	1,4
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	1	0,1
		Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Total						**284,1**
AF-03	Pavimento Tipo	Lixeira	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Cobertura	Lixeira	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
		Lavabo Masculino	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
		Lavabo Feminino	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
	Térreo		Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
		Lavabo	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
	Garagem	Área Comum	Tanque	0,25	0,7	1	0,7
		Lixeira	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Total						**10,4**
AF-04	Apartamentos 105 a 1705	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Apartamentos 107 a 1707	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Apartamento do Zelador	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	1	0,7
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	1	0,1
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	1	1
			Tanque	0,25	0,7	1	0,7
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	1	0,7
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Chuveiro	0,2	0,4	1	0,4
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	1	0,4
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
	Térreo	Área Comum	Bebedouro	0,1	0,1	1	0,1
			Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Garagem	Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
	Cobertura	Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Total						**285,1**
AF-05	Apartamentos 106 a 1706	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	17	5,1
			Chuveiro	0,2	0,4	17	6,8
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	17	6,8
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	17	1,7
			Lavatório	0,15	0,3	17	5,1
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	17	5,1
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Apartamentos 108 a 1708	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Aquecedor	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
		Banheiro	Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6

Descida	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
		Varanda	Torneira de Jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Térreo	Banheiro Masculino	Chuveiro	0,2	0,4	1	0,4
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	2	0,6
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
		Banheiro Feminino	Chuveiro	0,2	0,4	1	0,4
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Lavatório	0,15	0,3	2	0,6
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
		Cozinha dos Funcionários	Pia de Cozinha	0,25	0,7	2	1,4
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	1	0,1
		Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	2	0,8
		Lixeira	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
		Depósito de Lixo	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Garagem	Área Comum	Torneira de Jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Total						**254,5**

Tabela 8 - Cálculo dos Pesos e das Vazões

Pav.	Trecho	Peso	Vazão	
			L/s	m³/s
Caixa D'água	22 - 23	1112,5	10,01	0,01001
Caixa D'água	21 - 22	539,6	6,97	0,00697
Cobertura	20 - 21	285,1	5,07	0,00507
17º	19 - 20	284,7	5,06	0,00506
16º	18 - 19	268,3	4,91	0,00491
15º	17 - 18	251,9	4,76	0,00476
14º	16 - 17	235,5	4,60	0,00460
13º	15 - 16	219,1	4,44	0,00444
12º	14 - 15	202,7	4,27	0,00427
11º	13 - 14	186,3	4,09	0,00409
10º	12 - 13	169,9	3,91	0,00391
9º	11 - 12	153,5	3,72	0,00372
8º	10 - 11	137,1	3,51	0,00351
7º	9 - 10	120,7	3,30	0,00330
6º	8 - 9	104,3	3,06	0,00306
5º	7 - 8	87,9	2,81	0,00281
4º	6 - 7	71,5	2,54	0,00254
3º	5 - 6	55,1	2,23	0,00223
2º	4 - 5	38,7	1,87	0,00187
1º	3 - 4	22,3	1,42	0,00142
Térreo	2 - 3	5,9	0,73	0,00073
Garagem	1 - 2	0,4	0,19	0,00019

Tabela 9 - Determinação dos Diâmetros e das Velocidades

Pav.	Trecho	Diâmetro		Área	Velocidade
		DN (mm)	DI (mm)	m²	m/s
Caixa D'água	22 - 23	**100**	101,9	0,008155	1,23
Caixa D'água	21 - 22	**100**	97,8	0,007512	0,93
Cobertura	20 - 21	**80**	79,0	0,004902	1,03
17º	19 - 20	**80**	79,0	0,004902	1,03
16º	18 - 19	**80**	79,0	0,004902	1,00
15º	17 - 18	**80**	79,0	0,004902	0,97
14º	16 - 17	**80**	79,0	0,004902	0,94
13º	15 - 16	**80**	79,0	0,004902	0,91
12º	14 - 15	**80**	79,0	0,004902	0,87
11º	13 - 14	**80**	79,0	0,004902	0,84
10º	12 - 13	**80**	79,0	0,004902	0,80
9º	11 - 12	**65**	66,3	0,003452	1,08
8º	10 - 11	**65**	66,3	0,003452	1,02
7º	9 - 10	**65**	66,3	0,003452	0,95
6º	8 - 9	**65**	66,3	0,003452	0,89
5º	7 - 8	**65**	66,3	0,003452	0,81
4º	6 - 7	**50**	50,7	0,002019	1,26
3º	5 - 6	**50**	50,7	0,002019	1,10
2º	4 - 5	**50**	50,7	0,002019	0,92
1º	3 - 4	**50**	50,7	0,002019	0,70
Térreo	2 - 3	**50**	50,7	0,002019	0,36
Garagem	1 - 2	**50**	50,7	0,002019	0,09

Tabela 10 - Cálculo dos Comprimentos totais e das Perdas de Carga

Pav.	Trecho	Comprimento (m)			Perda de Carga m/m		
		Real	Equivalente	Total	Unitária	Especial	Total
Caixa D'água	22 - 23	2,96	8,00	10,96	0,0138	0,0000	0,15
Caixa D'água	21 - 22	5,11	15,50	20,61	0,0089	0,0000	0,18
Cobertura	20 - 21	5,83	6,70	12,53	0,0141	0,0000	0,18
17º	19 - 20	4,20	5,20	9,40	0,0141	0,0000	0,13
16º	18 - 19	3,15	5,20	8,35	0,0134	0,0000	0,11
15º	17 - 18	3,15	5,20	8,35	0,0126	0,0000	0,11
14º	16 - 17	3,15	5,20	8,35	0,0119	0,0000	0,10
13º	15 - 16	3,15	5,20	8,35	0,0112	0,0000	0,09
12º	14 - 15	3,15	5,20	8,35	0,0105	0,0000	0,09
11º	13 - 14	3,15	5,20	8,35	0,0097	0,0000	0,08
10º	12 - 13	3,15	5,20	8,35	0,0090	0,0000	0,07
9º	11 - 12	3,15	5,20	8,35	0,0188	0,0000	0,16
8º	10 - 11	3,15	4,30	7,45	0,0171	0,0000	0,13
7º	9 - 10	3,15	4,30	7,45	0,0153	0,0000	0,11
6º	8 - 9	3,15	4,30	7,45	0,0134	0,0000	0,10
5º	7 - 8	3,15	4,30	7,45	0,0116	0,0000	0,09
4º	6 - 7	3,15	4,30	7,45	0,0345	0,0000	0,26
3º	5 - 6	3,15	3,50	6,65	0,0275	0,0000	0,18
2º	4 - 5	3,15	3,50	6,65	0,0202	0,0000	0,13
1º	3 - 4	3,15	3,50	6,65	0,0125	0,0000	0,08
Térreo	2 - 3	2,10	3,50	5,60	0,0039	0,0000	0,02
Garagem	1 - 2	4,05	3,50	7,55	0,0004	0,0000	0,00

Tabela 11 - Cálculo das Pressões Estáticas e Dinâmicas

Pav.	Trecho	Desnível	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
		m	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Caixa D'água	22 - 23	0,70	0,00	0,55	3,50	**4,20**
Caixa D'água	21 - 22	0,00	0,55	0,36	4,20	**4,20**
Cobertura	20 - 21	4,85	0,36	5,04	4,20	**9,05**
17º	19 - 20	4,20	5,04	9,11	9,05	**13,25**
16º	18 - 19	3,15	9,11	12,14	13,25	**16,40**
15º	17 - 18	3,15	12,14	15,19	16,40	**19,55**
14º	16 - 17	3,15	15,19	18,24	19,55	**22,70**
13º	15 - 16	3,15	18,24	21,30	22,70	**25,85**
12º	14 - 15	3,15	21,30	24,36	25,85	**29,00**
11º	13 - 14	3,15	24,36	27,43	29,00	**32,15**
10º	12 - 13	3,15	27,43	30,50	32,15	**35,30**
9º	11 - 12	3,15	30,50	33,50	35,30	**38,45**
8º	10 - 11	3,15	33,50	36,52	38,45	**41,60**
7º	9 - 10	3,15	36,52	39,55	41,60	**44,75**
6º	8 - 9	3,15	39,55	42,60	44,75	**47,90**
5º	7 - 8	3,15	42,60	45,67	47,90	**51,05**
4º	6 - 7	3,15	45,67	48,56	51,05	**54,20**
3º	5 - 6	3,15	48,56	51,53	54,20	**57,35**
2º	4 - 5	3,15	51,53	54,54	57,35	**60,50**
1º	3 - 4	3,15	54,54	57,61	60,50	**63,65**
Térreo	2 - 3	2,10	57,61	59,69	63,65	**65,75**
Garagem	1 - 2	4,05	59,69	63,74	65,75	**69,80**

Como, a partir do trecho 10-11, há pressões estáticas superiores a 40 m.c.a., deve-se instalar uma válvula redutora de pressão com regulagem para 10 m.c.a. De acordo com as especificações do Fabricante, a perda de carga da válvula pode ser determinada pelo ábaco abaixo.

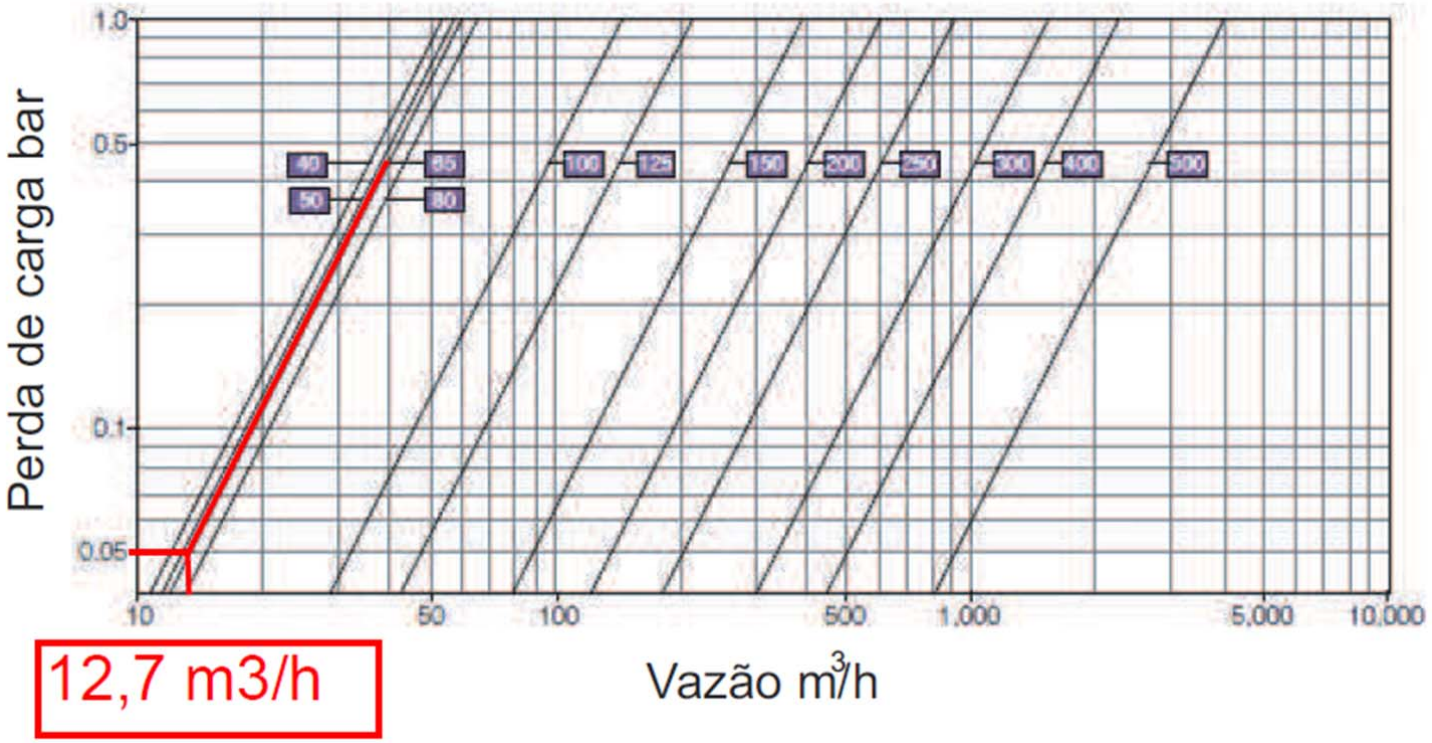


Figura 9 - Ábaco para determinação da Perda de Carga da Válvula Redutora de Pressão.

Portanto, ***a perda de carga especial para a válvula redutora de pressão é de 0,05 bar (0,5 mca)***. Desse modo, tem-se o seguinte cálculo do Barrilete.

ALAPAKI RESIDENCE

Tabela 12 - Cálculo das Pressões - Válvula Redutora de Pressão

Pav.	Trecho	Perda de Carga m/m			Desnível	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
		Unitária	Especial	Total	m	Montante	Jusante	Montante	Jusante
Caixa D'água	22 - 23	0,0138	0,0000	0,15	0,70	0,00	0,55	3,50	**4,20**
Caixa D'água	21 - 22	0,0089	0,0000	0,18	0,00	0,55	0,36	4,20	**4,20**
Cobertura	20 - 21	0,0141	0,0000	0,18	4,85	0,36	5,04	4,20	**9,05**
17º	19 - 20	0,0141	0,0000	0,13	4,20	5,04	9,11	9,05	**13,25**
16º	18 - 19	0,0134	0,0000	0,11	3,15	9,11	12,14	13,25	**16,40**
15º	17 - 18	0,0126	0,0000	0,11	3,15	12,14	15,19	16,40	**19,55**
14º	16 - 17	0,0119	0,0000	0,10	3,15	15,19	18,24	19,55	**22,70**
13º	15 - 16	0,0112	0,0000	0,09	3,15	18,24	21,30	22,70	**25,85**
12º	14 - 15	0,0105	0,0000	0,09	3,15	21,30	24,36	25,85	**29,00**
11º	13 - 14	0,0097	0,0000	0,08	3,15	24,36	27,43	29,00	**32,15**
10º	12 - 13	0,0090	0,0000	0,07	3,15	27,43	30,50	32,15	**35,30**
9º	11 - 12	0,0188	0,0000	0,16	3,15	30,50	33,50	35,30	**38,45**
8º	10 - 11	0,0171	0,5000	0,63	3,15	33,50	9,37	38,45	**10,00**
7º	9 - 10	0,0153	0,0000	0,11	3,15	9,37	12,41	10,00	**13,15**
6º	8 - 9	0,0134	0,0000	0,10	3,15	12,41	15,46	13,15	**16,30**
5º	7 - 8	0,0116	0,0000	0,09	3,15	15,46	18,52	16,30	**19,45**
4º	6 - 7	0,0345	0,0000	0,26	3,15	18,52	21,42	19,45	**22,60**
3º	5 - 6	0,0275	0,0000	0,18	3,15	21,42	24,38	22,60	**25,75**
2º	4 - 5	0,0202	0,0000	0,13	3,15	24,38	27,40	25,75	**28,90**
1º	3 - 4	0,0125	0,0000	0,08	3,15	27,40	30,47	28,90	**32,05**
Térreo	2 - 3	0,0039	0,0000	0,02	2,10	30,47	32,54	32,05	**34,15**
Garagem	1 - 2	0,0004	0,0000	0,00	4,05	32,54	36,59	34,15	**38,20**

Para o cálculo das perdas de carga localizadas, foi utilizada a tabela de perda de carga em conexões de aço galvanizado. Apesar de o diâmetro apresentado está em milímetros para o cálculo da área, os valores das perdas de carga da tabela foram baseados na sua conversão para polegadas (100 → 4”; 80 → 3”).

Tabela 13 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 22-23

Trecho 22-23			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
100	saída de canalização	1	3,9
100	reg de gaveta	1	0,7
100	joelho 90°	1	3,4
Total			**8,00**

Tabela 14 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 21-22

Trecho 21-22			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
100	tê 90° passa direto	1	2,1
100	tê 90° saida de lado	2	13,4
Total			**15,5**

Tabela 15 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 20-21

Trecho 20-21			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
100	tê 90° saida de lado	1	6,7
80	joelho 90°	2	7,8
80	reg de gaveta	1	0,9
Total			**6,7**

Tabela 16 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 19-20

Trecho 19-20			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 17 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 18-19

Trecho 18-19			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 18 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 17-18

Trecho 17-18			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 19 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 16-17

Trecho 16-17			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 20 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 15-16

Trecho 15-16			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 21 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 14-15

Trecho 14-15			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 22 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 13-14

Trecho 13-14			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 23 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 12-13

Trecho 12-13			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 24 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 11-12

Trecho 11-12			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
80	tê 90° saida de lado	1	5,2
Total			**5,2**

Tabela 25 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 10-11

Trecho 10-11			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
65	tê 90° saida de lado	1	4,3
65	Válvula de Redutora de Pressão	1	0
Total			**4,3**

Tabela 26 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 9-10

Trecho 9-10			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
65	tê 90° saida de lado	1	4,3
Total			**4,3**

Tabela 27 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 8-9

Trecho 8-9			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
65	tê 90° saida de lado	1	4,3
Total			**4,3**

Tabela 28 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 7-8

Trecho 7-8			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
65	tê 90° saida de lado	1	4,3
Total			**4,3**

Tabela 29 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 6-7

Trecho 6-7			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
65	tê 90° saida de lado	1	4,3
Total			**4,3**

Tabela 30 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 5-6

Trecho 5-6			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
50	tê 90° saida de lado	1	3,5
Total			**3,5**

Tabela 31 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 4-5

Trecho 4-5			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
50	tê 90° saida de lado	1	3,5
Total			**3,5**

Tabela 32 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 3-4

Trecho 3-4			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
50	tê 90° saida de lado	1	3,5
Total			**3,5**

Tabela 33 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 2-3

Trecho 2-3			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
50	tê 90° saida de lado	1	3,5
Total			**3,5**

Tabela 34 - Cálculo das Perdas de Carga no Trecho 1-2

Trecho 1-2			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
50	tê 90° saida de lado	1	3,5
Total			**3,5**

15 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Para fazer o dimensionamento dos Ramais, devem-se seguir os seguintes passos:

1. Fazer o Traçado do Sistema Hidráulico;
2. Numerar os Trechos, ressaltando que sempre que houver uma mudança de somatório de peso, de vazão ou de diâmetro deve ser criado um nó;
3. Verificar o somatório de Pesos em Cada trecho, iniciando do ponto de utilização para o ponto a montante e acumulando até chegar ao Reservatório ou ponto de Abastecimento. O peso de cada aparelho está mostrado na tabela abaixo.
4. Os sub-ramais (trechos que alimentam um único aparelho) devem ser calculados pela vazão
5. Com o somatório de cada peso, pode-se calcular a vazão de cada trecho pela fórmula: $Q = 0{,}3 \times \sqrt{\sum P}$
6. De acordo com a tabela dos diâmetros comerciais de cada material, deve-se fazer a conversão para os diâmetros internos.
7. Calcular a área e a velocidade de cada trecho ($v = {}^{Q}/_{A}$);
8. Entrar com os Comprimentos reais (verticais e horizontais) de cada trecho.
9. Verificar o comprimento equivalente de cada conexão no trecho, sendo que a ultima conexão de cada trecho só deve ser considerada no trecho seguinte. Para peças especiais como hidrômetro ou registro de pressão, suas perdas de cargas devem ser calculadas através de fórmulas específicas.
10. Somar o comprimento real com o comprimento equivalente de cada trecho.
11. Calcular a perda de carga unitária através da equação de Fair Whipple-Hsaioo;

12. Determinar a perda de carga total no trecho, multiplicando a perda de carga unitária pelo comprimento total e somando, quando necessário, a perda de carga especial.

13. Calcular o desnível correspondente ao desnível geométrico entre o nó a montante e a jusante do trecho (lembrando que o ponto a jusante mais elevado que o ponto a montante resulta em um valor negativo).

14. Preencher a pressão dinâmica a montante.

15. Calcular a pressão dinâmica a jusante, somando a pressão a montante com o desnível e subtraindo a perda de carga

16. Preencher a pressão estática a montante e calcular a pressão estática a jusante, somando a pressão a montante com o desnível.

17. Fazer os ajustes dos diâmetros para que nenhum trecho tenha pressão dinâmica menor do que 0,5m.c.a e nenhum ponto de utilização tenha pressão dinâmica menor do que 1,0 m.c.a..

O dimensionamento será baseado no apartamento que apresenta a maior rede e com o maior número de pontos de abastecimento de água, tanto fria quanto quente. Deste modo, o apartamento da coluna 05 será escolhido para dimensionamento. ***Verificaremos as pressões para 3 situações: para o apartamento localizado no primeiro andar, para o apartamento localizado no oitavo andar (após a perda de pressão depois da válvula reguladora de pressão) e o apartamento localizado no décimo sétimo andar.***

Além disso, é importante lembrar que, como os Fabricantes de Aquecedores de Passagem especificam que ***a pressão mínima de funcionamento de um aquecedor é 10 m.c.a.***, essa pressão será adotada para fins de dimensionamento. Caso não seja obtida através do dimensionamento de Água Fria, será adotada uma ***solução de pressurizador*** para garantir a pressão de funcionamento.

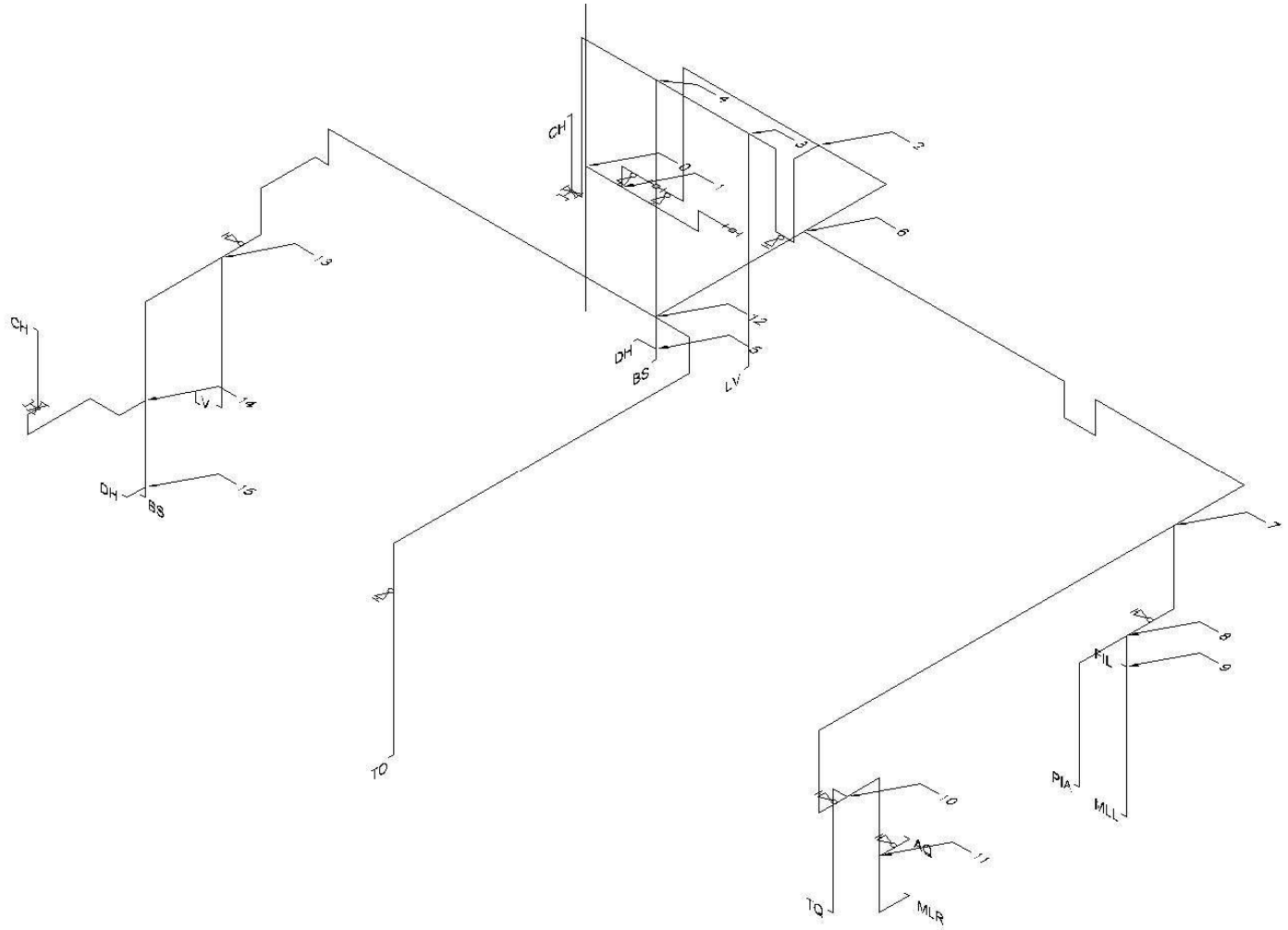


Figura 10 - Isométrico do Apartamento da Coluna 05 - Trechos

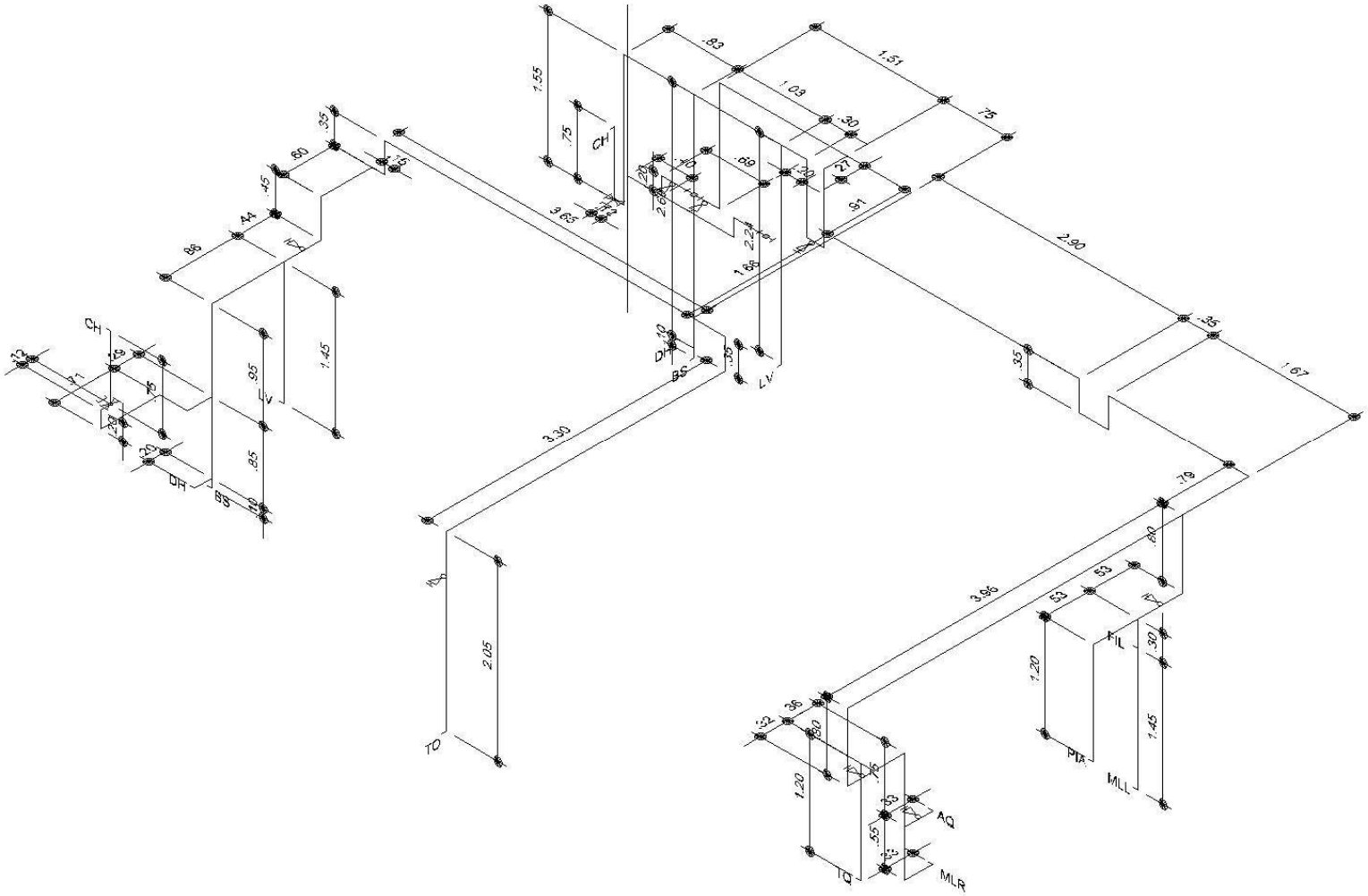


Figura 11 Isométrico do apartamento da coluna 05 - Cotas

Tabela 35 - Cálculo das Vazões de Cada trecho e Escolha dos Diâmetros

Trecho	Peso	Vazão		Diâmetro		Área	Velocidade
		L/s	m³/s	DN (mm)	DI (mm)	m²	m/s
0-1	16,4	1,21	0,0012	**32**	27,6	0,000598	2,03
1-2	8,2	0,86	0,0009	**32**	27,6	0,000598	1,44
2-3	1,1	0,31	0,0003	**32**	27,6	0,000598	0,53
3-LV	0,3	0,15	0,0002	**20**	17,0	0,000227	0,66
3-4	0,8	0,27	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,73
4-5	0,4	0,19	0,0002	**20**	17,0	0,000227	0,84
5-DH	0,1	0,10	0,0001	**20**	17,0	0,000227	0,44
5-BS	0,3	0,15	0,0002	**20**	17,0	0,000227	0,66
4-CH	0,4	0,20	0,0002	**25**	21,6	0,000366	0,55
2-6	7,1	0,80	0,0008	**32**	27,6	0,000598	1,34
6-7	5,6	0,71	0,0007	**32**	27,6	0,000598	1,19
7-8	1,8	0,40	0,0004	**25**	21,6	0,000366	1,10
8-PIA	0,7	0,25	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,68
8-9	1,1	0,31	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,86
9-FIL	0,1	0,1	0,0001	**20**	17,0	0,000227	0,44
9-MLL	1	0,3	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,82
7-10	3,8	0,58	0,0006	**32**	27,6	0,000598	0,98
10-TQ	0,7	0,25	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,68
10-11	3,1	0,53	0,0005	**32**	27,6	0,000598	0,88
11-AQ	2,1	0,95	0,0010	**32**	27,6	0,000598	1,59
11-MLR	1	0,3	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,82
6-12	1,5	0,37	0,0004	**25**	21,6	0,000366	1,00
12-TO	0,4	0,2	0,0002	**20**	17,0	0,000227	0,88
12-13	1,1	0,31	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,86
13-LV	0,3	0,15	0,0002	**20**	17,0	0,000227	0,66
13-14	0,8	0,27	0,0003	**25**	21,6	0,000366	0,73
14-CH	0,4	0,20	0,0002	**25**	21,6	0,000366	0,55
14-15	0,4	0,19	0,0002	**25**	21,6	0,000366	0,52
15-DH	0,1	0,10	0,0001	**20**	17,0	0,000227	0,44
15-BS	0,3	0,15	0,0002	**20**	17,0	0,000227	0,66

Tabela 36 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 0-1 - apartamento 105

Trecho 0-1			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
50	tê 90° saida de lado	1	7,6
Total			**7,60**

Tabela 37 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 0-1 - apartamento 805

Trecho 0-1			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
60	tê 90° saida de lado	1	7,8
Total			**7,80**

Tabela 38 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 0-1 - apartamento 1705

Trecho 0-1			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
75	tê 90° saida de lado	1	8
Total			**8,00**

Tabela 39 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 1-2

Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
32	hidrômetro		
32	joelho 90°	3	6
32	reg de gaveta	2	0,8
Total			**11,4**

Tabela 40 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 2-3

Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
32	reg de gaveta	1	0,4
32	joelho 90°	4	8
Total			**13,0**

Tabela 41 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 3-LV

Trecho 3-LV			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**5,8**

Tabela 42 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 3-4

Trecho 3-4			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° passa direto	1	1,5
Total			**1,5**

Tabela 43 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 4-5

Trecho 4-5			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
Total			**3,10**

Tabela 44 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 5-DH

Trecho 5-DH			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**4,3**

Tabela 45 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 5-BS

Trecho 5-BS			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**2,1**

Tabela 46 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 4-CH

Trecho 4-CH			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
25	joelho 90°	3	4,5
25	registro de chuveiro	1	0,00
25	tê 90° saida de lado	3	9,3
Total			**14,7**

Tabela 47 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 2-6

Trecho 2-6			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° passa direto	1	1,5
32	joelho 90°	1	2
Total			**3,5**

Tabela 48 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 6-7

Trecho 6-7			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
32	joelho 90°	5	10
Total			**14,6**

Tabela 49 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 7-8

Trecho 7-8			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
25	joelho 90°	1	1,5
25	reg de gaveta	1	0,3
Total			**6,4**

Tabela 50 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 8-PIA

Trecho 8-PIA			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
25	joelho 90°	2	3
Total			**3,9**

Tabela 51 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 8-9

Trecho 8-9			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
Total			**3,1**

Tabela 52 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 9-FIL

Trecho 9-FIL			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
Total			**3,10**

Tabela 53 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 9-MLL

Trecho 9-MLL			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**2,1**

Tabela 54 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 7-10

Trecho 7-10			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° passa direto	1	1,5
32	joelho 90°	2	4
32	reg de gaveta	1	0,4
Total			**5,9**

Tabela 55 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 10-TQ

Trecho 10-TQ			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
25	joelho 90°	2	3
Total			**4,6**

Tabela 56 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 10-11

Trecho 10-11			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° passa direto	1	1,5
32	joelho 90°	1	2
Total			**3,5**

Tabela 57 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 11-AQ

Trecho 11-AQ			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° saida de lado	1	4,6
32	reg de gaveta	1	0,4
32	joelho 90°	1	2
Total			**7**

Tabela 58 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 11-MLR

Trecho 11-MLR			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° passa direto	1	1,5
25	joelho 90°	2	3
Total			**4,5**

Tabela 59 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 6-12

Trecho 6-12			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
32	tê 90° passa direto	1	1,5
Total			**1,5**

Tabela 60 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 12-TO

Trecho 12-TO			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
20	joelho 90°	4	4,8
20	reg de gaveta	1	0,2
Total			**8,1**

Tabela 61 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 12-13

Trecho 12-13			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
25	joelho 90°	5	7,5
25	reg de gaveta	1	0,3
Total			**10,9**

Tabela 62 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 13-LV

Trecho 13-LV			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**4,3**

Tabela 63 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 13-14

Trecho 13-14			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
25	joelho 90°	1	1,5
Total			**2,4**

Tabela 64 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 14-CH

Trecho 14-CH			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
25	joelho 90°	5	7,5
25	tê 90° saida de lado	1	3,1
25	Registro de Chuveiro	1	-
Total			**11,5**

Tabela 65 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 14-15

Trecho 14-15			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
Total			**0,9**

Tabela 66 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 15-DH

Trecho 15-DH			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**2,1**

Tabela 67 - Cálculo das Perdas de Carga Concentradas no Trecho 15-BS

Trecho 15-BS			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
25	tê 90° passa direto	1	0,9
20	joelho 90°	1	1,2
Total			**2,1**

Com a perda de carga em cada trecho, é possível calcular as perdas de carga e as pressões em cada apartamento.

Tabela 68 - Quadro Resumo das Pressões Estática e Dinâmica da Descida 04 do Barrilete

Pavimento	Trecho do Barrilete	Pressão Dinâmica (m.c.a)	Pressão Estática (m.c.a.)
Cobertura	20	5,04	14,09
17º	19	9,11	22,36
16º	18	12,14	28,54
15º	17	15,19	34,74
14º	16	18,24	40,94
13º	15	21,30	47,15
12º	14	24,36	53,36
11º	13	27,43	59,58
10º	12	30,50	65,80
9º	11	33,50	71,95
8º	10	9,37	10,00
7º	9	12,41	25,56
6º	8	15,46	31,76
5º	7	18,52	37,97
4º	6	21,42	44,02
3º	5	24,38	50,13
2º	4	27,40	56,30
1º	3	30,47	62,52
Térreo	2	32,54	66,69
Garagem	1	36,59	74,79

ALAPAKI RESIDENCE

Tabela 69 - Cálculo das Perdas de Carga e das Pressões Estática e Dinâmica do Apartamento 105

Trecho	Comprimento (m)			Perda de Carga m/m			Desnível	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
	Real	Equivalente	Total	Unitária	Especial	Total	m	Montante	Jusante	Montante	Jusante
0-1	0,40	7,60	8,00	0,1710	0,0000	1,37	-0,20	30,47	28,90	32,05	**30,48**
1-2	3,70	11,40	15,10	0,0933	0,1600	1,57	-1,30	28,90	26,03	30,48	**27,61**
2-3	2,37	13,00	15,37	0,0161	0,0000	0,25	0,00	26,03	25,79	27,61	**27,37**
3-LV	2,29	5,80	8,09	0,0439	0,0000	0,36	2,24	25,79	27,67	27,37	**29,25**
3-4	1,03	1,50	2,53	0,0390	0,0000	0,10	0,00	25,79	25,69	27,37	**27,27**
4-5	2,60	3,10	5,70	0,0663	0,0000	0,38	2,60	25,69	27,91	27,27	**29,49**
5-DH	0,20	4,30	4,50	0,0216	0,0000	0,10	0,00	27,91	27,81	29,49	**29,39**
5-BS	0,10	2,10	2,20	0,0439	0,0000	0,10	0,10	27,81	27,82	29,39	**29,40**
4-CH	3,32	14,70	18,02	0,0233	0,6700	1,09	0,80	25,69	25,40	27,27	**26,98**
2-6	1,66	3,50	5,16	0,0822	0,0000	0,42	0,00	26,03	25,61	27,61	**27,19**
6-7	6,41	14,60	21,01	0,0668	0,0000	1,40	0,00	25,61	24,21	27,19	**25,79**
7-8	1,33	6,40	7,73	0,0793	0,0000	0,61	0,80	24,21	24,39	25,79	**25,97**
8-PIA	1,73	3,90	5,63	0,0344	0,0000	0,19	1,20	24,39	25,40	25,97	**26,98**
8-9	0,30	3,10	3,40	0,0515	0,0000	0,18	0,30	25,40	25,52	26,98	**27,10**
9-FIL	0,05	3,10	3,15	0,0216	0,0000	0,07	0,00	25,52	25,46	27,10	**27,04**
9-MLL	1,45	2,10	3,55	0,0474	0,0000	0,17	1,45	25,52	26,81	27,10	**28,39**
7-10	5,08	5,90	10,98	0,0476	0,0000	0,52	0,80	24,21	24,48	25,79	**26,06**
10-TQ	1,36	4,60	5,96	0,0344	0,0000	0,21	1,20	24,48	25,48	26,06	**27,06**
10-11	1,16	3,50	4,66	0,0398	0,0000	0,19	0,75	24,48	25,05	26,06	**26,63**
11-AQ	0,38	7,00	7,38	0,1112	0,0000	0,82	0,00	25,05	24,23	26,63	**25,81**
11-MLR	0,93	4,50	5,43	0,0474	0,0000	0,26	0,55	25,05	25,34	26,63	**26,92**
6-12	1,66	1,50	3,16	0,0676	0,0000	0,21	0,00	25,61	25,40	27,19	**26,98**
12-TO	6,13	7,90	14,03	0,0727	0,0000	1,02	2,40	25,40	26,78	26,98	**28,36**
12-13	5,64	10,90	16,54	0,0515	0,0000	0,85	0,80	25,40	25,34	26,98	**26,92**
13-LV	1,50	4,30	5,80	0,0439	0,0000	0,25	1,45	25,34	26,54	26,92	**28,12**
13-14	1,81	2,40	4,21	0,0390	0,0000	0,16	0,95	25,34	26,13	26,92	**27,71**
14-CH	2,43	11,50	13,93	0,0233	0,6700	0,99	-0,95	26,13	24,19	27,71	**25,77**
14-15	0,85	0,90	1,75	0,0213	0,0000	0,04	0,85	26,13	26,94	27,71	**28,52**
15-DH	0,20	2,10	2,30	0,0216	0,0000	0,05	0,00	26,94	26,89	28,52	**28,47**
15-BS	0,10	2,10	2,20	0,0439	0,0000	0,10	0,10	26,94	26,95	28,52	**28,53**

Tabela 70- Cálculo das Perdas de Carga e das Pressões Estática e Dinâmica do Apartamento 805

Trecho	Comprimento (m)			Perda de Carga m/m			Desnível	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
	Real	Equivalente	Total	Unitária	Especial	Total	m	Montante	Jusante	Montante	Jusante
0-1	0,40	7,80	8,20	0,1710	0,0000	1,40	-0,20	9,37	7,77	10,00	**8,40**
1-2	3,70	11,40	15,10	0,0933	0,1600	1,57	-1,30	7,77	4,90	8,40	**5,53**
2-3	2,37	13,00	15,37	0,0161	0,0000	0,25	0,00	4,90	4,65	5,53	**5,28**
3-LV	2,29	5,80	8,09	0,0439	0,0000	0,36	2,24	4,65	6,54	5,28	**7,17**
3-4	1,03	1,50	2,53	0,0390	0,0000	0,10	0,00	4,65	4,55	5,28	**5,18**
4-5	2,60	3,10	5,70	0,0663	0,0000	0,38	2,60	4,55	6,78	5,18	**7,41**
5-DH	0,20	4,30	4,50	0,0216	0,0000	0,10	0,00	6,78	6,68	7,41	**7,31**
5-BS	0,10	2,10	2,20	0,0439	0,0000	0,10	0,10	6,68	6,68	7,31	**7,31**
4-CH	3,32	14,70	18,02	0,0233	0,6700	1,09	0,80	4,55	4,26	5,18	**4,89**
2-6	1,66	3,50	5,16	0,0822	0,0000	0,42	0,00	4,90	4,48	5,53	**5,11**
6-7	6,41	14,60	21,01	0,0668	0,0000	1,40	0,00	4,48	3,07	5,11	**3,70**
7-8	1,33	6,40	7,73	0,0793	0,0000	0,61	0,80	3,07	3,26	3,70	**3,89**
8-PIA	1,73	3,90	5,63	0,0344	0,0000	0,19	1,20	3,26	4,27	3,89	**4,90**
8-9	0,30	3,10	3,40	0,0515	0,0000	0,18	0,30	4,27	4,39	4,90	**5,02**
9-FIL	0,05	3,10	3,15	0,0216	0,0000	0,07	0,00	4,39	4,32	5,02	**4,95**
9-MLL	1,45	2,10	3,55	0,0474	0,0000	0,17	1,45	4,39	5,67	5,02	**6,30**
7-10	5,08	5,90	10,98	0,0476	0,0000	0,52	0,80	3,07	3,35	3,70	**3,98**
10-TQ	1,36	4,60	5,96	0,0344	0,0000	0,21	1,20	3,35	4,34	3,98	**4,97**
10-11	1,16	3,50	4,66	0,0398	0,0000	0,19	0,75	3,35	3,91	3,98	**4,54**
11-AQ	0,38	7,00	7,38	0,1112	0,0000	0,82	0,00	3,91	3,09	4,54	**3,72**
1-MLR	0,93	4,50	5,43	0,0474	0,0000	0,26	0,55	3,91	4,21	4,54	**4,84**
6-12	1,66	1,50	3,16	0,0676	0,0000	0,21	0,00	4,48	4,26	5,11	**4,89**
12-TO	6,13	7,90	14,03	0,0727	0,0000	1,02	2,40	4,26	5,64	4,89	**6,27**
12-13	5,64	10,90	16,54	0,0515	0,0000	0,85	0,80	4,26	4,21	4,89	**4,84**
13-LV	1,50	4,30	5,80	0,0439	0,0000	0,25	1,45	4,21	5,40	4,84	**6,03**
13-14	1,81	2,40	4,21	0,0390	0,0000	0,16	0,95	4,21	5,00	4,84	**5,63**
14-CH	2,43	11,50	13,93	0,0233	0,6700	0,99	-0,95	5,00	3,05	5,63	**3,68**
14-15	0,85	0,90	1,75	0,0213	0,0000	0,04	0,85	5,00	5,81	5,63	**6,44**
15-DH	0,20	2,10	2,30	0,0216	0,0000	0,05	0,00	5,81	5,76	6,44	**6,39**
15-BS	0,10	2,10	2,20	0,0439	0,0000	0,10	0,10	5,81	5,81	6,44	**6,44**

Tabela 71 - Cálculo das Perdas de Carga e das Pressões Estática e Dinâmica do Apartamento 1705

Trecho	Comprimento (m)			Perda de Carga m/m			Desnível	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
	Real	Equivalente	Total	Unitária	Especial	Total	m	Montante	Jusante	Montante	Jusante
0-1	0,40	8,00	8,40	0,1710	0,0000	1,44	-0,20	9,11	7,47	13,25	**11,61**
1-2	3,70	11,40	15,10	0,0933	0,1600	1,57	-1,30	7,47	4,61	11,61	**8,75**
2-3	2,37	13,00	15,37	0,0161	0,0000	0,25	0,00	4,61	4,36	8,75	**8,50**
3-LV	2,29	5,80	8,09	0,0439	0,0000	0,36	2,24	4,36	6,24	8,50	**10,38**
3-4	1,03	1,50	2,53	0,0390	0,0000	0,10	0,00	4,36	4,26	8,50	**8,40**
4-5	2,60	3,10	5,70	0,0663	0,0000	0,38	2,60	4,26	6,48	8,40	**10,62**
5-DH	0,20	4,30	4,50	0,0216	0,0000	0,10	0,00	6,48	6,38	10,62	**10,52**
5-BS	0,10	2,10	2,20	0,0439	0,0000	0,10	0,10	6,38	6,39	10,52	**10,53**
4-CH	3,32	14,70	18,02	0,0233	0,6700	1,09	0,80	4,26	3,97	8,40	**8,11**
2-6	1,66	3,50	5,16	0,0822	0,0000	0,42	0,00	4,61	4,18	8,75	**8,32**
6-7	6,41	14,60	21,01	0,0668	0,0000	1,40	0,00	4,18	2,78	8,32	**6,92**
7-8	1,33	6,40	7,73	0,0793	0,0000	0,61	0,80	2,78	2,97	6,92	**7,11**
8-PIA	1,73	3,90	5,63	0,0344	0,0000	0,19	1,20	2,97	3,97	7,11	**8,11**
8-9	0,30	3,10	3,40	0,0515	0,0000	0,18	0,30	3,97	4,10	8,11	**8,24**
9-FIL	0,05	3,10	3,15	0,0216	0,0000	0,07	0,00	4,10	4,03	8,24	**8,17**
9-MLL	1,45	2,10	3,55	0,0474	0,0000	0,17	1,45	4,10	5,38	8,24	**9,52**
7-10	5,08	5,90	10,98	0,0476	0,0000	0,52	0,80	2,78	3,06	6,92	**7,20**
10-TQ	1,36	4,60	5,96	0,0344	0,0000	0,21	1,20	3,06	4,05	7,20	**8,19**
10-11	1,16	3,50	4,66	0,0398	0,0000	0,19	0,75	3,06	3,62	7,20	**7,76**
11-AQ	0,38	7,00	7,38	0,1112	0,0000	0,82	0,00	3,62	2,80	7,76	**6,94**
11-MLR	0,93	4,50	5,43	0,0474	0,0000	0,26	0,55	3,62	3,91	7,76	**8,05**
6-12	1,66	1,50	3,16	0,0676	0,0000	0,21	0,00	4,18	3,97	8,32	**8,11**
12-TO	6,13	8,10	14,23	0,0727	0,0000	1,03	2,40	3,97	5,33	8,11	**9,47**
12-13	5,64	10,90	16,54	0,0515	0,0000	0,85	0,80	3,97	3,92	8,11	**8,06**
13-LV	1,50	4,30	5,80	0,0439	0,0000	0,25	1,45	3,92	5,11	8,06	**9,25**
13-14	1,81	2,40	4,21	0,0390	0,0000	0,16	0,95	3,92	4,70	8,06	**8,84**
14-CH	2,43	11,50	13,93	0,0233	0,6700	0,99	-0,95	4,70	2,76	8,84	**6,90**
14-15	0,85	0,90	1,75	0,0213	0,0000	0,04	0,85	4,70	5,51	8,84	**9,65**
15-DH	0,20	2,10	2,30	0,0216	0,0000	0,05	0,00	5,51	5,46	9,65	**9,60**
15-BS	0,10	2,10	2,20	0,0439	0,0000	0,10	0,10	5,51	5,52	9,65	**9,66**

De acordo com a análise destes 3 apartamentos e de acordo com as especificações dos fabricantes de aquecedores de água, ***deve-se instalar pressurizadores de água para os apartamentos localizados nos andares: do sexto andar até o oitavo andar, do décimo quinto andar até o décimo sétimo andar***. Desse modo, pode-se garantir o abastecimento de água quente a todos os pontos da instalação sem o comprometimento de sua eficiência.

16 DIMENSIONAMENTO DAS ÁREAS DE APOIO

As áreas de apoio, como o Clube, a Churrasqueira, a Piscina e a Portaria Frontal; serão abastecidos através de um sistema direto. Isto é, sairá uma ramificação do hidrômetro para cada uma dessas áreas, aproveitando melhor a pressão da rede, reduzindo os custos de um reservatório extra e reduzindo as cargas na estrutura e nas fundações.

De acordo com os valores obtidos anteriormente para o dimensionamento do barrilete e dos Ramais, estima-se que o diâmetro da tubulação de alimentação dessas áreas é de 1 ¼" (32 mm) de PVC. Já os ramais, terão tubulações de PVC de diâmetro variável: entre 25 mm e 20 mm.

16.1 Dimensionamento dos Sub-Ramais

16.1.1 Lanchonete

- Pia de Cozinha: ½"
- Filtro de Pressão: ½"
- Máquina de Lavar Louças: ¾ "

16.1.2 Banheiro da Lanchonete

- Chuveiro: ½"
- Ducha Higiênica: ½"
- Lavatório: ½ "
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½"

16.1.3 Academia

- Filtro de Pressão: ½"

16.1.4 Clube – Área Externa

- Filtro de Pressão: ½"
- Chuveiro: ½"

16.1.5 Vestiários Masculino e Feminino

- Chuveiro: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

16.1.6 Lavabo – Salão de Jogos

- Ducha Higiênica: ½”
- Lavatório: ½ ”
- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”
- Mictório Auto Aspirante: 1”

16.1.7 Sauna a Vapor

- Entrada para Sauna a Vapor: 1”

16.1.8 Piscina Infantil

- Entrada para Filtro de Piscina: 1”

16.1.9 Piscina Adulta

- Entrada para Filtro de Piscina: 1”

16.1.10 Solário da Piscina

- Chuveiro: ½”

16.1.11 Churrasqueiras

- Pia de Cozinha: ½”
- Torneira: ¾”

16.1.12 Lavabo Portaria Frontal

- Lavatório: ½ ”

- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada: ½”

17 LISTA DE MATERIAIS ESTIMADA

Tabela 72 - Lista de Materiais Estimada

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 20 mm	m	4.964
2	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 25 mm	m	8.870
3	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 32 mm	m	6.470
4	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 40 mm	m	2.020
5	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 50 mm	m	280
6	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 20 mm (3/4")	un	280
7	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 25 mm (1")	un	673
8	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 32 mm (1 1/4")	un	655
9	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 40 mm (1 1/2")	un	544
10	CHUVEIRO em PVC c/articulação	un	523
11	CUBA de aço inoxidável 56x33cm - completa	un	292
12	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 4"	m	300
13	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 3"	m	400
14	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 2 1/2"	m	200
15	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 2"	m	300
16	BANCA em granito cinza andorinha c/tira colada E=3cm (copa)	un	283
17	TORNEIRA de Jardim	un	338
18	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 50 mm (2")	un	2
19	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 75 mm (3")	un	8
20	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 100 mm (4")	un	14
21	CUBA de louça de embutir	un	541
22	BACIA de louça branca c/caixa acoplada c/saída horizontal, tampa e acessórios	un	259
23	VÁLVULA redutora de pressão	un	10
24	TANQUE de Louça de embutir	un	276
25	VÁLVULA pé com crito	un	8
26	VÁLVULA de retenção pesada	un	2
27	ADAPTADOR para caixa d'água	un	42
28	TAMPA de Ferro fundido para Caixa d'água / Cisterna	un	10
29	BEBEDOURO	un	4
30	MICTÓRIO auto aspirante	un	1
31	ENTRADA para piscina	un	2
32	CONJUNTO motor bomba de 13 Hp	un	2
33	HIDRÔMETRO 32 mm	un	274
34	HIDRÔMETRO W80 mm	un	1

18 BIBLIOGRAFIA

[1] Creder, H. (2006). *Instalações Hidráulicas e Sanitárias.* Rio de Janeiro: LTC.

[2] Pinto, R. D., & Rangel, C. S. (2012). *Notas de Aula - Arquitetura 2012/2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[3] Rangel, C. S., Gonçalves de Lassio, J. G., Amario, M., & Pinto, R. D. (2010). *Instalações Hidráulicas - Edifício Paranapuã.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[4] Rangel, C., & Pinto, R. (2010). *Anotações de Aula - Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[5] Vazquez, E. G. (2012). *Aulas de Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[6] Vazquez, E. G. (2012). *Material de Aula - Arquitetura.* Rio de Janeiro: UFRJ.

19 ANEXOS

19.1 Tabela de Diâmetros de Tubulação de Aço Galvanizado

Tabela 73 - Tabela de Dimensões de Tubos (Fonte: http://www.tuboval.com.br/arquivos/normas_tabelas/tabela%20de%20dimens%C3%B5es%20de%20tubos%20Conforme%20ABNT%20NBR%205580.pdf)

Dimensões dos tubos de aço, de classe Pesada (P), com e sem costura (similar DIN 2441)						
Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Nominal		Diâmetro Externo D (mm)		Espessura de Parede e (mm)	Massa Teórica do Tubo Preto (kg/m)
	(mm)	(pol)	máximo	mínimo		
10,2	6	1/8	10,6	9,8	2,65	0,49
13,5	8	1/4	14,0	13,2	3,00	0,77
17,2	10	3/8	17,5	16,7	3,00	1,05
21,3	15	1/2	21,8	21,0	3,00	1,35
26,9	20	3/4	27,3	26,5	3,00	1,76
33,7	25	1	34,2	33,3	3,75	2,77
42,4	32	1 1/4	42,9	42,0	3,75	3,57
48,3	40	1 1/2	48,8	47,9	3,75	4,12
60,3	50	2	60,8	59,7	4,50	6,19
76,1	65	2 1/2	76,6	75,3	4,50	7,95
88,9	80	3	89,5	88,0	4,50	9,37
101,6	90	3 1/2	102,1	100,4	5,00	11,91
114,3	100	4	115,0	113,1	5,60	15,01
139,7	125	5	140,8	138,5	5,60	18,52
165,1	150	6	166,5	163,9	5,60	22,03

Dimensões dos tubos de aço, de classe Média (M), com e sem costura (similar DIN 2440)						
Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Nominal		Diâmetro Externo D (mm)		Espessura de Parede e (mm)	Massa Teórica do Tubo Preto (kg/m)
	(mm)	(pol)	máximo	mínimo		
10,2	6	1/8	10,6	9,8	2,00	0,40
13,5	8	1/4	14,0	13,2	2,25	0,62
17,2	10	3/8	17,5	16,7	2,25	0,83
21,3	15	1/2	21,8	21,0	2,65	1,21
26,9	20	3/4	27,3	26,5	2,65	1,59
33,7	25	1	34,2	33,3	3,35	2,27
42,4	32	1 1/4	42,9	42,0	3,35	2,92
48,3	40	1 1/2	48,8	47,9	3,35	3,71
60,3	50	2	60,8	59,7	3,75	4,71
76,1	65	2 1/2	76,6	75,3	3,75	6,69
88,9	80	3	89,5	88,0	4,05	7,87
101,6	90	3 1/2	102,1	100,4	4,25	10,20
114,3	100	4	115,0	113,1	4,50	12,18
139,7	125	5	140,8	138,5	5,00	16,61
165,1	150	6	166,5	163,9	5,30	20,89

Dimensões dos tubos de aço, de classe Leve (L), com e sem costura						
Diâmetro Externo (mm)	Diâmetro Nominal		Diâmetro Externo D (mm)		Espessura de Parede e (mm)	Massa Teórica do Tubo Preto (kg/m)
	(mm)	(pol)	máximo	mínimo		
10,2	6	1/8	10,4	9,7	1,80	0,37
13,5	8	1/4	13,9	13,2	2,00	0,56
17,2	10	3/8	17,4	16,7	2,00	0,75
21,3	15	1/2	21,7	21,0	2,25	1,05
26,9	20	3/4	27,1	26,4	2,25	1,36
33,7	25	1	34,0	33,2	2,65	2,03
42,4	32	1 1/4	42,7	41,9	2,65	2,63
48,3	40	1 1/2	48,6	47,8	3,00	3,35
60,3	50	2	60,7	59,6	3,00	4,24
76,1	65	2 1/2	76,3	75,2	3,35	6,01
88,9	80	3	89,4	87,9	3,35	7,07
101,6	90	3 1/2	101,8	100,3	3,35	9,05
114,3	100	4	114,9	113,0	3,75	10,22

19.2 Ficha Técnica de Tubos de PVC - Tigre

Ficha Técnica

TIGRE

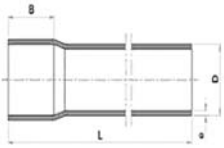
Linha Soldável

Localização no Website Tigre:
Profissional ▶ Água Fria ▶ SOLDÁVEL



Função:
- Conduzir água à temperatura ambiente nas instalações prediais de água fria;

Aplicações:
- Instalações prediais em geral.



DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
B	32	32	32	40	50	60	70	77	91
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110
e	1,5	1,7	2,1	2,4	3,0	3,3	4,2	4,7	6,1
L	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Bitolas: 20, 25, 32, 40,50,60, 75, 85, 110 milímetros;
- Pressão de serviço (a 20°C):
  - 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a.)
  - Conexões entre 20 e 50mm: 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a.)
  - Conexões entre 60 e 110mm: 10,0 Kgf/cm² (100 m.c.a.);
- Cor: marrom.
- Conexões com bucha de latão: azul
- Padrão das conexões com roscas: BSP (NBQ ISO 7 -1);

1.1 NORMAS DE REFERÊNCIA:
NBR 5648 - Sistemas prediais de água fria Tubos e Conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa com junta soldável - Requisitos NBR 5626 - Instalação Predial de Água Fria.

1.2 ITENS COMPLEMENTARES:

- Adesivo Tigre;
- Solução Limpadora Tigre;
- Lixa Tigre.

SETEMBRO/2011

2. BENEFÍCIOS:

linha soldável:
- Facilidade de instalação: juntas soldadas a frio, dispensando o uso de ferramentas e equipamentos sofisticados;
- Resistente a produtos químicos, não sofrendo Corrosão.

Conexões com bucha de latão:
- Bucha mantém integridade da rosca interna e guia a rosca macho metálica.

Curva de transposição:
- Evita tensionamentos na tubulação
- Economia devido a solução em peça única

Luva de correr:
- Rapidez no reparo, podendo ser aplicada pressão logo após a sua instalação.

3. INSTRUÇÕES:

3.1 MONTAGEM:

- Execução das juntas soldáveis:



a) Lixe as superfícies a serem soldadas utilizando lixa TIGRE;



b) Observar que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;



c) Limpar as superfícies lixadas com Solução Limpadora TIGRE, eliminando impurezas e gorduras. Distribuir uniformemente o adesivo com um pincel ou o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas a superfícies tratadas;



d) Encaixe de uma vez as extremidades à serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação entre as peças 1/4 volta até que atinjam a posição definitiva. Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo e espere 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.

Instalação das conexões com rosca:

- Aplicar fita veda rosca em quantidade suficiente para conseguir vedação. Não use em excesso, pois causa ruptura da conexão;
- Não faça aperto excessivo, isto não garante vedação e rompe a conexão;
- Não utilize adesivo de PVC nas roscas;
- Antes de rosquear as peças, verifique o tamanho do macho metálico, caso o mesmo seja superior ao tamanho da bolsa da conexão é aconselhável cortar o exesso, caso contrário não rosqueie a peça além do batente da bolsa da conexão.

1/6

TIGRE
Como TIGRE, só tem TIGRE.

3.2 ESTOCAGEM:

- Deve ser num local de fácil acesso e livre de ação direta ou de exposição contínua ao sol;
- Recomenda-se o empilhamento máximo dos amarrados a uma altura de 1,50 metros.
- Deve-se evitar impactos fortes e atritos com pedras, objetos metálicos e arestas vivas de modo geral.
- Nas operações de carga e descarga deve-se evitar choques, batidas e atrito das embalagens para prevenir quebras.

3.3 MANUTENÇÃO



a) Para resolver os problemas que ocorrem em pontos localizados nos tubos em instalações já concluídas, em conseqüência de pequenos acidentes (furos por pregos ou furadeiras), ou vazamentos em juntas mal executadas, a TIGRE oferece aos seus consumidores a Luva de Correr TIGRE;



b) A Luva de Correr TIGRE tem pequena dimensão e um sistema de acoplamento que permite a interligação entre dois pontos fixos. A parede deverá ser aberta somente num pequeno trecho, junto ao ponto afetado;



C) A solução de problema com Luvas de Correr dispensa o uso de adesivo e roscas, pois as luvas possuem anéis de borracha para vedação.
O trecho danificado deve ser substituído segmento do mesmo tipo de tubo. Use duas Luvas de Correr, uma em cada extremidade;

d) Além disso, a Luva de Correr TIGRE pode ser também utilizada em tubulações expostas, que possuam grandes trechos retos, para corrigir ou prevenir problemas resultantes dos efeitos de dilatação e contração térmica.
Neste caso, devem ser tomadas certas precauções para evitar o seu deslocamento. A Luva de Correr deve ser fixada para que somente o tubo se movimente.

4. ITENS DA LINHA:

Tubo Soldável 3 metros





DIMENSÕES					
Cotas	20	25	32	40	50
B	32	32	32	40	50
D	20	25	32	40	50
e	1,5	1,7	2,1	2,4	3,0
L	3000	3000	3000	3000	3000

Tubo Soldável 9 metros

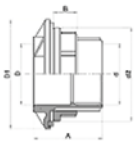




DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
B	32	32	32	40	50	60	70	77	91
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110
e	1,5	1,7	2,1	2,4	3,0	3,3	4,2	4,7	6,1
L	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000

Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'água

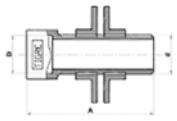




DIMENSÕES						
Cotas	20	25	32	40	50	60
A	61	61	64	64	67	67
B	17	17	20	20	23	23
D	20	25	32	40	50	60
d	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2
D1	64,1	70,1	79,4	87,4	94,7	108,7
D2	60	66	74	82	88	102

Adaptador Soldável com Flanges Livres para Caixa d'água

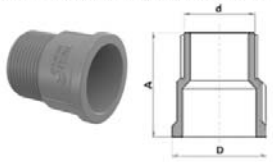




DIMENSÕES								
Cotas	25x3/4	32x1	40x1.1/4	50x1.1/2	60x2	75x2.1/2	85x3	110x4
A	103	105	166	170	178	250	255	275
D	25	32	40	50	60	75	85	110
d	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4

www.tigre.com.br | TeleTigre 0800 70 74 700

Adaptador Soldável Curto com Bolsa e Rosca para Registro



DIMENSÕES											
Cotas	20x1/2	25x3/4	32x1	40x1.1/4	40x1.1/2	50 x 1.1/4	50 x1.1/2	60x2	75x2.1/2	85x3	110x4
A	37,1	40,3	50,7	56,7	53,3	66,1	63	72,7	86,3	94,3	115,9
D	20	25	32	40	40	50	50	60	75	85	110
d	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4

Adaptador Soldável JET 30

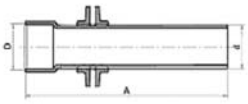




DIMENSÕES		
Cotas	20	25
A	6,2	6,2
B	16	18,5
d	33,2	33.2
DE	20	25
L	19	21,5

Adaptador Soldável Longo com Flanges Livres para Caixa d'água

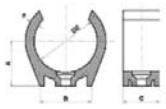




DIMENSÕES								
Cotas	25x3/4	32x1	40x1.1/4	50x1.1/2	60x2	75x2.1/2	85x3	110 x 4
A	255	255	275	275	275	290	295	315
D	25	32	40	50	60	75	85	110
d	3/4	1	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4

Braçadeira para Tubo Soldável

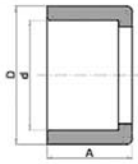




DIMENSÕES		
Cotas	20	25
A	14,25	17
B	20	20
C	15	15
e	2,8	3,5
D	20	25

Bucha de Redução Soldável Curta

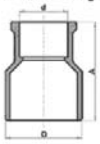




DIMENSÕES								
Cotas	25x20	32x25	40x32	50x40	60x50	75x60	85x75	110x85
A	18,5	22	26	31	36	43,5	48,5	31
D	25	32	40	50	60	75	85	110
d	20	25	32	40	50	60	75	85

Bucha de Redução Soldável Longa

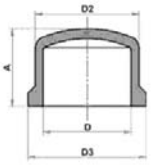




DIMENSÕES														
Cotas	32x20	40x20	40x25	50x20	50x25	50x32	60x25	60x32	60x40	60x50	75x50	85x60	110x60	110x75
A	44	51,6	51,8	55,8	31	61,3	70,5	70,9	71,3	71,8	85,5	95,1	140	130
D	32	40	40	50	50	50	60	60	60	60	75	85	110	110
d	20	20	25	20	25	32	25	32	40	50	50	60	60	75

Cap Soldável



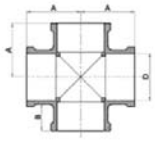


DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
A	16	18,5	22	26	31	36	43,5	48,5	58,8
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110
D2	24,8	30,2	37,8	46,5	57,2	38,6	85,6	100,2	129,3
D3	28,5	34,0	43,0	52,0	63,0	76,0	95,0	104,4	134,9

TIGRE
Como TIGRE, só tem TIGRE.

Cruzeta Soldável

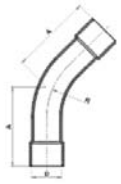




DIMENSÕES		
Cotas	20	50
A	32	57
B	18,5	31
D	25	50

Curva 45° Soldável





DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
A	50	60	68	88	95	105	135	155	215
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110
R	35	50	60	70	80	100	130	150	200

Curva 90° Soldável

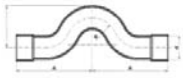




DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
A	56	68,5	86	106	131	156	175	245	300
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110
R	40	56,3	64	90,55	110,45	135,83	117,5	112	131

Curva de Transposição Soldável

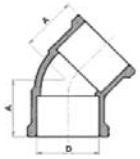




DIMENSÕES			
Cotas	20	25	32
A	68,1	84	105,45
d	20	25	32
R	25	32	40

Joelho 45° Soldável





DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
D	22,3	25	32	40	50	60	75	85	110
A	20	24,5	29,5	35,5	42,5	49,5	60	67,5	85,5

Joelho 90° Soldável

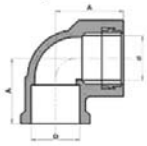




DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
A	27	32	39	47	57	67	75	85	124
D	20	25	32	40	50	60	87,2	97,7	110

Joelho 90° Soldável e com Bucha de Redução



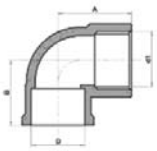


DIMENSÕES				
Cotas	20x1/2	25x3/4	25x1/2	32x3/4
A	27	31	31	37
B	27	31	31	31
D	20	25	25	32
d	1/2	1/2	3/4	3/4

www.tigre.com.br | TeleTigre 0800 70 74 700

Joelho 90° Soldável e com Rosca

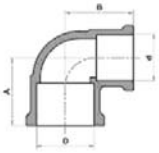




DIMENSÕES				
Cotas	20x1/2	25x3/4	25x1/2	32x3/4
A	30	32	34	37
B	28	30	32	32
D	20	25	25	32
d	1/2	3/4	1/2	3/4
e	20	25	25	32

Joelho de Redução 90° Soldável

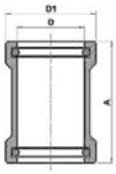




DIMENSÕES		
Cotas	25x20	32x25
A	29,5	35,5
B	29	42
D	25	32
d	20	25

Luva de de Correr para Tubo Soldável

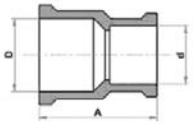




DIMENSÕES						
Cotas	20	25	32	40	50	60
A	46,0	51,5	59,0	75,0	83,0	94,5
D	20,4	25,4	32,4	40,4	50,4	60,4
D1	30,6	36,0	46,2	59,3	66,5	80,1

Luva de Redução Soldável

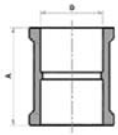




DIMENSÕES				
Cotas	25x20	32x25	40x32	60x50
D	25	32	40	60
d	20	25	32	50
A	41	53	68	72,5

Luva Soldável





DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
A	35	42	48	56	67	80	102	102	130
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110

Luva Soldável e com Bucha de Redução



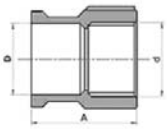


DIMENSÕES				
Cotas	20x1/2	25x3/4	25x1/2	32x1
A	31	36	36	47,6
D	20	20	25	32
d	1/2	1/2	3/4	1"

TIGRE
Como TIGRE, só tem TIGRE.

Luva Soldável e com Rosca

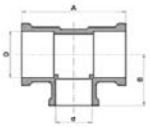




DIMENSÕES					
Cotas	20x1/2	25x3/4	32x1	40x1.1/4	50x1.1/2
A	33,0	38,0	49,0	54,4	60,0
D	20	25	32	40	50
d	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2

Tê de Redução Soldável

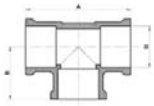




DIMENSÕES										
Cotas	25x20	32x25	40x32	50x20	50x25	50x32	50x40	75x50	85x60	110x60
A	63	78	86	117	117	117	117	151	187	228,6
B	31	39	43	51	52	53	59	79	90	109
D	25	32	40	50	50	50	40	75	85	110
d	20	25	32	20	25	32	40	50	60	60

Tê Soldável

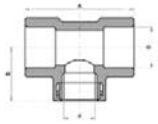




DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60	75	85	110
A	54	64	78	94	114	142,6	174,5	195,4	248
B	27,0	32,0	39,0	47,0	57	71,3	87,2	97,7	124
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110

Tê Soldável e com Bucha de Latão na Bolsa Central

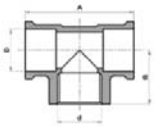




DIMENSÕES				
Cotas	20x1/2	25x3/4	25x1/2	32x3/4
A	54	65	59	72
B	27	32	30,5	35,5
D	20	25	25	32
d	1/ 2	3/4	1/2	3/4

Tê Soldável e com Rosca na Bolsa Central

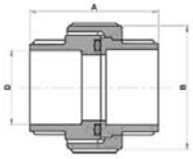




DIMENSÕES				
Cotas	20x1/2	25x3/4	25x1/2	32x3/4
A	53	58	61	78
B	29,5	32,5	34,0	35,5
D	20	25	25	32
d	1/ 2	3/4	1/ 2	3/4

União Soldávell





DIMENSÕES									
Cotas	20	25	32	40	50	60*	75	85	110
A	46	51	55	58	68	78	94	109	150
B	48,0	54,5	64,0	79,0	87,5	105,0	128,0	148,5	184,0
D	20	25	32	40	50	60	75	85	110

* porca de aperto sextavada.

www.tigre.com.br | TeleTigre 0800 70 74 700

19.3 Ficha Técnica – Válvula Reguladora de Pressão

BERMAD Saneamento

700 Series
modelo 720 ES

Válvula Redutora de Pressão

- Elevada resistência a cavitação
- Fixação do anel do assento ao corpo sem utilização de cola
- Distância entre flanges conforme norma EN 558-1
- Corpo standard PN 25
- Formato globo com passagem hidrodinâmica e alta capacidade de vazão.
- Relação de redução de pressão de até 6:1
- Baixo nível de ruído, mesmo em situações extremas
- Ampla gama de pilotos hidráulicos de grande estabilidade e fácil ajuste



Válvula hidráulica redutora de pressão auto operada através de piloto hidráulico, projetada para reduzir a pressão a jusante independentemente das taxas de vazão e pressão do sistema.
O piloto hidráulico redutor de pressão, de fácil ajuste e elevada estabilidade, detecta a pressão à jusante e modula automaticamente o atuador interno, corrigindo e mantendo a pressão no valor pré estabelecido.
Utilizando matérias primas de elevada qualidade, processo de produção totalmente automatizado e um projeto avançado baseado em anos de experiência da BERMAD nas mais diferentes aplicações em todo o mundo, as válvulas S-700 ES SIGMA oferecem grande confiabilidade, excelente relação custo-benefício e operação silenciosa, com água bruta ou água tratada.

Dados Técnicos:

Diâmetros: 2" até 20"
Pressão de trabalho: PN 25
Extremidades: ABNT FL PN10/PN16/PN 25.
Temperatura de operação até 80°C

Especificação Técnica :

Válvula redutora de pressão auto operada, corpo tipo globo com formato em "Y" em ferro fundido dúctil de passagem hidrodinâmica ampla; revestimento em epóxi de alta fusão de acordo com a norma ASTM-D 1654 ou ISO 9227, com espessura de 150 a 250 microns; revestimento completo e uniforme do corpo incluindo o local do assento ("full paint body"); pressão de trabalho de 0,7 a 25 kgf/cm2 (PN 25), atuador de câmara dupla, diafragma em borracha natural reforçada com malha de nylon, pratos metálicos de apoio superior e inferior ao diafragma; eixo em aço inox, embolo do eixo em bronze, obturador em aço inox, vedação do obturador removível e em borracha natural, assento de fechamento elevado, com no mínimo 30 mm para a eliminação de danos por cavitação, anel do assento em aço inox com fixação ao corpo sem uso de cola ("grip seal"); conexões flange conforme norma ABNT PN 10/16/25, distância entre flanges conforme norma EN 558-1, bases horizontais nos flanges para armazenamento vertical sem utilização de suportes; registro agulha com sede e atuador em inox; temperatura de operação de até 80ºC (180ºF), circuito de comando composto por filtro, registros esfera, registro agulha, piloto redutor de pressão, garantia de **4** anos contra defeitos de fabricação, diâmetros 2" a 20", modelo **720-ES-SIGMA**, marca BERMAD.

Water Control Solutions

BERMAD

BERMAD Saneamento



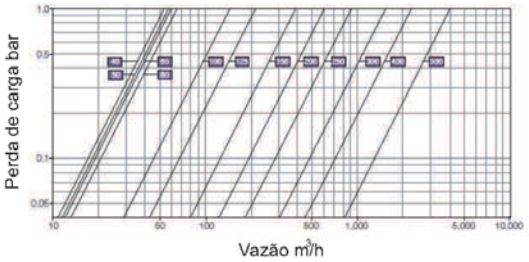
Modelo 720-ES Sigma — 700 Series

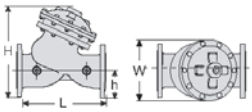
Dados Técnicos

Dimensões e Pesos

Tamanho		W		L		H		h		Peso	
mm	pol	mm	pol	mm	pol	mm	pol	mm	pol	kg	Lbs
50	2"	165	6,5	230	9,1	244	9,6	90	3,5	10,8	23,8
65	2½"	185	7,3	290	11,4	257	10,1	100	3,9	13,2	29,0
80	3"	200	7,9	310	12,2	305	12,0	105	4,1	15,0	33,0
100	4"	235	9,3	350	13,8	366	14,4	125	4,9	26,0	57,2
150	6"	300	11,8	480	18,9	492	19,4	155	6,1	55	121
200	8"	360	14,2	600	23,6	584	23,0	190	7,5	95	209
250	10"	425	16,7	730	28,7	724	28,5	220	8,7	148	326
300	12"	530	20,9	850	33,5	840	33,1	250	9,8	255	561
400	16"	626	24,6	1100	43,3	1108	43,6	320	12,6	437	960
500	20"	838	33,0	1250	49,2	1167	45,9	385	15,2	1.061	2.334

Gráfico de Vazão





Válvula Principal
Padrão: "Y" (globo)
Diâmetros: 2" a 20" (50 - 500 mm)

Conexões (faixas de pressão):
Flanges: ABNT ; PN 10, PN16, PN 25.
Pressão de trabalho: PN 25

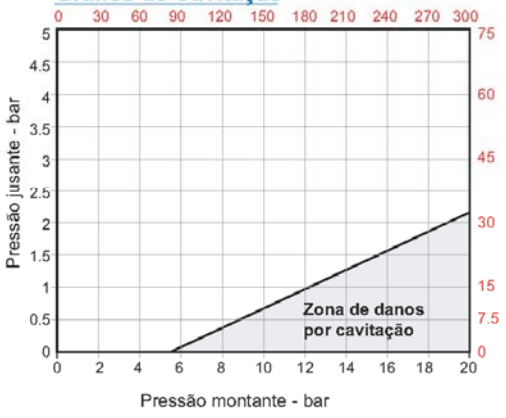
Temperatura de trabalho: Água até 80ºC (180° F)

Materiais padrão: Corpo e atuador: ferro dúctil
Internos:
Aço inoxidável, bronze e aço revestido
Diafragma:
Borracha natural reforçada com nylon
Selo: NBR (Buna N)

Cobertura:
Epóxi RAL 5005 (Azul) fundido, aprovado pela NSF e WRAS

Sistema de Controle
Materiais padrão:
Acessórios: Bronze, latão, aço inox e NBR (Buna N)
Circuito comando: cobre ou aço inox
Conexões: latão forjado ou aço inox
Materiais padrão - piloto:
Corpo: bronze
Elastômero: borracha natural
Mola: aço galvanizado ou aço inox

Gráfico de Cavitação



As informações contidas nesta ficha estão sujeitas a modificações sem aviso prévio. A Bermad não se responsabiliza por eventuais erros de impressão. Todos os direitos reservados BB-0710

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

Instalações Hidráulicas

Água Quente

A L A P A K I R E S I D E N C E

CRD-ALPK-PE-HID-MC-002– Instalações de Água Quente

REV. 02

23/02/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	23/02/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	12/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Revisão do Cálculo dos Ramais e Inserção da Lista de Material
02	20/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Revisão Geral e alterações na Lista de Material

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 CONCEPÇÃO 5

6 MATERIAIS UTILIZADOS 6

7 PLANEJAMENTO 7

8 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS 8

9 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS 9

10 LISTA DE MATERIAIS ESTIMADA 18

11 BIBLIOGRAFIA 19

12 ANEXOS 20

12.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – CPVC – AQUATERM 20

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de Instalações Hidráulicas de Água Quente do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Companhia Estadual de Águas e Esgoto (CEDAE) e das especificações dos Fabricantes.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-AF-MC – 001 – Instalações de Água Fria
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Instalações Hidráulicas atenderá, além das especificações dos fabricantes, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria
- NBR 7198 – Instalações Prediais de Água Quente

Essas normas estabelecem os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais hidráulicas; para que elas satisfaçam às condições necessárias de higiene, economia, conforto e segurança dos usuários.

5 CONCEPÇÃO

Esse projeto será dividido em três partes principais:

1. ***Planejamento***: onde buscou-se as melhores soluções sempre buscando atender da melhor forma possível as Normas Técnicas.
2. ***Dimensionamento e Cálculo do Projeto***: o dimensionamento será feito com base em tabelas dos Equipamentos e da perda de Carga do Sistema. No dimensionamento, buscaremos determinar os diâmetros capazes de proporcionar a vazão necessária calculada.
3. ***Desenhos e Memoriais***
4. ***Quantificação dos Componentes***

6 MATERIAIS UTILIZADOS

Dentre as opções de ***materiais*** a serem utilizados nas instalações do projeto, tais como Cobre, CPVC, Propileno, PEX; adotaremos para as tubulações de Água Quente, o CPVC, uma vez que o material possui menor custo, não necessita de uso de isolamento térmico e apresenta vida útil longa, o que se torna adequado ao tipo de empreendimento. A única restrição é a instalação de termoválvula com termoelemento para limite de temperatura até 80°C.

A termo-válvula é utilizada para impedir que a água ultrapasse a temperatura de 80º C através da mistura com água fria. A termoválvula deve ser instalada entre o aquecedor e a tubulação de água quente. Deve se ter cuidado na observação da vida útil da termoválvula.

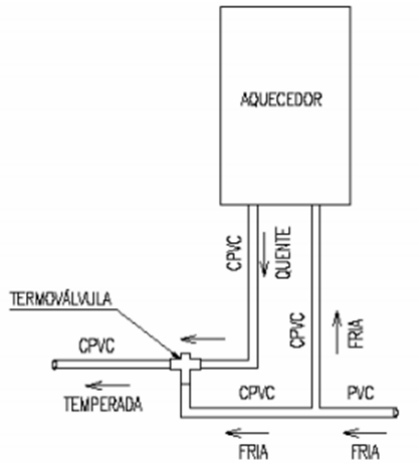


Figura 1 - Instalação de um Sistema de Aquecimento de Água com CPVC

7 PLANEJAMENTO

Para um correto dimensionamento de um sistema de abastecimento de água quente, deve-se, inicialmente, estudar quais aparelhos devem utilizar o sistema, isto é, estudar Sub-ramais. Conhecendo os aparelhos a serem abastecidos pelo sistema de água quente, dimensionam-se os ramais, calculando o peso e a perda de cada aparelho. Após a definição do sistema, dimensiona-se tipo de aquecedor mais adequado a cada situação.

O dimensionamento será baseado no apartamento que apresentar a maior rede de água quente.

O sistema predial de água quente adotado nesse projeto foi o sistema central privado onde há um equipamento responsável pelo aquecimento da água e uma rede de tubulações que distribuem a água aquecida a pontos de utilização da mesma unidade. Todos os apartamentos, inclusive o apartamento do zelador, possuirão instalações de água quente; não haverá instalações de água quente nas áreas comuns do empreendimento.

O tipo de aquecedor utilizado é o aquecedor instantâneo a gás aonde a água vai sendo aquecida à medida que passa pela fonte de aquecimento sem requerer nenhuma reserva.

8 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS

É necessário um sub-ramal para cada aparelho ou peça, como no abastecimento de água fria. Assim, com base na tabela da norma, consideramos o diâmetro mínimo dos sub-ramais na Tabela a seguir:

Tabela 1 Dimensionamento dos Sub-ramais de água quente.

Peças	Diâmetro (mm)	Referência (Polegadas)
Chuveiro	15	½
Lavatório	15	½
Pia de cozinha	15	½

9 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Para fazer o dimensionamento dos Ramais, deve-se seguir os seguintes passos:

1. Fazer o Traçado do Sistema Hidráulico;
2. Numerar os Trechos, ressaltando que sempre que houver uma mudança de somatório de peso, de vazão ou de diâmetro deve ser criado um nó;
3. Verificar o somatório de Pesos em Cada trecho, iniciando do ponto de utilização para o ponto a montante e acumulando até chegar ao Reservatório ou ponto de Abastecimento. O peso de cada aparelho está mostrado na tabela abaixo.
4. Os sub-ramais (trechos que alimentam um único aparelho) devem ser calculados pela vazão
5. Com o somatório de cada peso, pode-se calcular a vazão de cada trecho pela fórmula: $Q = 0{,}3 \times \sqrt{\sum P}$
6. De acordo com a tabela dos diâmetros comerciais de cada material, deve-se fazer a conversão para os diâmetros internos.
7. Calcular a área e a velocidade de cada trecho ($v = {}^{Q}/_{A}$);
8. Entrar com os Comprimentos reais (verticais e horizontais) de cada trecho.
9. Verificar o comprimento equivalente de cada conexão no trecho, sendo que a ultima conexão de cada trecho só deve ser considerada no trecho seguinte. Para peças especiais como hidrômetro ou registro de pressão, suas perdas de cargas devem ser calculadas através de fórmulas específicas.
10. Somar o comprimento real com o comprimento equivalente de cada trecho.
11. Calcular a perda de carga unitária através da equação de Fair Whipple-Hsaioo;

12. Determinar a perda de carga total no trecho, multiplicando a perda de carga unitária pelo comprimento total e somando, quando necessário, a perda de carga especial.

13. Calcular o desnível correspondente ao desnível geométrico entre o nó a montante e a jusante do trecho (lembrando que o ponto a jusante mais elevado que o ponto a montante resulta em um valor negativo).

14. Preencher a pressão dinâmica a montante.

15. Calcular a pressão dinâmica a jusante, somando a pressão a montante com o desnível e subtraindo a perda de carga

16. Preencher a pressão estática a montante e calcular a pressão estática a jusante, somando a pressão a montante com o desnível.

17. Fazer os ajustes dos diâmetros para que nenhum trecho tenha pressão dinâmica menor do que 0,5m.c.a e nenhum ponto de utilização tenha pressão dinâmica menor do que 1,0 m.c.a.

Tabela 2 Tabela dos Pesos de Cada aparelho Sanitário

Aparelho sanitário		Peças de Utilização	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,7	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,3	1
Bebedouro / Filtro		Registro de pressão	0,1	0,1
Bidê ou Ducha Higiênica		Misturador (água fria)	0,1	0,1
Chuveiro		Misturador (água fria)	0,2	0,4
Chuveiro Elétrico		Registro de pressão	0,1	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,3	1
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	Com sifão integrado	Válvula de descarga	0,5	2,8
	Sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 Por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,1	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem		Torneira	0,2	0,4

O dimensionamento será baseado ***no apartamento que apresenta a maior rede*** e com o maior número de pontos de abastecimento de água quente. Deste modo, o ***apartamento da coluna 05*** será escolhido para dimensionamento.

Como é necessária a instalação de uma termo válvula para as tubulações de CPVC, a mesma será contabilizada como um Tê de passagem direta.

Como os Fabricantes de Aquecedores de Passagem especificam que a pressão mínima de funcionamento de um aquecedor é 10 m.c.a., essa pressão será adotada para fins de dimensionamento. Caso não seja obtida através do dimensionamento de Água Fria, será adotada uma solução de pressurizador para garantir a pressão de funcionamento.

A tabela abaixo resume os aparelhos a serem abastecidos pelo aquecedor em cada apartamento.

Tabela 3 - Peças, Pesos e Vazões.

Aparelho Sanitário	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário
Pia de Cozinha	0,25	0,7
Lavatório	0,15	0,3
Chuveiro	0,2	0,4

Como o material utilizado nas instalações (CPVC) possui as mesmas características do PVC, será adotada a tabela de perdas de carga localizada de PVC para as peças e conexões em CPVC. Entretanto, como possuem diâmetros divergentes, será adotada a perda de carga do diâmetro imediatamente superior de PVC para as peças em CPVC.

De acordo com as especificações técnicas do Fabricante, pode-se determinar o diâmetro interno das tubulações de CPVC para o dimensionamento dos Ramais.

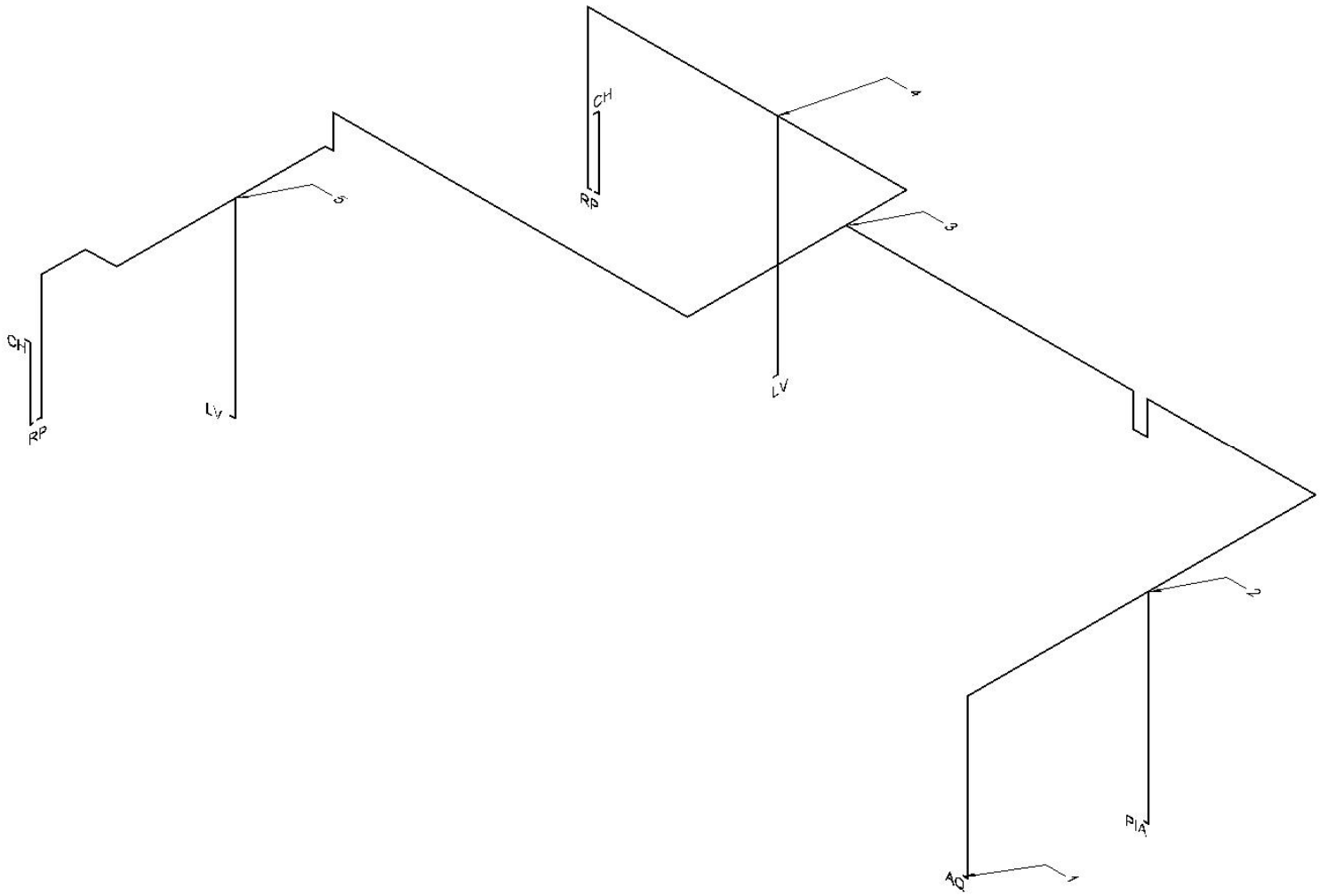


Figura 2 - Isométrico do Sistema da Coluna 05 - Trechos.

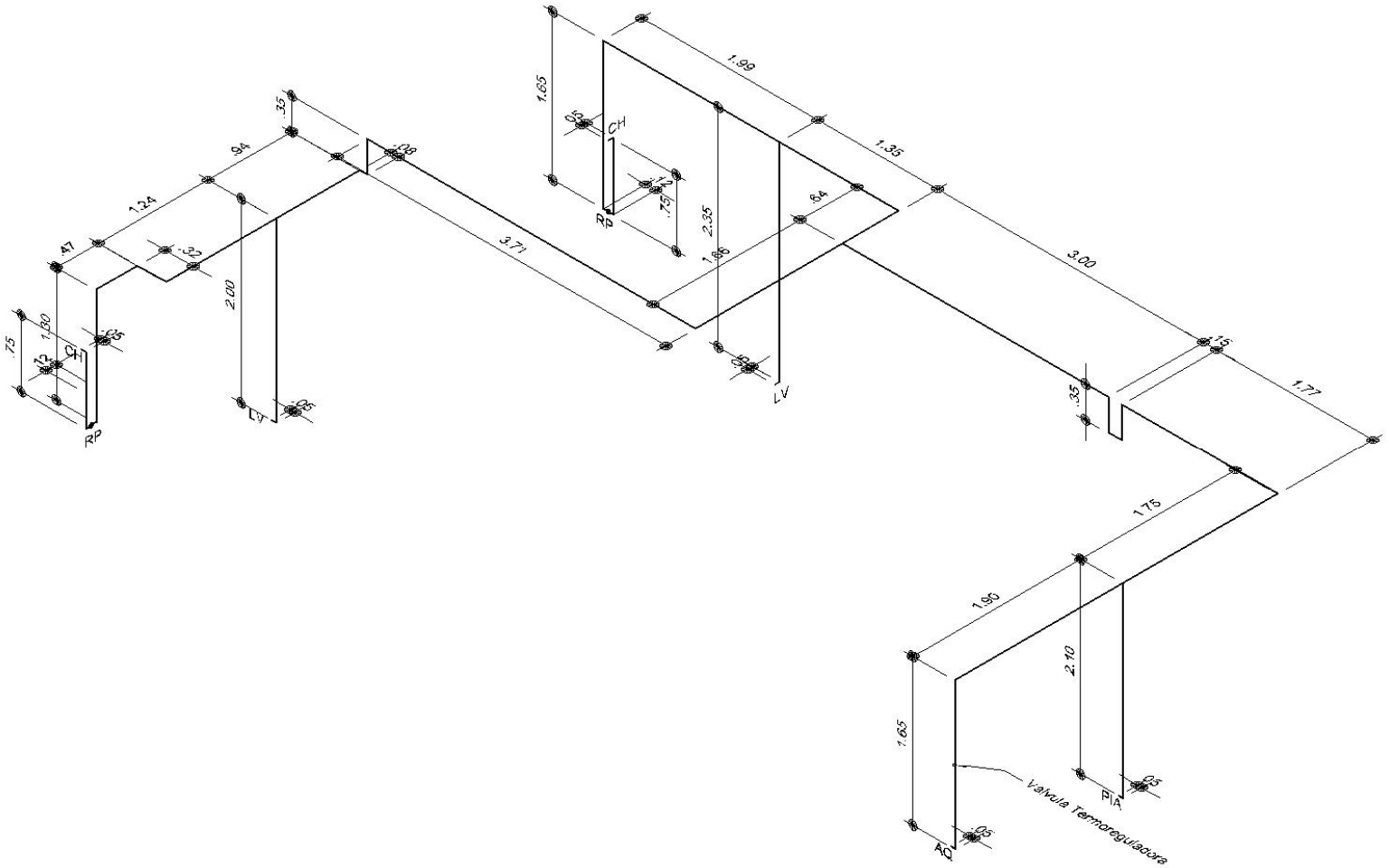


Figura 3 - Isométrico do Sistema da Coluna 05 - Cotas.

Tabela 4 - Dimensionamento do Ramal – Vazão e Diâmetros

Trecho	Peso	Vazão		Diâmetro		Área	Velocidade
		L/s	m³/s	DN (mm)	DI (mm)	m²	m/s
1 (AQ) - 2	2,10	0,43	0,0004	28	23,1	0,00042	1,04
2-3	1,40	0,35	0,0004	28	23,1	0,00042	0,85
2-PIA	-	0,22	0,0002	22	18,0	0,00025	0,86
3-4	0,70	0,25	0,0003	28	23,1	0,00042	0,60
4-LV	-	0,15	0,0002	22	18,0	0,00025	0,59
4-CH	-	0,2	0,0002	22	18,0	0,00025	0,79
3-5	0,70	0,25	0,0003	28	23,1	0,00042	0,60
5-LV	-	0,15	0,0002	22	18,0	0,00025	0,59
5-CH	-	0,2	0,0002	22	18,0	0,00025	0,79

Tabela 5 - Dimensionamento do Ramal – Perda de Carga e Desnível

Trecho	Comprimento (m)			Perda de Carga m/m			Desnível
	Real	Equivalente	Total	Unitária	Especial	Total	m
1 (AQ) - 2	3,60	5,50	9,10	0,0659	0,0000	0,07	-1,65
2-3	7,37	11,50	18,87	0,0462	0,0000	0,05	0,00
2-PIA	2,15	6,10	8,25	0,0655	0,0000	0,07	2,10
3-4	1,99	6,60	8,59	0,0252	0,0000	0,03	0,00
4-LV	2,40	6,10	8,50	0,0335	0,0000	0,03	2,35
4-CH	4,56	7,50	12,06	0,0554	0,7200	0,78	0,90
3-5	6,76	12,60	19,36	0,0252	0,0000	0,03	0,35
5-LV	2,05	6,10	8,15	0,0335	0,0000	0,03	2,00
5-CH	4,46	10,50	14,96	0,0554	0,7200	0,78	0,55

Tabela 6 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 1 – 2

Trecho 1 (AQ) - 2			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	joelho 90°	2	4
28	Válvula Termo Reguladora	1	1,5
Total			**5,50**

Tabela 7 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 2-3

Trecho 2-3			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° passa direto	1	1,5
28	joelho 90°	5	10
Total			**11,5**

Tabela 8 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 2 - PIA

Trecho 2-PIA			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° saida de lado	1	4,6
22	joelho 90°	1	1,5
Total			**6,1**

Tabela 9 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 3-4

Trecho 3-4			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° saída bi-lateral	1	4,6
28	joelho 90°	1	2
Total			**6,6**

Tabela 10 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 4 -LV

Trecho 4-LV			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° saida de lado	1	4,6
22	joelho 90°	1	1,5
Total			**6,1**

Tabela 11 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 4-CH

Trecho 4-CH			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° passa direto	1	1,5
22	joelho 90°	4	6
Total			**7,50**

Tabela 12 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 3-5

Trecho 3-5

Diâmetro	Peça	Qtd.	Perda de Carga
28	tê 90° saída bi-lateral	1	4,6
28	joelho 90°	4	8
Total			**12,6**

Tabela 13 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 5-LV

Trecho 5-LV			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° saida de lado	1	4,6
22	joelho 90°	1	1,5
Total			**6,1**

Tabela 14 - Cálculo do Comprimento Equivalente no Trecho 5-CH

Trecho 5-CH			
Diâmetro	**Peça**	**Qtd.**	**Perda de Carga**
28	tê 90° passa direto	1	1,5
22	joelho 90°	6	9
Total			**10,50**

Para o cálculo das Pressões, serão adotadas 2 hipóteses: ***a primeira para apartamentos que não obtiveram uma pressão no ponto do aquecedor de 10 m.c.a., onde foi necessário adotar um pressurizador para elevando a pressão e para apartamentos sem pressurizador (neste caso, será verificado apenas o apartamento do primeiro andar – 105)***

Tabela 15 - Dimensionamento dos Ramais – Pressões para apartamentos com pressurizador

Trecho	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante
1 (AQ) - 2	10,00	8,28	10,00	**8,28**
2-3	8,28	8,24	8,28	**8,24**
2-PIA	8,28	10,32	8,28	**10,32**
3-4	8,24	8,21	8,24	**8,21**
4-LV	8,21	10,53	8,21	**10,53**
4-CH	8,21	8,34	8,21	**8,34**
3-5	8,24	8,56	8,24	**8,56**
5-LV	8,56	10,53	8,56	**10,53**
5-CH	8,56	8,34	8,56	**8,34**

Tabela 16 - Dimensionamento dos Ramais – Pressões para apartamentos sem pressurizador

Trecho	Pressão Dinâmica m.c.a.		Pressão Estática m.c.a.	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante
1 (AQ) - 2	26,20	24,48	27,78	**26,06**
2-3	24,48	24,44	26,06	**26,02**
2-PIA	24,48	26,52	26,06	**28,10**
3-4	24,44	24,41	26,02	**25,99**
4-LV	24,41	26,73	25,99	**28,31**
4-CH	24,41	24,54	25,99	**26,12**
3-5	24,44	24,76	26,02	**26,34**
5-LV	24,76	26,73	26,34	**28,31**
5-CH	24,76	24,54	26,34	**26,12**

10 LISTA DE MATERIAIS ESTIMADA

Tabela 17 - Lista de materiais Estimada

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	TUBO de CPVC soldável AQUATERM, com conexões Ø 22 mm	m	6.050
2	TUBO de CPVC soldável AQUATERM, com conexões Ø 28 mm	m	7.550
3	TÊ misturador AQUATERM Ø 22 mm	un	1.025
4	JOELHO 90º AQUATERM Ø 22 mm	un	4.370
5	JOELHO 90º AQUATERM Ø 28 mm	un	4.640
6	TÊ 90º AQUATERM Ø 28 mm	un	1.370
7	TERMOVÁLVULA Ø 28 mm	un	274

11 BIBLIOGRAFIA

[1] Creder, H. (2006). *Instalações Hidráulicas e Sanitárias.* Rio de Janeiro: LTC.

[2] Rangel, C. S., Gonçalves de Lassio, J. G., Amario, M., & Pinto, R. D. (2010). *Instalações Hidráulicas - Edifício Paranapuã.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[3] Rangel, C., & Pinto, R. (2010). *Anotações de Aula - Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[4] Vazquez, E. G. (2012). *Aulas de Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

12 ANEXOS

12.1 Especificações Técnicas – CPVC – AQUATERM

Ficha Técnica TIGRE

Aquatherm®

Localização no Website Tigre:
Obra Predial ▶ Água Quente ▶ AQUATHERM®



Função:
- Condução de água em obras horizontais, verticais ou industriais.

Aplicações:
- Instalações prediais e industriais de água quente e fria.A linha ainda pode ser utilizada para condução de outros líquidos*.

De acordo com a tabela de resistência química do CPVC no final desta ficha.



Tabela 1

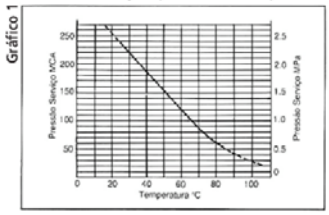
DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
DE	15	22	28,1	34,9	41,3	54	73	88,9	114,3
e	1,6	2,0	2,5	3,2	3,8	4,9	6,5	7,9	10,2
L	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Componentes da linha fabricados de CPVC (policloreto de vinila clorado) na cor bege;
- Pressão de serviço:
  - 6,0 kgf/cm2 ou 60 m.c.a. conduzindo água à 80°C;
  - 24,0 kgf/cm2 ou 240 m.c.a. conduzindo água à 20°C;

Pressão de Serviço Aquatherm® X Temperatura

Gráfico 1



Temperatura máxima de trabalho: 80°C
Não é indicado para condução de vapor;
Coeficiente de Dilatação Térmica Linear
6, 12x1 0-5/,C (médio);
- Resistência química (ver tabela de resistência química do CPVC).

1.1 NORMAS DE REFERÊNCIA:

- NBR 15884 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria-Policloreto de vinila clorado (CPVC)
- ASTM (American Society for Testing and Materiais) D-846/82;
- ASTM (American Society for Testing and Materiais) F-438 (para os diâmetros de 73 a 114) - para conexões;
- ASTM (American Society for Testing and Materiais) F-442 (para os diâmetros de 73 a 114) - para tubos;
- NBR 7198 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente.

1.2 ÍTENS COMPLEMENTARES:

- Para instalação do sistema Aquatherm®, são necessários os seguintes produtos Tigre complementares:
- Adesivo Aquatherm® ou Adesivo Especial PVC/ CPVC Tigre para juntas soldáveis;
- Fita Veda Rosca Tigre para juntas roscáveis de transição com elementos metálicos do sistema.
- Junta de Expansão Aquatherm®: Substitui o uso de liras nas obras e é encontrada nos diâmetros 28, 35, 42, 54 mm. Esta solução Tigre possui Ficha Técnica própria, consulte: www.tigre.com.br.

2. BENEFÍCIOS:

- Facilidade de instalação - Dispensa equipamentos especiais e mão de obra especializada. As juntas são soldáveis a frio (com adesivo próprio);
- Bom isolamento térmico - Devido a sua baixa condutividade térmica, os tubos e conexões Aquatherm®, não exigem a aplicação de isolantes térmicos quando utilizados embutidos, ou em trechos aparentes.
- Durabilidade - O CPVC Aquatherm® não sofre ataque químico das substâncias da água. Isto evita oxidação, ferrugem ou corrosão dos componentes, e incrustações que comprometem a vazão de projeto ao longo da vida útil.

AGOSTO/2011

01/15

TIGRE
Como TIGRE, só tem TIGRE.

3. INSTRUÇÕES:

3.1 MONTAGEM / INSTALAÇÃO:

3.1.1 EXECUÇÃO DAS JUNTAS SOLDÁVEIS:

Antes de soldar, verifique se o encaixe entre a ponta do tubo e a bolsa da conexão está bem justo. É necessário que exista uma interferência entre as peças, pois não se estabelece a soldagem se não ocorrer pressão entre as superfícies que estão sendo unidas;



a) Com auxílio do pincel aplicador, proceda a distribuição uniforme do Adesivo Aquatherm® ou Adesivo Especial Tigre na bolsa da conexão e em seguida na ponta do tubo;



b) Encaixe de uma vez as extremidades a serem soldadas, dê 1/4 de volta e mantenha a junta sobre pressão manual por aproximadamente 30 segundos, até que o adesivo adquira resistência;

Importante:

- Para as bitolas de 73, 89 e 114, um procedimento adicional se faz necessário na etapa de aplicação do adesivo: aplique uma camada mais espessa de adesivo na extremidade do tubo e após isto aplique uma camada de adesivo na bolsa da conexão;
- Em seguida, aplique uma nova camada de adesivo na ponta do tubo (ou conexão ponta). Para assegurar a reação do adesivo no tubo, é importante que a aplicação do adesivo se dê de forma a cobrir toda a superfície do tubo. Geralmente 3 a 5 voltas sobre o tubo com o pincel aplicador são suficientes para atingir o nível desejado pelo procedimento acima. Eventuais excessos de adesivo devem ser retirados com uma estopa;
- Não interfira na junta soldada nos primeiros 15 mino Espere por 24 horas para fazer o teste de pressão.

3.1.2 EXECUÇÃO DAS JUNTAS ROSCÁVEIS:

- Numa instalação de água quente com o Sistema Aquatherm será necessário fazer a interligação com peças metálicas, como registros de gaveta, de pressão, de esfera, pontos terminais de utilização, entradas e saídas de aquecedores, etc. Nesses casos serão necessários realizar juntas roscáveis.

- Veja o exemplo de instalação a seguir, onde estão sendo acoplados o Conector Aquatherm , um registro base de pressão e o Tê Misturador de Transição Aquatherm:



Aplica a fita no sentido da rosca. Após a aplicação do material vedante, rosqueie as peças.

Importante:

- Sempre limpe as superfícies das roscas antes de aplicar o produto, deixando-as secas e isentas de gorduras e oxidações.
- A Fita Veda Rosca TIGRE suporta a temperatura máxima de 250°C, portanto pode ser utilizada tanto para água fria quanto para água quente, em roscas de PVC ou metálicas.

3.1.3 INSTALAÇÃO DOS MISTURADORES AQUATHERM®:

- Para ligações onde seja necessário promover a mistura de água quente e fria, deve ser usado o Tê Misturador de Transição ou o Tê Misturador de CPVC Soldável.
- O Tê Misturador de Transição deve ser instalado entre os registros de pressão de água fria e quente para promover a mistura da água, utilizando-se FitaVeda Rosca nas roscas de metal.
- O Tê Misturador de CPVC Soldável apenas leva adesivo nas juntas para fazer a soldagem. Contudo, em ambos os lados do Tê Misturador Soldável de CPVC deve ser utilizado o registro de CPVC para água quente.
- No ponto de entrada de água fria do Tê Misturador (ambos) deve existir um trecho de pelo menos um metro de comprimento de tubo de CPVC.

Nota: O trecho de CPVC instalado antes do Tê Misturador visa proteger a instalação de água fria de um eventual retorno de água quente.

Esquema de montagem/instalação



Com Tê Misturador de Transição



Com Tê Misturador de CPVC

3.1.4 TUBULAÇÕES APARENTES:

- A fixação da tubulação deve ser feita através de suportes ou braçadeiras; Os apoios utilizados para a fixação dos tubos deverão ter formato circular, com uma largura mínima de 0,75 x D (D = diâmetro);

- Apenas um deles poderá ser fixo, os demais apoios deverão permitir a movimentação livre da tubulação, provocada pela dilatação térmica;

- Quando ocorrerem mudanças de direção, as conexões utilizadas deverão ser ancoradas a fim de se evitar deslocamentos indesejados da instalação;

- De acordo com o comprimento do trecho entre 2 conexões, deverá existir junta de expansão ou liras para absorver a dilatação térmica deste trecho;

- Quando houver pesos concentrados devido à presença de registros ou conexões de 114 mm, estes deverão ser apoiados e ancorados independentemente do sistema de tubos;

- No caso de tubulações verticais, deve-se adotar um espaçamento máximo de 2,0 metros entre suportes. No caso de edifícios, o ideal é adotar 1 suporte a cada pavimento.

3.1.5 TABELA DE ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES:

Tabela 2

ESPAÇAMENTO ENTRE SUPORTES - Horizontal (metros)				
	TEMPERATURA MÁXIMA DA ÁGUA			
DN	20°C	38°C	60°C	80°C
15 (1/2)	1,2	1,2	1,1	0,9
22 (3/4)	1,5	1,4	1,2	0,9
28 (1)	1,7	1,5	1,4	0,9
35 (1 1/4)	1,8	1,6	1,5	1,2
42 (1 1/2)	2,0	1,8	1,7	1,2
54 (2)	2,3	2,1	2,0	1,2
73 (2 1/ 2)	2,4	2,3	2,0	1,2
89 (3)	2,4	2,4	2,1	1,2
114 (4)	2,7	2,7	2,3	1,4

3.1.6 ISOLAMENTO TÉRMICO:

- Os tubos e conexões Aquatherm® podem dispensar isolamento na maioria dos casos, seja quando embutidos em paredes ou aparentes;
- O uso de isolamento térmico em outros tipos de tubulação se faz necessário para diminuir o efeito de troca de calor das tubulações com o meio ambiente mantendo conseqüentemente, e por maior tempo, a temperatura da água aquecida;
- No caso dos produtos Aquatherm® estas trocas de calor atingem valores mínimos, tendo como causa a baixa condutividade térmica* do CPVC;
- *Condutividade Térmica do CPVC = 9,6 X 10.5 cm2 x s x °C (número de calorias por segundo que atravessa uma placa de 1 cm espessura e 1 cm^2 de área, quando a diferença de temperatura entre as faces é de 1°C);
- Nas instalações executadas com tubos e conexões Aquatherm®, a água quente chega mais rápido ao ponto considerado, em função da pequena perda de calor ao longo da tubulação;
- O uso de isolamento térmico no CPVC é geralmente recomendado nos casos em que as distâncias entre o aquecedor e o ponto de consumo estiverem acima de 20 metros "especialmente" ao ar livre ou aparente e em situações que a perda possa ser mais significativa. (ex: passagem por câmaras de resfriamento), porém, sempre a critério do projetista responsável.
- Abaixo Cálculo de Perda de Temperatura em Tubulação de CPVC sem Isolamento.

$$T = \frac{(69{,}67 \times Q \times Ti) - [F/2 \times L \times (Ti - 2 \times Tamb)]}{F/2 \times L + 69{,}67 \times Q}$$

Tabela 3

SÍMBOLO	GRANDEZA
T	Temperatura ponto de consumo
Ti	Temperatura do aquecedor
Tamb	Temperatura Ambiente
Q	Vazão
F	Fator do Diâmetro
L	Comprimento da Tubulação

Tabela 4

DIÂMETRO	FATOR DO DIÂMETRO
15	0,60
22	0,77
28	0,89
35	1,04
42	1,17
54	1,35
73	1,63
89	1,86
114	2,16

3.1.7 DILATAÇÃO TÉRMICA:

- Todos os materiais estão sujeitos aos efeitos da dilatação térmica, expandindo-se quando aquecidos e contraindo-se quando resfriados. Na maioria das instalações embutidas essa movimentação é absorvida pelo traçado da tubulação devido ao grande número de conexões utilizadas.
- Em instalações aparentes evite trechos longos retilíneos entre pontos fixos. Onde isto não for possível recomenda-se a utilização da Junta de Expansão Aquatherm®.
- Se preferir usar liras ou mudanças de direção execute-as conforme tabela abaixo:

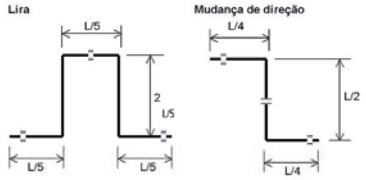


Tabela 5

DN (mm)	COMPRIMENTO DO TRECHO (M)				
	6,0	12,0	18,0	24,0	30,0
	COMPRIMENTO TOTAL DA LIRA "L" (M)				
15	0,56	0,79	0,97	1,12	1,30
22	0,66	0,94	1,17	1,32	1,48
28	0,76	1,07	1,32	1,52	1,78
35	0,84	1,19	1,45	1,68	1,88
42	0,91	1,30	1,57	1,84	2,05
54	1,04	1,47	1,80	2,10	2,31
73	1,11	1,56	1,92	2,21	2,47
89	1,22	1,73	2,12	2,44	2,73
114	1,38	1,95	2,39	2,76	3,09

Observação: As liras deverão ser instaladas sempre no plano horizontal para se evitar a formação dos sifões;

A tabela acima foi calculada para um diferencial médio de temperatura de 40°C e um coeficiente de dilatação do CPVC = 6,12 x 10-5/°C (médio) Comprimento Desenvolvido (L)

Equação 1: Expansão Térmica (e)

e = Lp x C x?T Onde:
Lp: comprimento do tubo, em m.
C: coeficiente de expansão térmica, em m/mx°C
?T: variação de temperatura, em °C

Para o CPVC, C = 6, 12 x 10^{-5}/°C

03/15

Equação 2: Comprimento Desenvolvido (L)

$$L = \sqrt{\frac{3 \times E \times DE \times e}{S}}$$

Onde:
E: Módulo de Elasticidade (da Tabela 6), em Pa
DE: Diâmetro Externo do Tubo (da Tabela 1), em m
e: expansão térmica (da Equação 1), em m
S: tensão admissível, em Pa

Módulo de Elasticidade e Tensão Admissível Para CPVC

TEMPERATURA (°C)	MÓDULO DE ELASTICIDADE (Pa)	TENSÃO ADMISSÍVEL (Pa)
20	2.982.238.410	14.352.920
30	2.796.931.910	12.564.127
40	2.611.625.410	10.775.333
50	2.426.318.910	8.986.540
60	2.241.012.409	7.197.746
70	2.055.705.909	5.408.953
80	1.870.399.409	3.620.159

Tabela 6

Exemplo:
Calcular o comprimento da lira para um tubo de CPVC de 20m de comprimento com um tubo de 22mm de diâmetro para um aumento de temperatura de 25 °C para 70°C.

Da Equação 1:
$e = Lp \times C \times ?T$
$e = 20 \times (6,12 \times 10^{-5}) \times (70-25)$
$e = 0,05508m$

Da Equação 2:

$$L = \sqrt{\frac{3 \times E \times DE \times e}{S}}$$

$$L = \sqrt{\frac{3 \times (2,006 \times 10^{9}) \times 0,022 \times 0,05508}{5,171 \times 10^{6}}}$$

$L = 1,19$ m

- O comprimento desenvolvido da lira (L) de 1,19m aqui calculado, é consistente com os valores de L informados na tabela;
- No caso de tubulações aparentes expostas aos raios ultravioleta recomendamos o recobrimento com algum material adequado ou pintura com tinta a base de água.

3.1.8 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS:

No caso das tubulações Aquatherm® embutidas em alvenaria ou concreto, devemos saber que:

1) As aberturas nas paredes devem ser feitas de forma a permitir a colocação de tubos e conexões livres de tensões. Não se deve curvar ou forçar os tubos para uma nova posição após a montagem. Isso pode ocasionar esforços extras sobre as conexões levando-as ao rompimento;

2) No caso de embutimentos em estruturas de concreto, deverão ser previstos espaços livres para sua instalação. Nas passagens de viqas e lajes, já devem ser previstos espaços para as tubulações. Desta forma garante-se a sua livre movimentação;

3) A tubulação Aquatherm® não apresenta complicação para o uso de forma embutida, mas, a utilização de algum material de envolvimento (papelão ou papel de sacos de cimento), principalmente junto às conexões, é uma boa técnica para melhorar as condições da tubulação dentro da alvenaria;

4) O ideal é instalar os tubos Aquatherm® passando pelas paredes, mas se for inevitável a sua passagem pelo contra piso (argamassa aplicada sobre a laje), uma boa dica é envolver a tubulação em papel (jornal ou saco de cimento). Isto permitirá que a tubulação tenha um pequeno espaço para "trabalhar" não ficando solidária a estrutura.

3.1.9 – ADAPTADOR PARA CAIXA D'ÁGUA AQUATHERM®

Com a função de alimentar o boiler em instalações prediais para água quente, a Tigre possui o ADAPTADOR PARA CAIXA D'ÁGUA AQUATHERM®.
A conexão atende os requisitos da norma NBR 7198 – item 5.1.3F que exige que tubos e conexões resistentes a água quente na tubulação que abastece o boiler. A durabilidade comprovada é a mesma das demais conexões Aquatherm ® .
A instalação é facilitada, uma vez que segue os mesmos passos do adaptador utilizado para água fria. Veja abaixo a seqüência de instalação:



Passo 1: Fure a caixa d'água de acordo com a bitola do adaptador. Utilize uma serra copo.



Passo 2: Retire as rebarbas com uma lima ou rasqueta.



Passo 3: Encaixe as peças no furo e por dentro da caixa rosqueie a porca para fixar a peça.



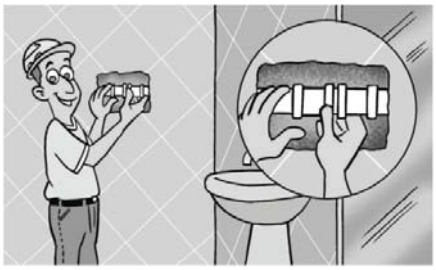
Passo 4: Encaixe as peças no furo e por dentro da caixa rosqueie a porca para fixar a peça.

3.2 MANUTENÇÃO:

• O sistema Aquatherm® não requer plano de manutenção desde que utilizado corretamente conforme norma. Em caso de furo acidental na tubulação, deve-se fazer uso das luvas soldáveis, ou ainda da luva de correr Aquatherm®.

3.2.1 MANUTENÇÃO COM LUVA DE CORRER AQUATHERM®

1) Cortar o pedaço danificado;
2) Retirar as rebarbas;
3) Chanfrar a pontas dos tubos da parede;
4) Cortar um pedaço de tubo do mesmo tamanho do danificado, retirando as rebarbas e chanfrado as pontas;
5) Passar pasta lubrificante nos anéis O'ring das luvas;
6) Marcar no tubo a medida correspondente a metade da luva;
7) Introduzir as luvas nos tubos existentes até aparecer as pontas;
8) Encaixar o novo pedaço de tubo;
9) Voltar as luvas fazendo o fechamento das mesmas (neste caso não se utiliza deixar espaço para dilatação, visto que trata-se de um reparo);
10) Fixar as luvas para evitar sua movimentação.



4. ITENS DA LINHA:

Tubo Aquatherm® 3 metros

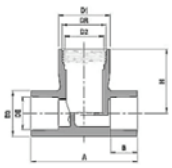




DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
DE	15	22	28	34,9	41,3	54	73	88,9	114,3
e	1,6	2,0	2,5	3,2	3,8	4,9	6,5	7,9	10,2
L	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

Registro Aquatherm®

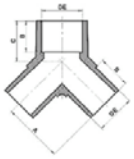




DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15	22
A	71	71
B	13,25	18,25
D1	34,4	34,4
D2	26,25	26,25
D3	31	31
DE	15,35	22,3
DR	½"	¾"
H	43,4	43,4

Tê Misturador Aquatherm®

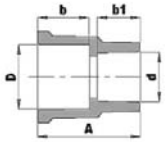




DIMENSÕES (mm)	
Cotas	22 x ¾"
A	33,4
B	18,5
C	23,6
DE	22

Luva de Transição Soldável Aquatherm®

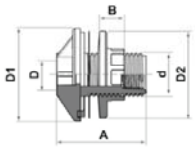




DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15 x 20	22 x 25
A	31,95	39
b	16,2	18,25
b1	13,25	18,25
D	19,95	24,95
d	15,35	22,35

Adaptador para caixa d'água Aquatherm®

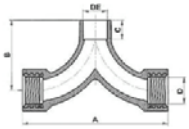




DIMENSÕES (mm)						
Cota	15	22	28	35	42	54
A	61,2	61,2	64	64	64	67
B	18	18	21	21	21	23
D	15,25	22,25	28,3	35,2	41,64	54,3
d	30	30	44	52	52	72
D1	64,3	64,3	79,4	87,4	87,4	108,7
D2	60	60	74	85	85	102

Tê Misturador de Transição Aquatherm®





DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15 x½"	22 x ¾"
A	132	132
B	65,5	65,5
C	13	18
D	½"	¾"
DE	15,25	22,25

Junta de Expansão Aquatherm®

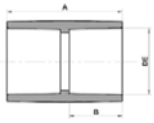




DIMENSÕES (mm)				
Cotas	28	35	42	54
D	28,3	35	41,7	54,4
L	329	348	363	403

Luva Aquatherm®



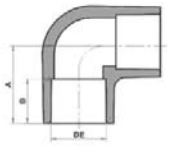


DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
A	29	39	49	59	69	89	93,7	100,1	122,2
B	13	18	23	28	33	43	44,4	47,6	58,7
DE	15	22	28	35	42	54	73,4	89,3	114,8

06/15

Joelho 90° Aquatherm®

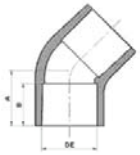




DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
A	23	31	39	47	55	72	82,6	93,6	115,8
B	13	18	23	28	33	43	44,4	47,6	58,7
DE	15	22	28	35	42	54	73,4	89,3	114,8

Joelho 45° Aquatherm®

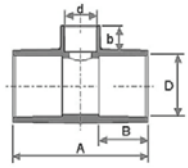




DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
A	18	24	30	64	75	98	61,9	66,7	84,1
B	13	18	23	28	33	43	44,4	47,6	58,7
DE	15	22	28	35	42	54	73,4	89,3	114,8

Tê 90° de redução Aquatherm®

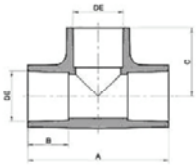




DIMENSÕES (mm)											
Cotas	22x15	28x15	28x22	35x22	35x28	42x22	42x28	42x35	54x22	54x28	73x54
A	58	68	74	84,5	89	96	101	107	117,6	123	152,6
B	18,2	23,2	23,2	28,2	26	33,7	33,5	33,7	43,8	43,5	47,3
b	13,2	13,2	18,2	18,2	23	18,2	23	28,2	18,2	23	43,8
D	22,3	28,4	28,4	35,2	35,2	41,6	41,64	41,6	54,4	54,36	73,3
d	15,3	21,2	22,3	22,3	28,3	22,3	28,3	35,2	22,3	28,3	54,4

Tê Aquatherm®

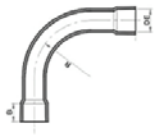




DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
A	46	62	79	95	111	144	165	187,3	234,8
B	13	18	23	28	33	43	44,4	47,6	58,7
C	23	31	39	47	55	72	82,5	93,6	117,4
DE	15	22	28	35	42	54	73,4	93,6	114,8

Curva 90° Aquatherm®

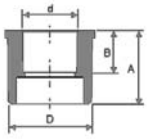




DIMENSÕES (mm)			
Cotas	15	22	28
B	13,00	18,00	23,00
DE	15,25	22,25	28,30
R	38,00	53,00	70,00

Bucha de Redução Aquatherm®





DIMENSÕES (mm)										
Cotas	22x15	28x15	28x22	35x15	35x22	35x28	42x22	42x28	42x35	54x28
A	18	27	23	32	32	31	37	37	36	47,3
B	13	13,2	18	13,2	18,2	23	18,2	23,2	28	23,2
D	22	28,1	28	34,9	34,9	35	41,3	41,3	42	54
d	15	15	22	15	22	28	22	28	35	28

DIMENSÕES (mm)										
Cotas	54x35	28x22	54x42	73x22	73x35	73x54	89x54	89x73	114x73	114x89
A	48	23	46	50,8	50,8	65,3	53,4	60,1	74,6	74,6
B	28	18	33	18,2	28,2	38,1	43,8	44,4	44,4	47,6
D	54	28	54	73,1	73,1	73	89	89,3	114,8	114,8
d	35,2	22	42	22	35	54	54	73,4	73,4	89,31

Cap Aquatherm®

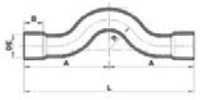




DIMENSÕES (mm)									
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89	114
A	13	18	23	28	33	43	44,4	47,6	58,7
DE	15	22	28	35	42	54	73,4	89,3	114,8

Curva de Transposição Aquatherm®

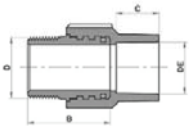




DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15	22
A	66,90	79,50
B	13,00	18,00
DE	15,25	22,25
L	133,80	159,00
R	16,00	18,00

Conector Aquatherm®

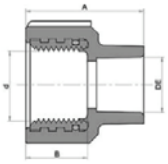




DIMENSÕES (mm)										
Cotas	15x½"	22x½"	22x¾"	28x1"	35x1.¼"	42x1.½"	54x2"	73x2.½"	89x3"	114x4"
B	32	32,6	35	39,5	47,25	49,7	62,7	75,7	87,8	99
C	12,6	18	18	23	26,4	33,5	43,5	44,5	47,6	55,2
D	½"	½"	¾"	1"	1.¼"	1.½"	2"	2.½"	3"	4"
DE	15,25	22,25	22,25	28,3	35,2	41,64	54,3	73,3	89,3	114,6

Luva de Transição Aquatherm®



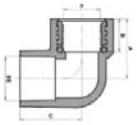


DIMENSÕES (mm)							
Cotas	15 x ½"	22 x ½"	22 x ¾"	28 x 1"	35 x 1 ¼"	42 x 1 ½"	54 x 2"
A	33	37,5	40	64	78	83	93
B	17	17	19	39	25	25	25
d	½"	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"
DE	15	22	22	28	35	42	54

08/15

Joelho 90° de Transição Aquatherm®

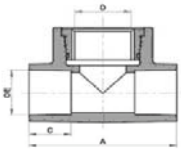




DIMENSÕES (mm)				
Cotas	15 x ½"	22 x ½"	22 x ¾"	28 x 1"
A	27	30,5	32	38,2
B	17,2	18	18,5	21,1
C	26,5	31,5	31,5	37
d	½"	½"	¾"	1"
DE	15	22	22	28

Tê de Transição Aquatherm®

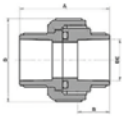




DIMENSÕES (mm)			
Cotas	15 x ½"	22 x ½"	22 x ¾"
A	52	63	63
C	13,2	18	18
DE	15,3	22,25	22,25
D	18,6	18,63	24,2

União Aquatherm®

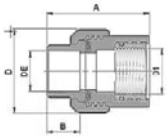




DIMENSÕES (mm)								
Cotas	15	22	28	35	42	54	73	89
A	42	46	56	68,6	85	101	110,8	127,5
B	13	18	23	28	33,5	43,5	44,4	47,6
D	53,5	44,2	37,5	69,5	79,5	101	73,4	156,5
DE	15	22	28	35,2	41,64	54,36	130,9	89,3

União Mista Aquatherm®

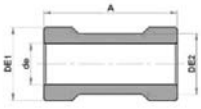




DIMENSÕES (mm)	
Cotas	22 x 25"
A	55,6
B	18
D	46,2
D1	¾
DE	22,25

Luva de Correr Aquatherm®



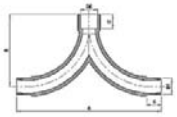


DIMENSÕES (mm)					
Cotas	15	22	28	35	42
A	50,0	55,0	60,0	70	80
de	15,4	22,4	28,4	35,2	41,7
DE1	27,2	33,6	40,0	48	55
DE2	22,8	29,1	35,5	42,5	50

09/15

Tê Misturador Aquatherm® JET 30





DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15	22
A	132	132
B	65,8	65,75
C	13,25	18,25
D1	15,1	22,1
DE	15,35	22,35
E	13,2	18,25

Adaptador Aquatherm® JET 30

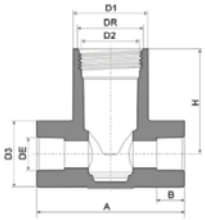




DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15	22
A	6,2	6,2
B	13	18
L	16	21
d	33,2	33,2
DE	15	22

Registro de gaveta Aquatherm®





DIMENSÕES (mm)		
Cotas	15	22
A	71	71
B	13,2	18,2
D1	34,4	34,4
D2	26,2	26,2
D3	31	31
DE	15,3	22,3
DR	½	¾
H	43,4	43,4

Vendido com acabamento nas opções:
branco, cinza, areia, cromado e branco com cromado

Adesivo Aquatherm® - 65g



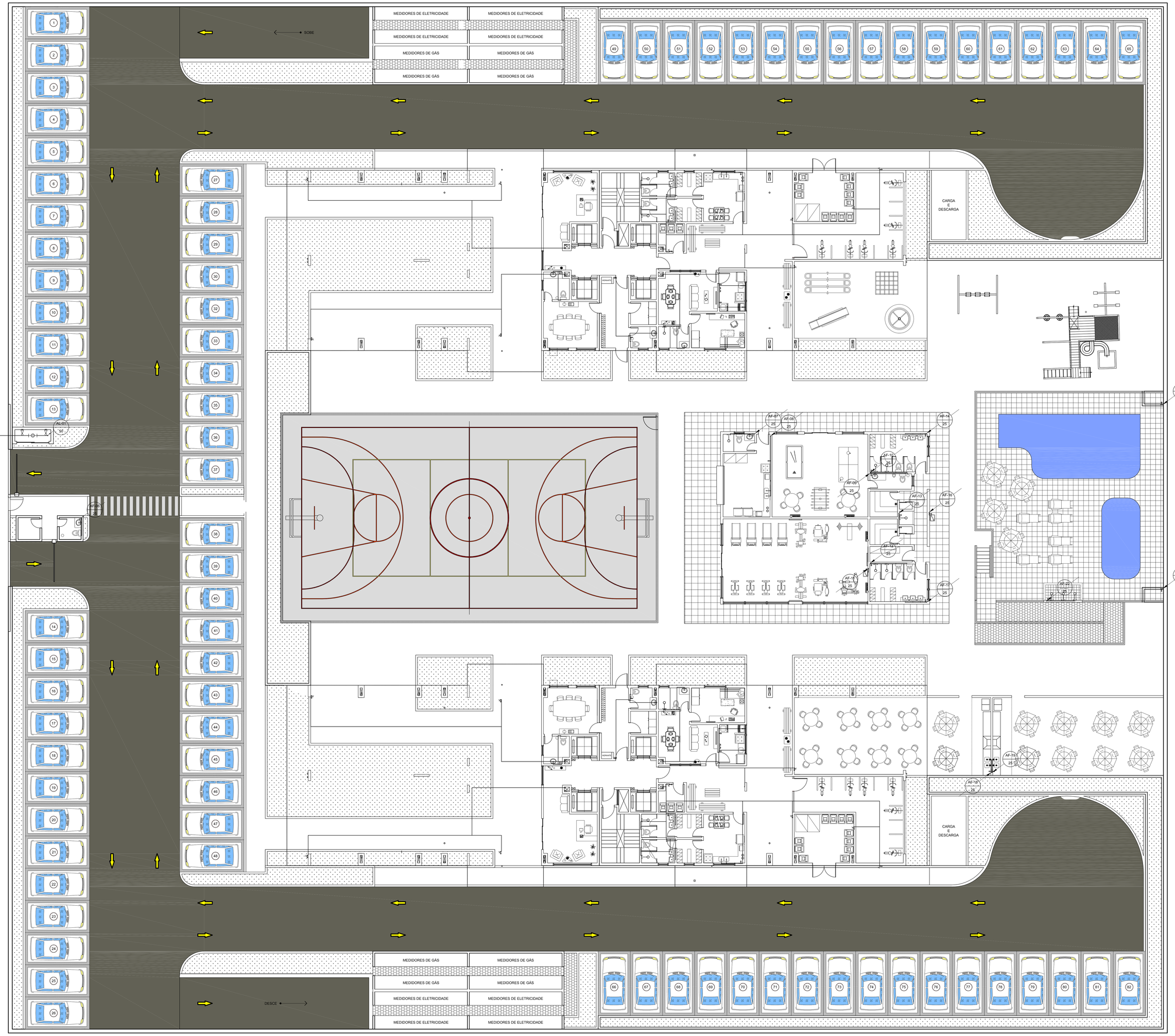
Adesivo Especial PVC / CPVC Frasco 320g



Fita Veda Rosca
18 mm x 10 m
18 mm x 25 m
18 mm x 50 m

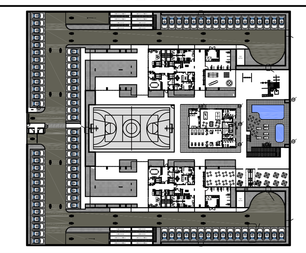


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 IIMPLANTAÇÃO
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- REGISTRO DE GAVETA
- TORNEIRA DE JARDIM
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
- XX.YY / ZZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- R — VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.
10. O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DAS ÁREAS DE APOIO É FEITO POR SISTEMA DE ABASTECIMENTO DIRETO ATRAVÉS DO TETO DO SUBSOLO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **HIDRÁULICA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

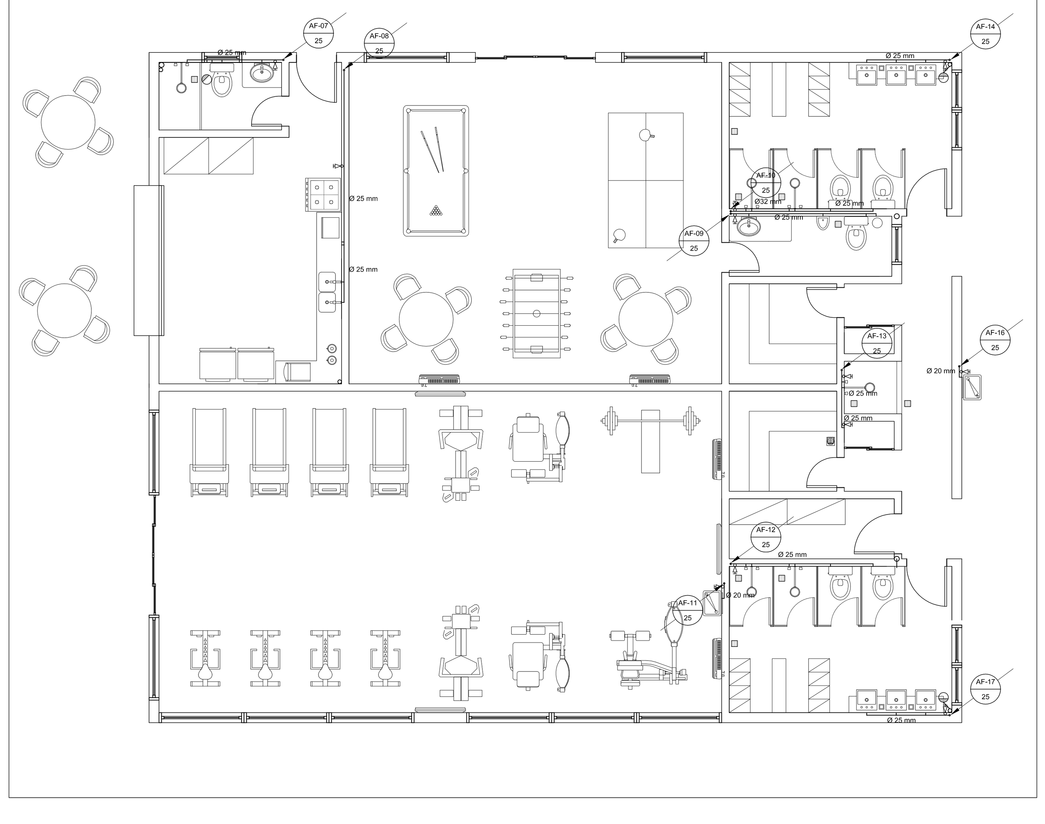
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **IMPLANTAÇÃO**

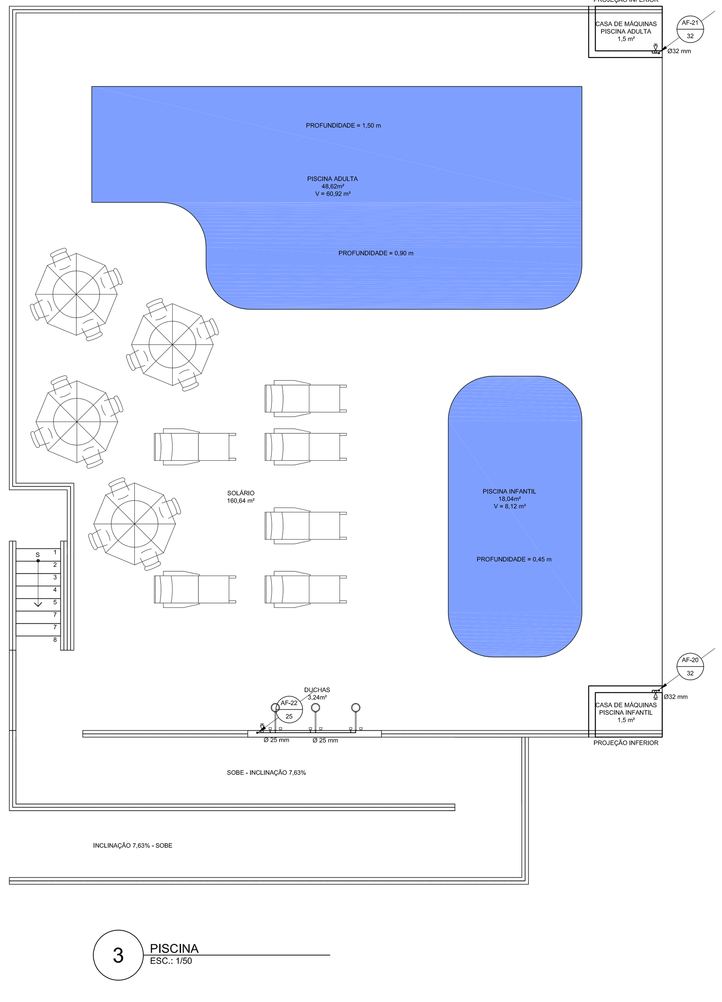
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-HID-DE-001 - IMPLANTAÇÃO
ESCALA: 1:100 | DATA: 10/03/2013 | PRANCHA: 01/11 | REVISÃO: 00

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

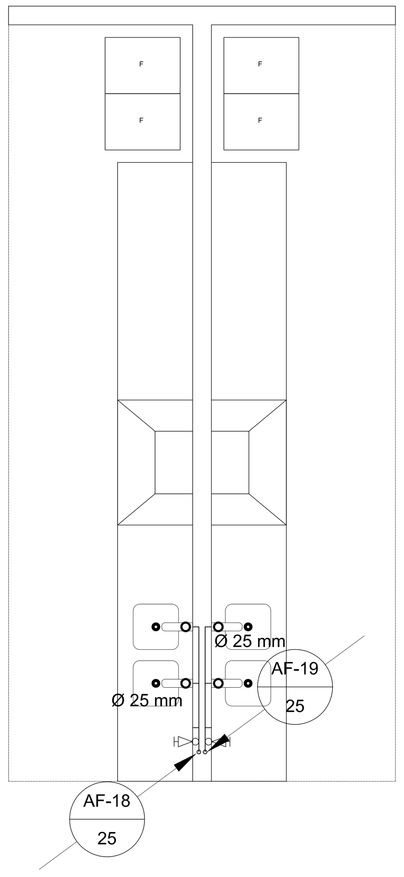
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



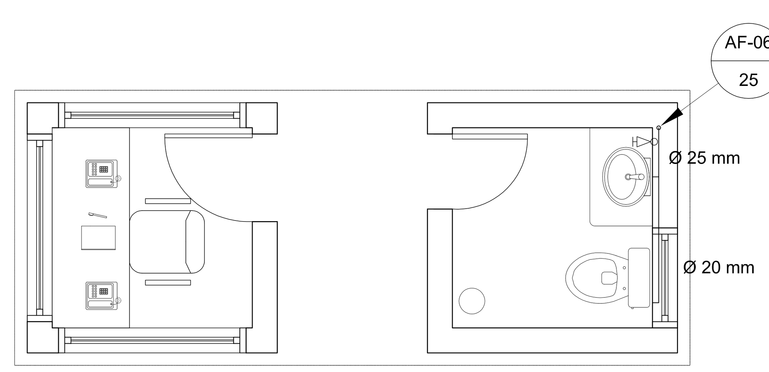
1 CLUBE
ESC.: 1/50



3 PISCINA
ESC.: 1/50



2 CHURRASQUEIRA
ESC.: 1/20

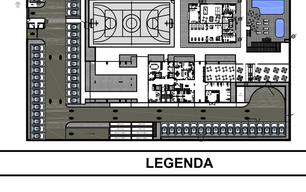


4 PORTARIA FRONTAL
ESC.: 1/20

Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

5 TABELA DE SUB RAMAIS

PLANTA CHAVE



LEGENDA

HIDRÔMETRO

REGISTRO DE GAVETA

TORNEIRA DE JARDIM

TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA

XX YY
ZZZ

XX FUNÇÃO DO TUBO
YY NÚMERO DO TUBO
ZZ BITOLA DO TUBO

TUBULAÇÃO QUE DESCE;

TUBULAÇÃO QUE PASSA;

TUBULAÇÃO QUE SOBE;

R VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.
10. O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DAS ÁREAS DE APOIO É FEITO POR SISTEMA DE ABASTECIMENTO DIRETO ATRAVÉS DO TETO DO SUBSOLO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA: HIDRÁULICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

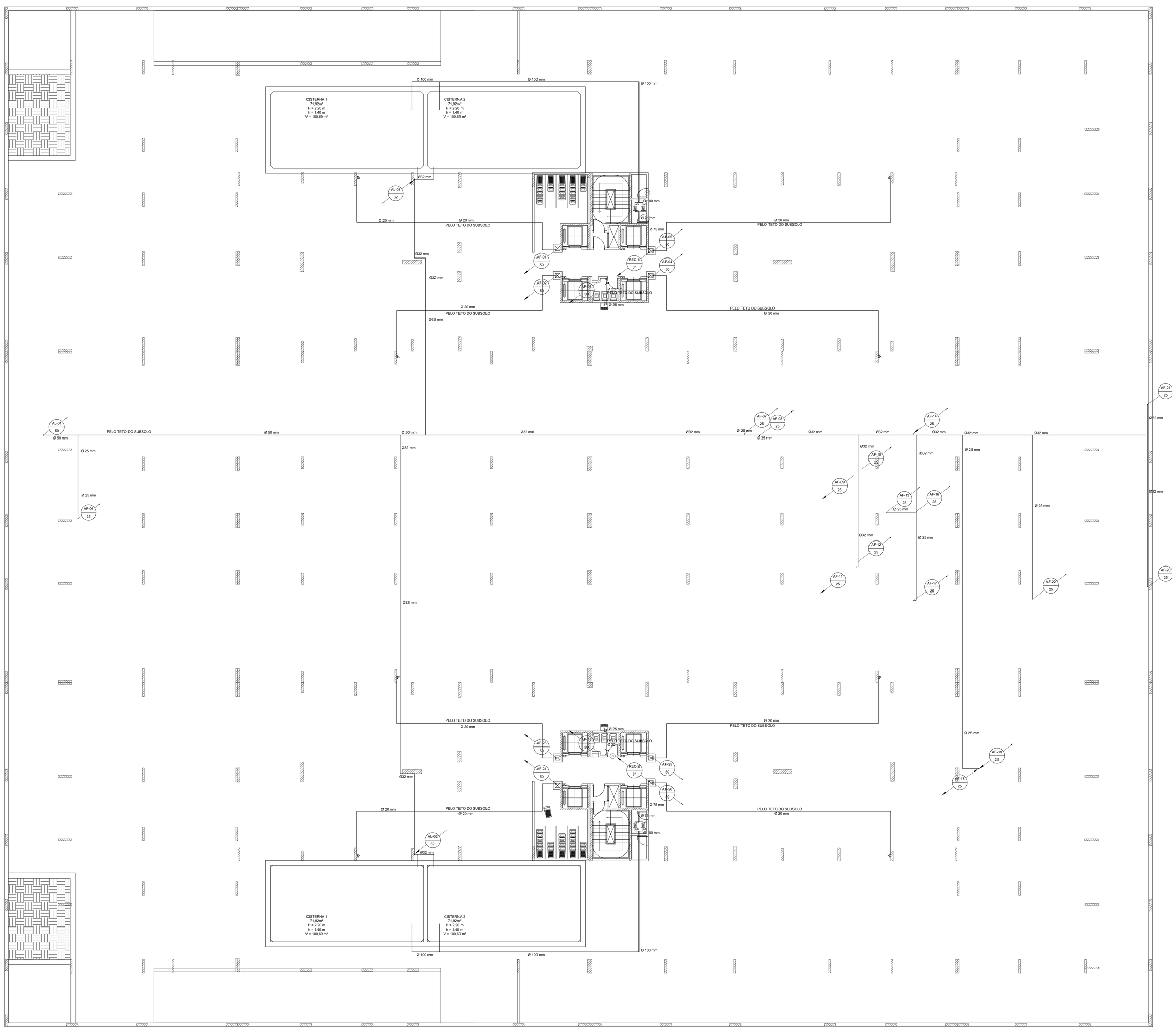
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: ÁREAS DE APOIO

NÚMERO	PRANCHA	REVISÃO
CRD-ALPK-PE-HID-DE-002 - ÁREAS DE APOIO	02/11	00
ESCALA: IND — DATA: 10/03/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

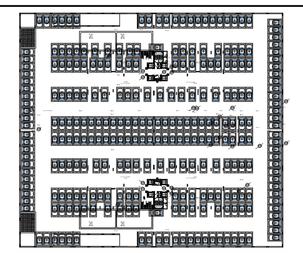


1 SUBSOLO
ESC.: 1/100

Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

2 TABELA DE SUB RAMAIS

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- REGISTRO DE GAVETA
- TORNEIRA DE JARDIM
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
- XX.YY.ZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- R — VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-AF-MC-001 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **HIDRÁULICA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

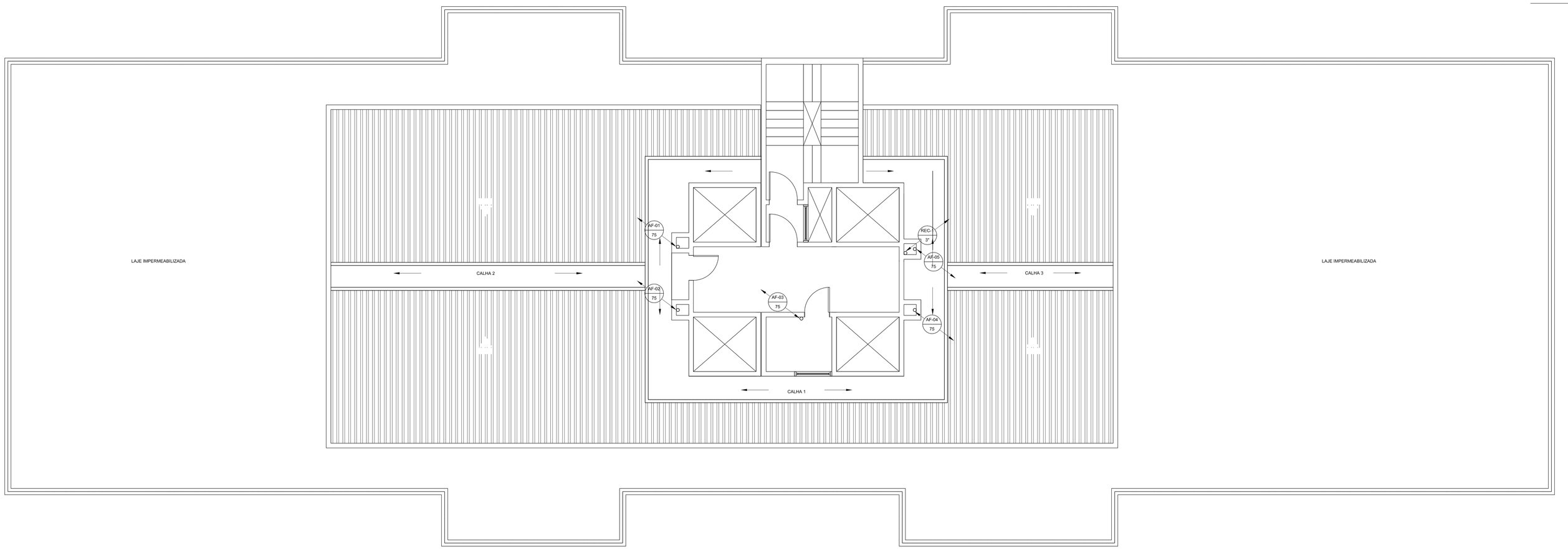
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **SUBSOLO**

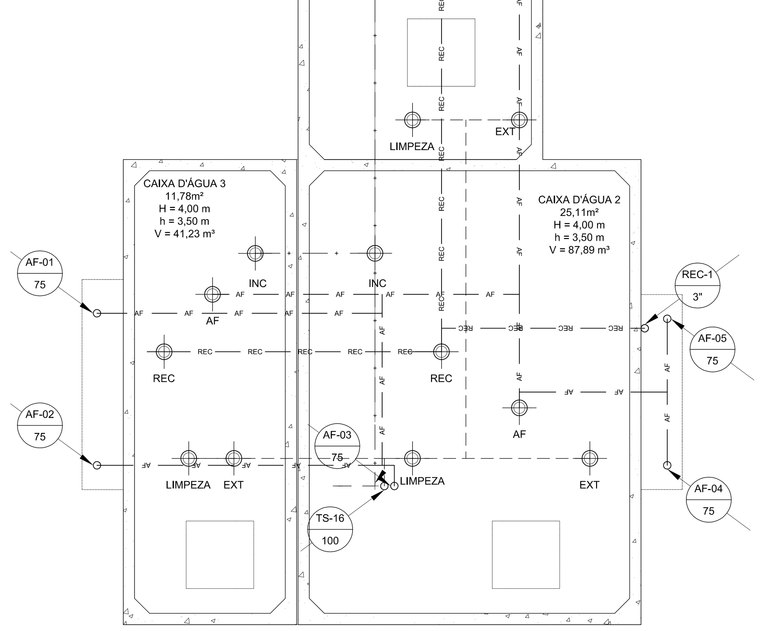
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-HID-DE-003 - SUBSOLO
ESCALA: 1:100 | DATA: 10/03/2013 | PRANCHA: 03/11 | REVISÃO: 00

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

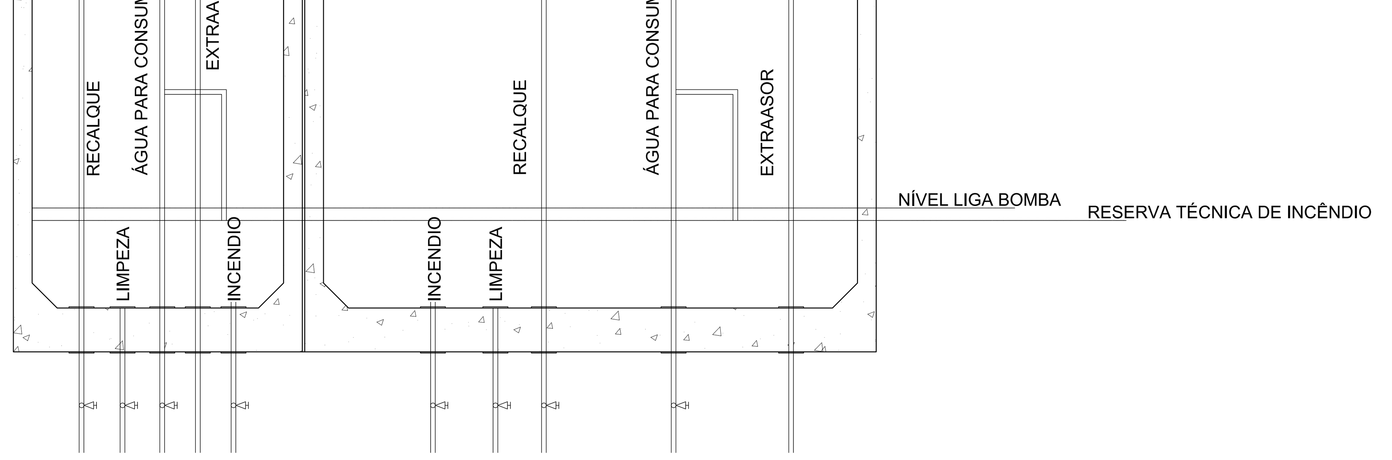
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PAVIMENTO TÉCNICO
ESC.: 1/50

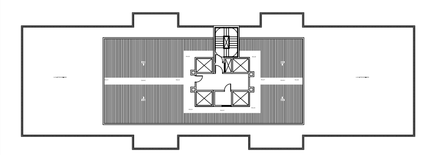


2 BARRILETE
ESC.: 1/50



3 CROQUIS 'DA CAIXA D'ÁGUA
ESC.: 1/0

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
- TUBULAÇÃO DE INCÊNDIO
- TUBULAÇÃO DE ESGOTO
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA
- HIDRÔMETRO
- REGISTRO DE GAVETA
- TORNEIRA DE JARDIM
- TUBULAÇÃO DE AGUA FRIA
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE:
- TUBULAÇÃO QUE PASSA:
- TUBULAÇÃO QUE SOBE:
- R VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **HIDRÁULICA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

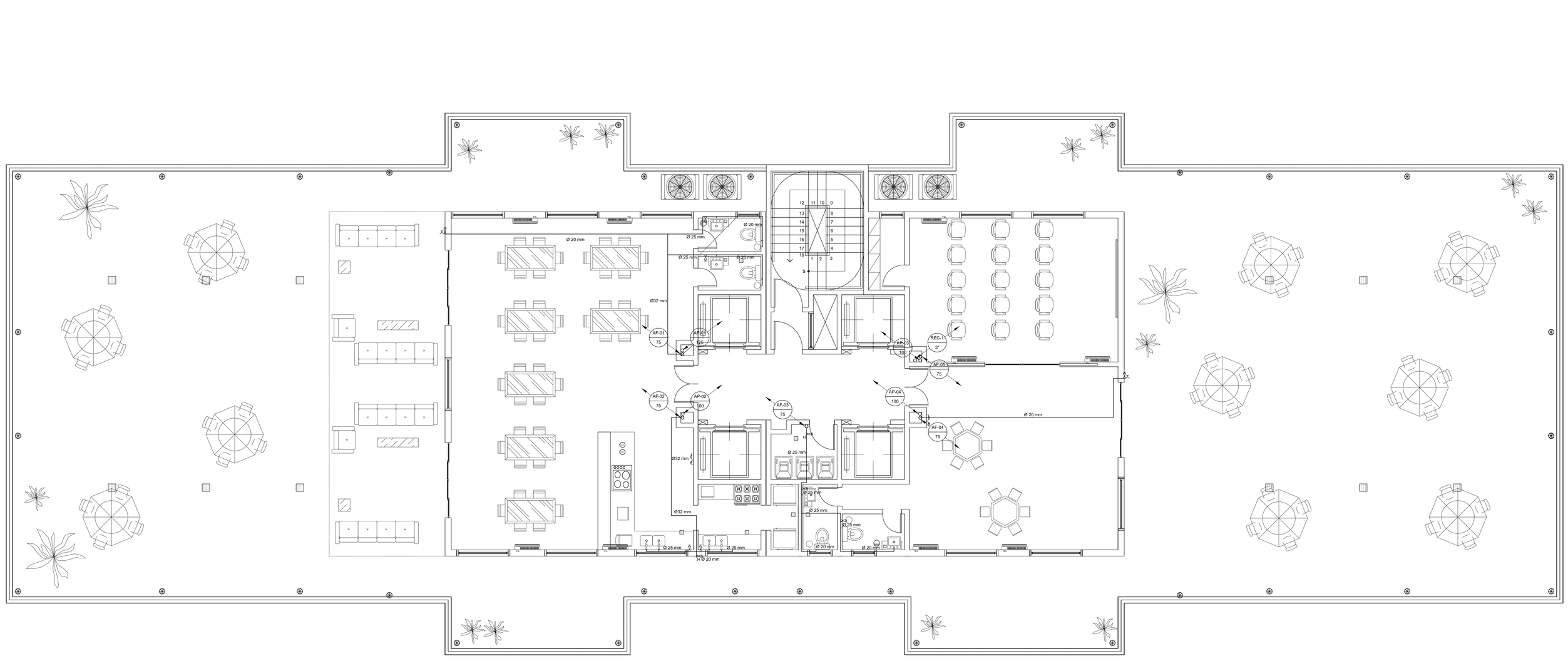
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **PAVIMENTO TÉCNICO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-HID-DE-004 - PAV TÉCNICO	04/11	00
ESCALA: 1:100 — DATA: 10/03/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 COBERTURA
ESC.: 1/50

Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

2 TABELA DE SUB RAMAIS

PLANTA CHAVE



LEGENDA

HIDRÔMETRO

REGISTRO DE GAVETA

TORNEIRA DE JARDIM

TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA

XX FUNÇÃO DO TUBO
YY NÚMERO DO TUBO
ZZ BITOLA DO TUBO

TUBULAÇÃO QUE DESCE;

TUBULAÇÃO QUE PASSA;

TUBULAÇÃO QUE SOBE;

R VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
HIDRÁULICA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

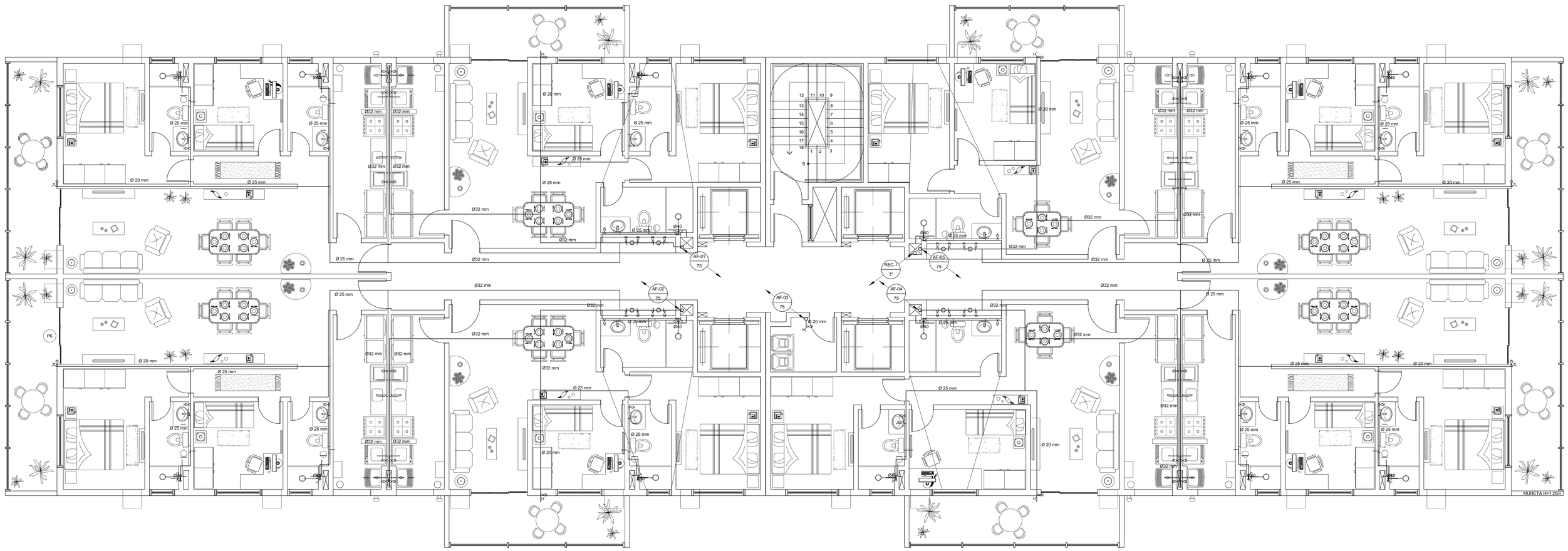
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
COBERTURA

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-HID-DE-005 - COBERTURA
PRANCHA: 05/11
REVISÃO: 00
ESCALA: 1:50
DATA: 10/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

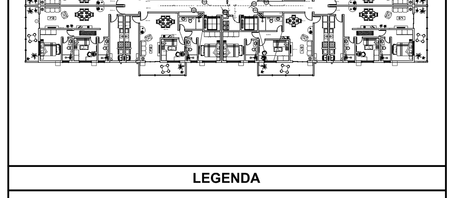


1 PAVIMENTO TIPO - ÁGUA FRIA
ESC.: 1/50

Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

2 TABELA DE SUB RAMAIS

PLANTA CHAVE



LEGENDA

HIDRÔMETRO
REGISTRO DE GAVETA
TORNEIRA DE JARDIM
TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
XX FUNÇÃO DO TUBO
YY NÚMERO DO TUBO
ZZ BITOLA DO TUBO
TUBULAÇÃO QUE DESCE;
TUBULAÇÃO QUE PASSA;
TUBULAÇÃO QUE SOBE;
VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **HIDRÁULICA**
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

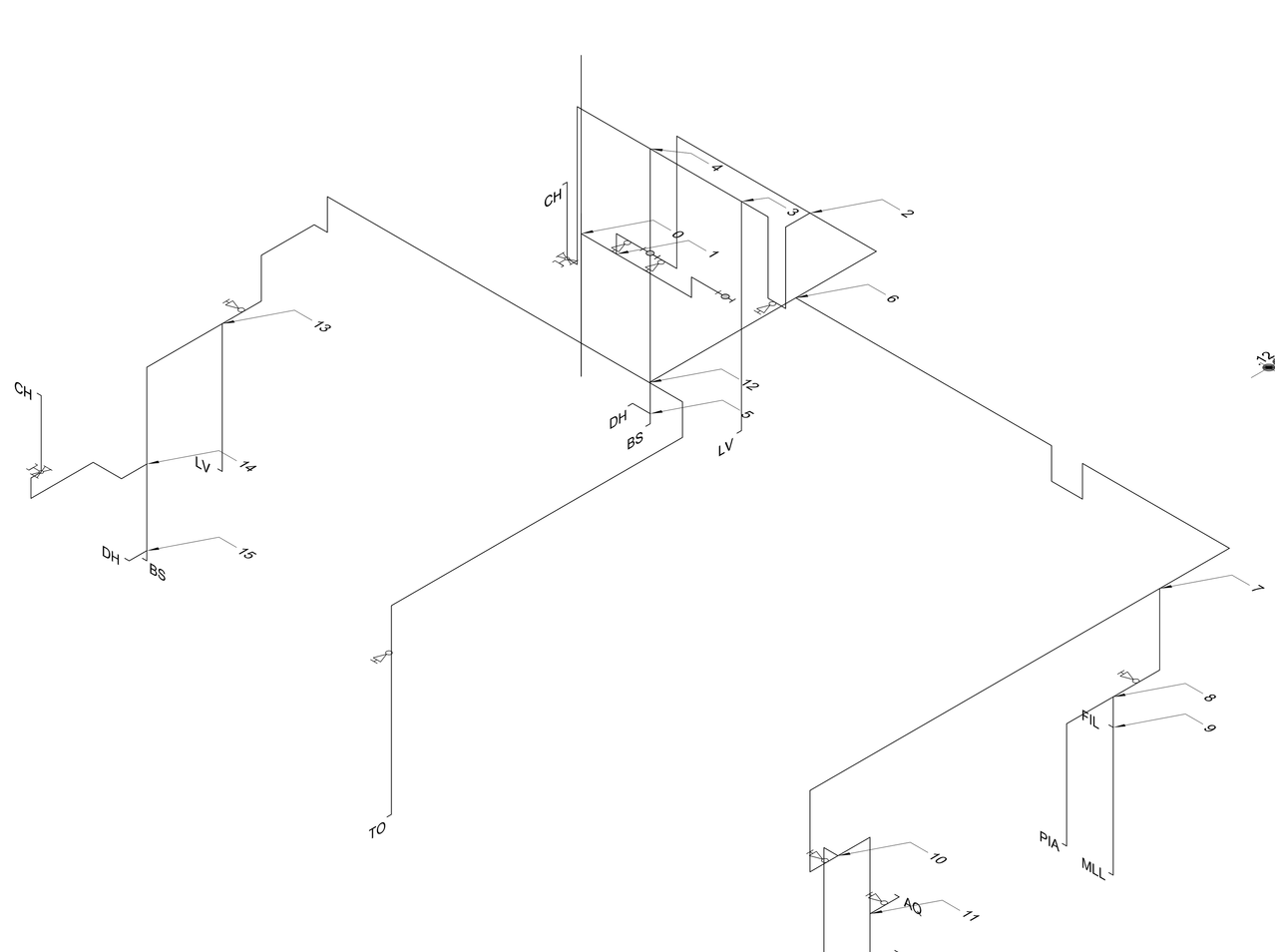
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **PAVIMENTO TIPO - ÁGUA FRIA**

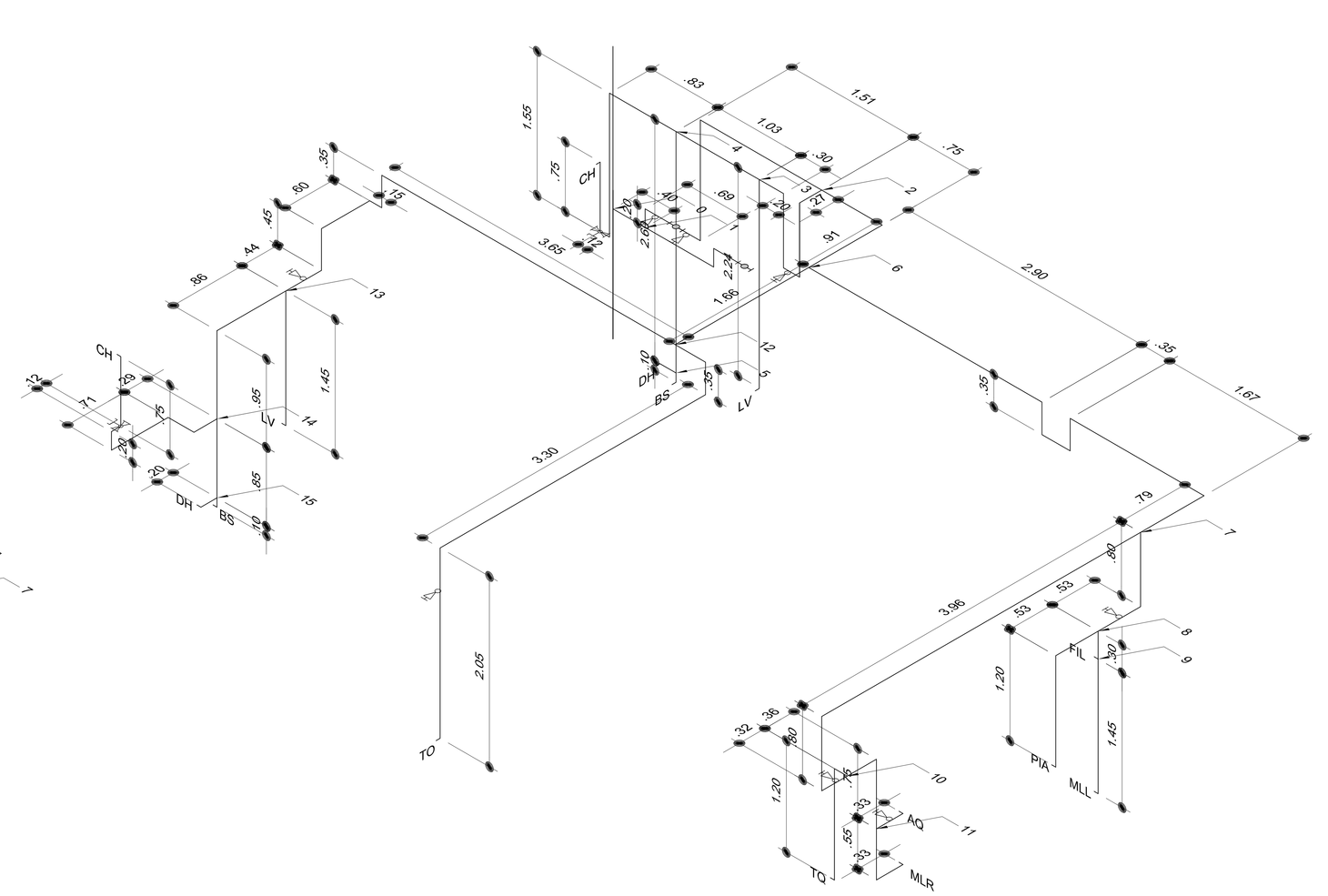
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-HID-DE-006 - PAV TIPO AF
PRANCHA: 06/11
REVISÃO: 00
ESCALA: 1:50
DATA: 10/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



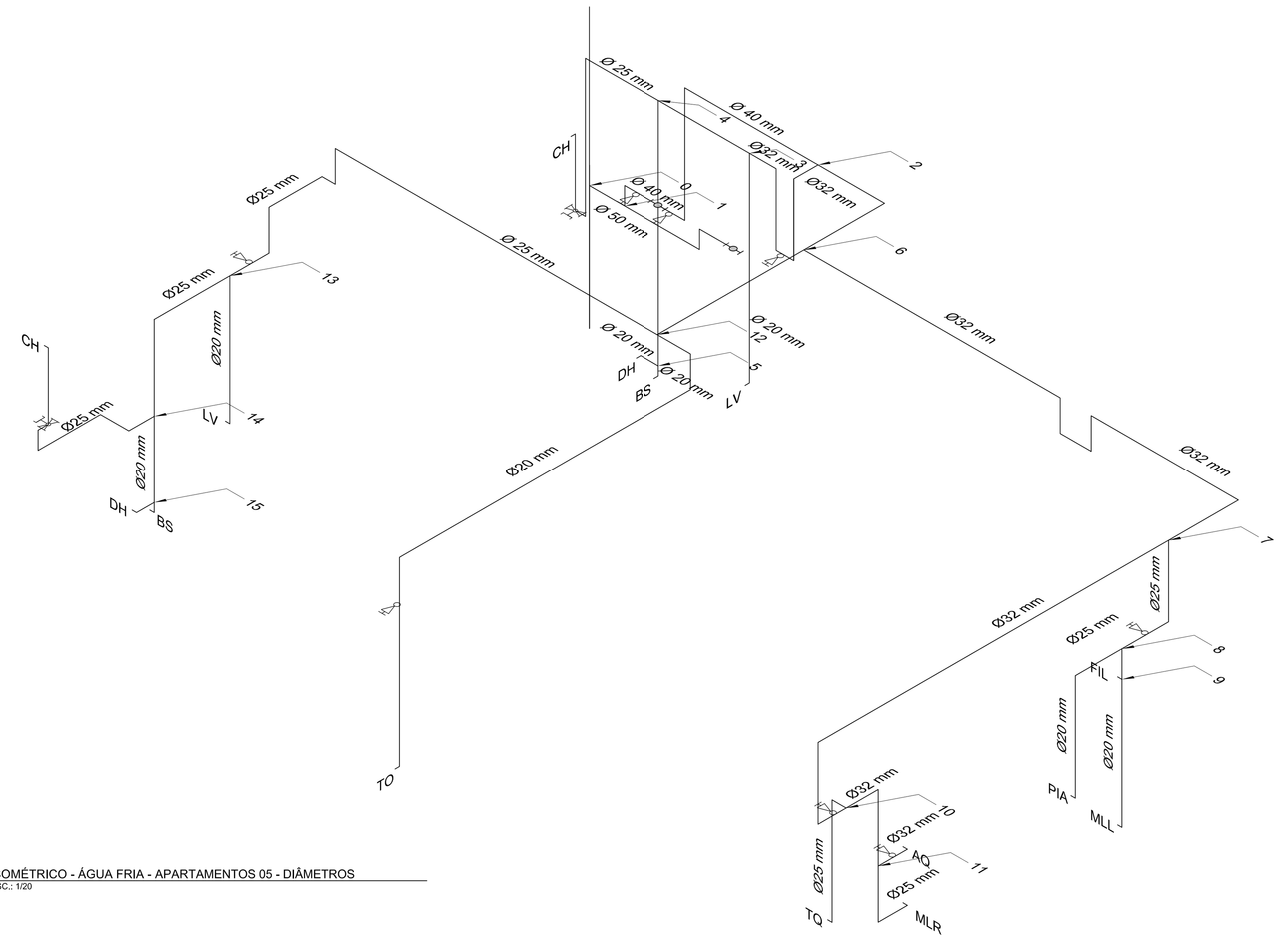
1 ISOMÉTRICO - ÁGUA FRIA - APARTAMENTOS 05 - TRECHOS
ESC.: 1/20



2 ISOMÉTRICO - ÁGUA FRIA - APARTAMENTOS 05 - COTAS
ESC.: 1/20

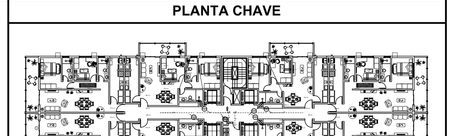
Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

4 TABELA DE SUB RAMAIS



3 ISOMÉTRICO - ÁGUA FRIA - APARTAMENTOS 05 - DIÂMETROS
ESC.: 1/20

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- REGISTRO DE GAVETA
- TORNEIRA DE JARDIM
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
- XX.YY / ZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- R — VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.
10. LEGENDA DOS SUB RAMAIS:
    10.1.LV - LAVATÓRIO
    10.2.CH - CHUVEIRO
    10.3.BS - BACIA SANITÁRIA
    10.4.DH - DUCHA HIGIÊNICA
    10.5.FIL - FILTRO DE PRESSÃO
    10.6.MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
    10.7.PIA - PIA DE COZINHA
    10.8.AQ - AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
    10.9.MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
    10.10. TQ - TANQUE
    10.11. TO - TORNEIRA DE JARDIM

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

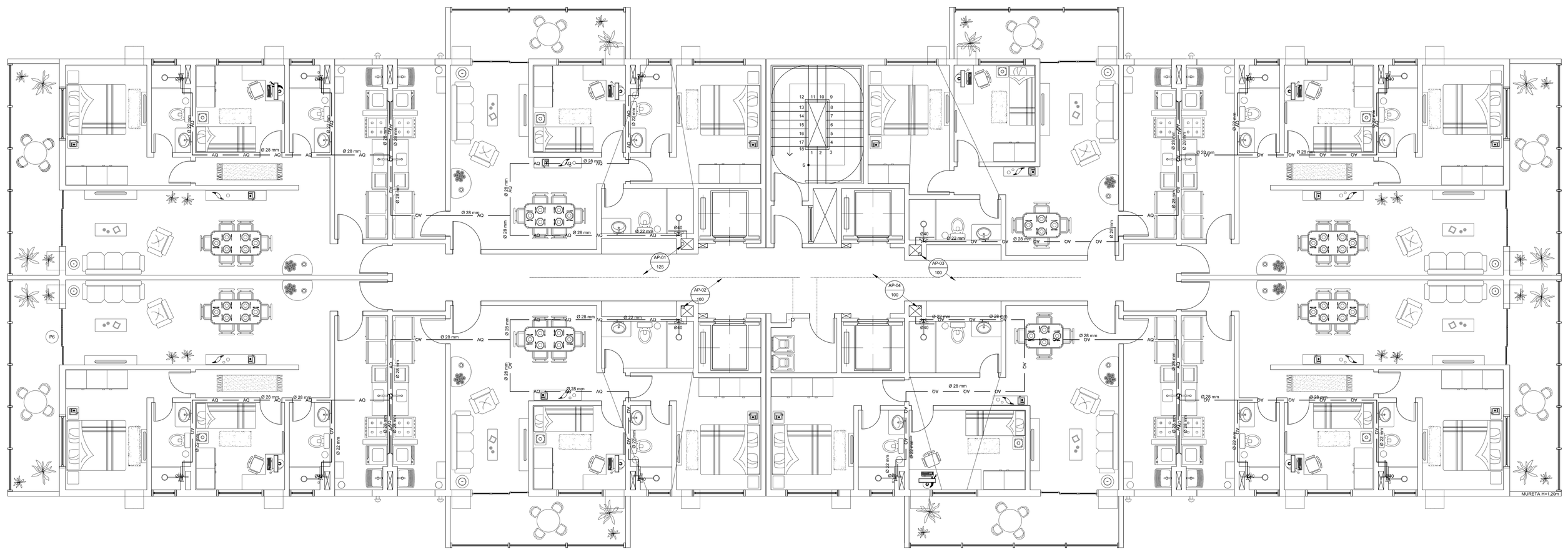
XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: CRD ENGENHARIA
PROJETO/DISCIPLINA: HIDRÁULICA
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ELAINE GARRIDO VAZQUEZ
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE
TÍTULO: PAVIMENTO TIPO - ÁGUA FRIA ISOMÉTRICO

NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-HID-DE-007 - ISOMÉTRICO AF		07/11	00
ESCALA: 1:20	DATA: 10/03/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

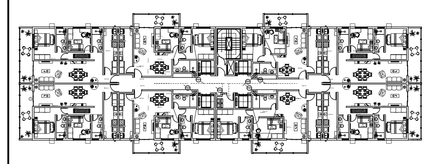


1 PAVIMENTO TIPO - ÁGUA QUENTE
ESC.: 1/50

Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

2 TABELA DE SUB RAMAIS

PLANTA CHAVE



LEGENDA

HIDRÔMETRO
REGISTRO DE GAVETA
TORNEIRA DE JARDIM
AQ — AQ — TUBULAÇÃO DE ÁGUA QUENTE
XX YY / ZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
TUBULAÇÃO QUE DESCE;
TUBULAÇÃO QUE PASSA;
TUBULAÇÃO QUE SOBE;

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE CPVC RÍGIDO SOLDAVÉL AQUATERM TIGRE.
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria
NBR 7198 - Instalações de Água Quente
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-HID-MC-001 - Instalações de Água Fria
CRD-ALPK-PE-HID-MC-002 - Instalações de Água Quente

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

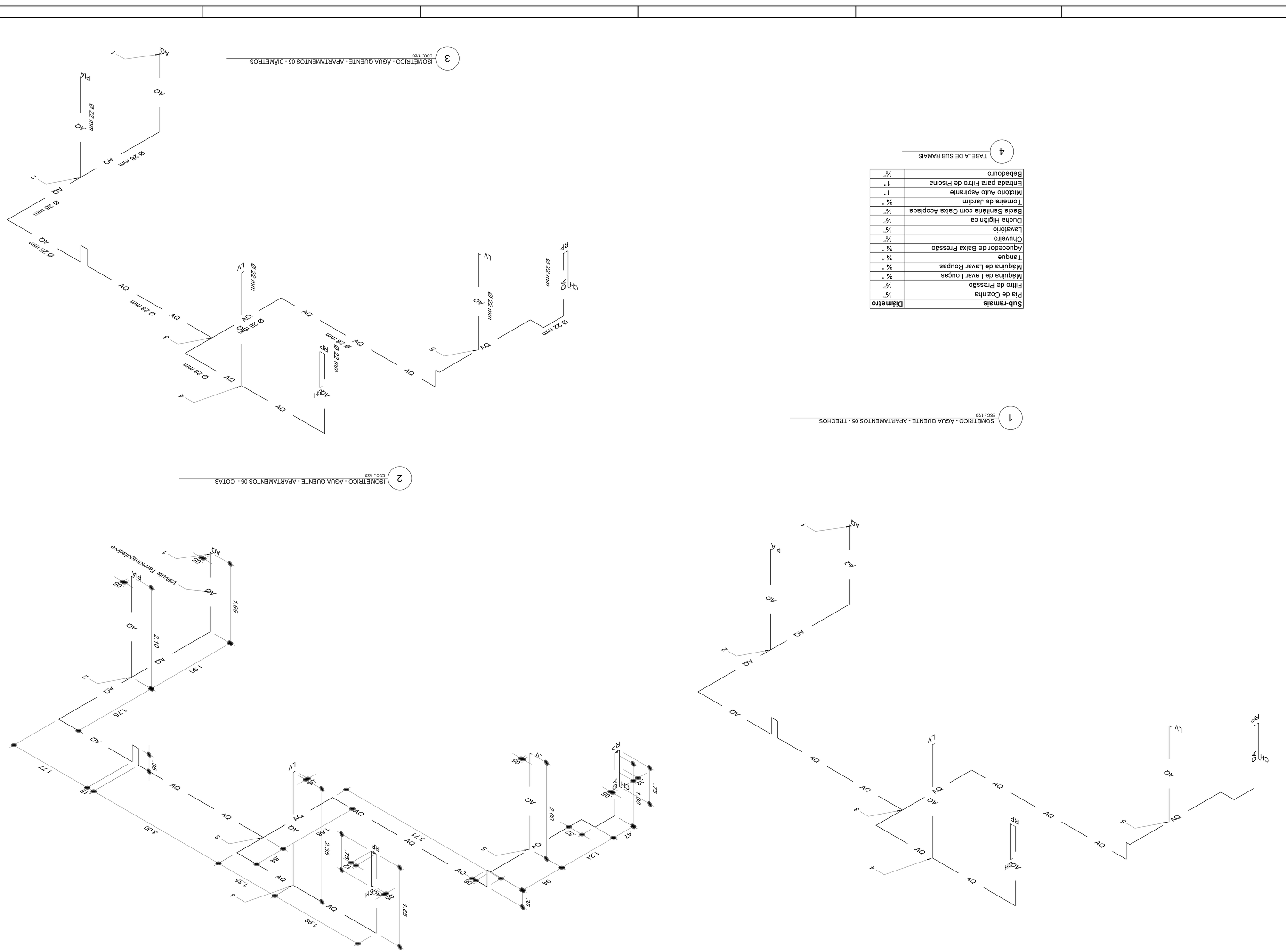
XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: CRD ENGENHARIA
PROJETO/DISCIPLINA: HIDRÁULICA
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ELAINE GARRIDO VAZQUEZ
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE
TÍTULO: PAVIMENTO TIPO - ÁGUA QUENTE

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-HID-DE-008 - PAV TIPO AQ
PRANCHA: 08/11
REVISÃO: 00
ESCALA: 1:50
DATA: 10/03/2013

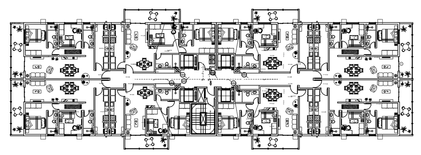
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

PLANTA CHAVE



LEGENDA

HIDRÔMETRO

REGISTRO DE GAVETA

TORNEIRA DE JARDIM

TUBULAÇÃO DE ÁGUA QUENTE

XX RAIO DO TUBO
YY NÚMERO DO TUBO
ZZ BITOLA DO TUBO

TUBULAÇÃO QUE DESCE:

TUBULAÇÃO QUE PASSA:

TUBULAÇÃO QUE SOBE:

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
1.1. TUBOS E CONEXÕES DE CPVC RÍGIDO SOLDÁVEL AQUATERM TIGRE;
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA, AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO PADRONIZADAS POR NORMA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO.
DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.
10. LEGENDA DOS SUB RAMAIS:
10.1.V - LAVATÓRIO
10.2.CH - CHUVEIRO
10.3.BS - BACIA SANITÁRIA
10.4.DH - DUCHA HIGIÊNICA
10.5.FIL - FILTRO DE PRESSÃO
10.6.MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
10.7.PIA - PIA DE COZINHA
10.8.AQ - AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
10.9.MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
10.10. TQ - TANQUE
10.11. TO - TORNEIRA DE JARDIM

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 7198 - Instalações de Água Quente
CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa
CRD-ALPK-PE-AF-HID-002 - Instalações de Água Quente

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	ÁGPP	CSR	EVV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO ACESSO E PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33616.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - 8
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA
CRD Engenharia

PROJETISTA/DISCIPLINA:
HIDRÁULICA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

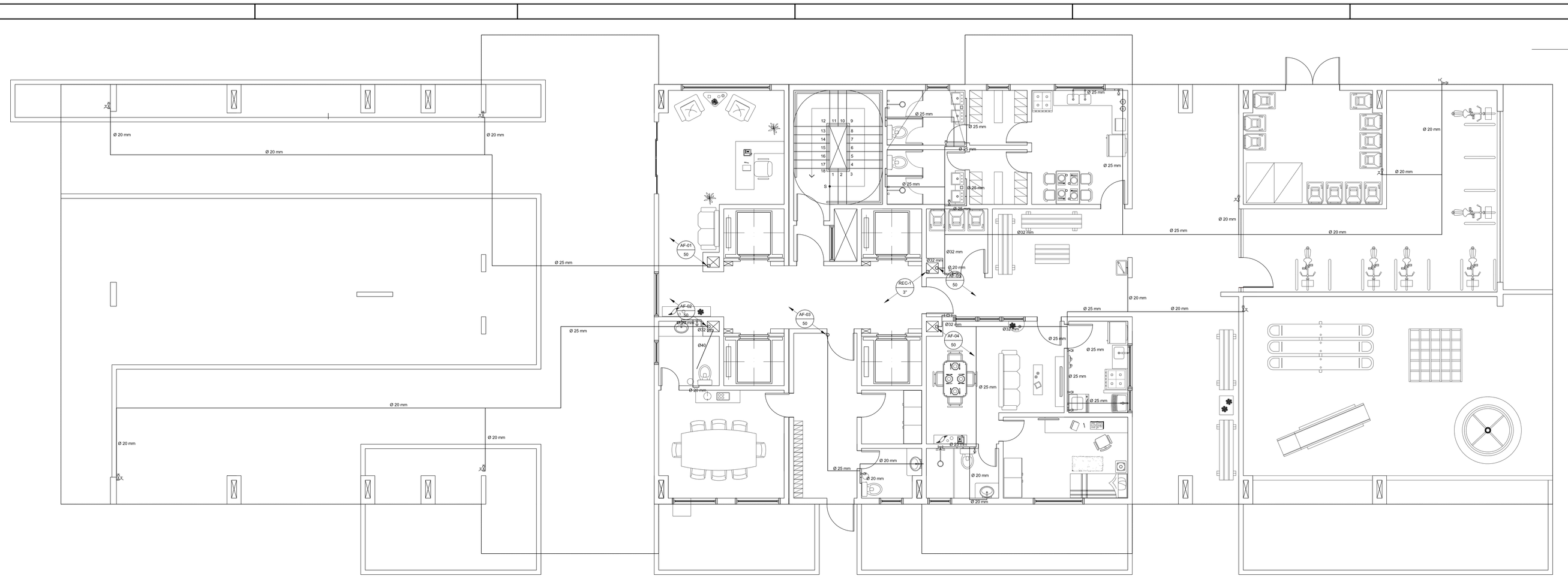
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PAVIMENTO TIPO - ÁGUA QUENTE
ISOMÉTRICO

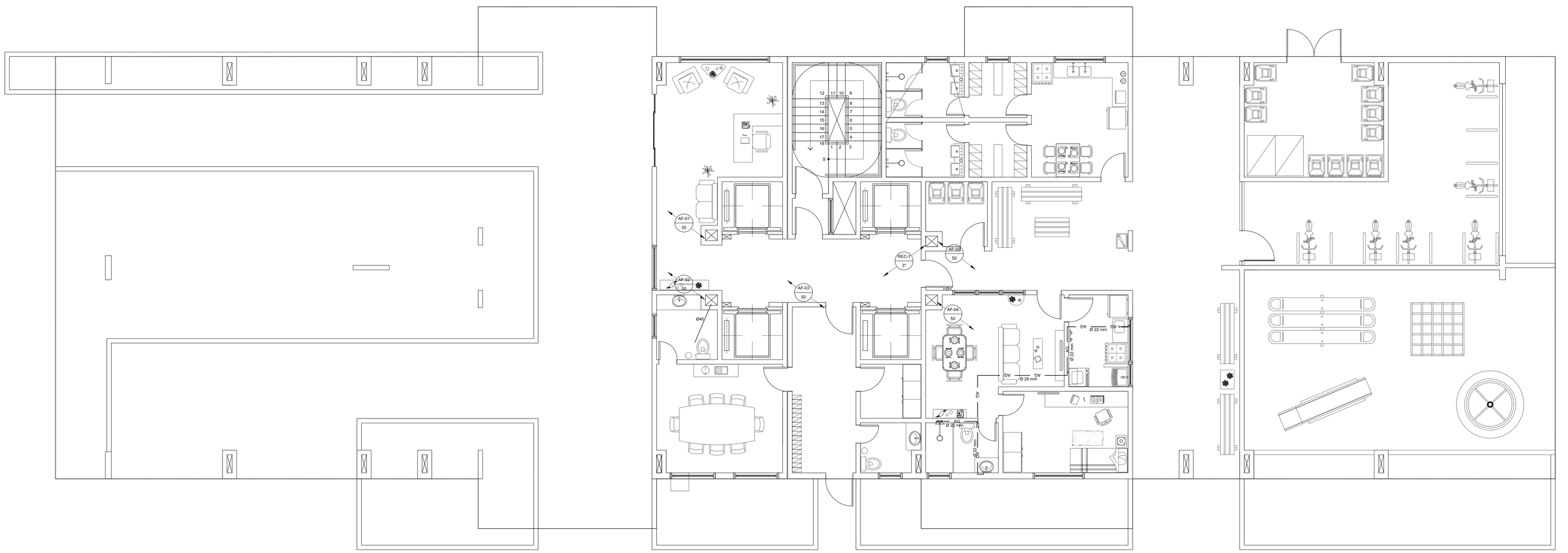
NOME/DWG:	CRD-ALPK-PE-HID-DE-009 - ISOMETRICO AQ	PRANCHA:	REVISÃO:
ESCALA: 1:20	DATA: 10/03/2013	09/11	00

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

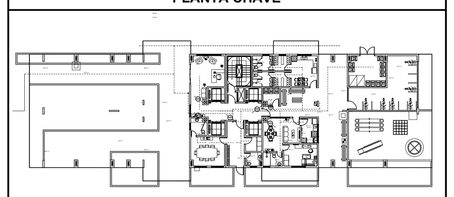


1 TÉRREO - ÁGUA FRIA
ESC.: 1/50



2 TÉRREO - ÁGUA QUENTE
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- HIDRÔMETRO
- REGISTRO DE GAVETA
- TORNEIRA DE JARDIM
- TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
- AQ — AQ — TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA
- XX YY / ZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;

NOTAS GERAIS

1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS:
   1.1. TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO SOLDÁVEL MARROM.
   1.2. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO
   1.3. SUPORTE DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS À FOGO
2. A TUBULAÇÕES APARENTES SERÃO FIXADAS COM BRAÇADEIRA.
3. JUNTO DE CADA REGISTRO DEVERÁ SER SEMPRE COLOCADA UMA UNIÃO.
4. TODAS AS CANALIZAÇÕES DE ÁGUA, DEPOIS DE INSTALADAS, DEVEM SER SUBMETIDAS A TESTE DE PRESSÃO INTERNA. AS CANALIZAÇÕES DEVEM SER LENTAMENTE CHEIAS DE ÁGUA, CERTIFICANDO-SE QUE O AR FOI COMPLETAMENTE EXPELIDO; EM SEGUIDA SUBMETIDAS A UMA PRESSÃO DE 50% SUPERIOR A PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA DA INSTALAÇÃO, DURANTE UM PERÍODO DE 5 HORAS NO MÍNIMO.
5. PARA CADA EQUIPAMENTO DEVEM SER SEMPRE INSTALADAS UNIÕES; UMA NA ENTRADA DE ÁGUA E OUTRA NA SAÍDA.
6. AS PLANTAS DE INSTALAÇÕES TEM FUNÇÃO PRIMORDIAL DE ORIENTAR QUANTO AO DIMENSIONAMENTO, MATERIAIS/EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E DETALHES CONSTRUTIVOS, ASSIM, AS COTAS APRESENTADAS SOMENTE DEVERÃO SER CONSIDERADAS QUANDO NÃO CONFLITAREM COM O PROJETO DE ARQUITETURA.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 1,5m.
9. DIMENSÕES EM METROS.

Sub-ramais	Diâmetro
Pia de Cozinha	½"
Filtro de Pressão	½"
Máquina de Lavar Louças	¾ "
Máquina de Lavar Roupas	¾ "
Tanque	¾ "
Aquecedor de Baixa Pressão	¾ "
Chuveiro	½"
Lavatório	½"
Ducha Higiênica	½"
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	½"
Torneira de Jardim	¾ "
Mictório Auto Aspirante	1"
Entrada para Filtro de Piscina	1"
Bebedouro	½"

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5626 - Instalações de Água Fria

NBR 7198 - Instalações de Água Quente

CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 - Estudo de Massa

CRD-ALPK-PE-hid-MC-001 - Instalações de Água Fria

CRD-ALPK-PE-HID-MC-002 - Instalações de Água Quente

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	10/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV, TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **HIDRÁULICA**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TITULO: **TÉRREO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-HID-DE-010 - TÉRREO	10/11	00

ESCALA:	DATA:
1:50	10/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
Pavimento Tipo	Lavabo	Torneira de jardim	Pia de Cozinha	0,2	0,4	17	6,8
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
			Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Cozinha	Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
			Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Cozinha	Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
			Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-02	Apartamentos 102 a 1702	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 104 a 1704	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 105 a 1705	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-03	Cobertura	Lavabo Banheiro Apartamentos 101 a 1701	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
			Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
			Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 103 a 1703	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	281,4

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-04	Apartamentos 107 a 1707	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamento do Zelador	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	1	0,7
		Área de Serviço	Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	1	1
			Tanque	0,25	0,7	1	0,7
		Aquecedor	Lavatório	0,15	0,3	1	0,3
			Chuveiro	0,2	0,4	1	0,4
		Banheiro	Ducha Higiênica	0,1	0,1	1	0,1
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	1	0,3
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Cobertura	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	285,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-05	Apartamentos 108 a 1708	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 106 a 1706	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 108 a 1708	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-01	Cobertura	Lavabo Banheiro Varanda Apartamentos 101 a 1701	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 103 a 1703	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-06	Apartamentos 109 a 1709	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 110 a 1710	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-07	Cobertura	Lavabo Banheiro Varanda Apartamentos 111 a 1711	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 112 a 1712	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-08	Apartamentos 113 a 1713	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 114 a 1714	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-09	Cobertura	Lavabo Banheiro Varanda Apartamentos 115 a 1715	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 116 a 1716	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-10	Cobertura	Lavabo Banheiro Varanda Apartamentos 117 a 1717	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 118 a 1718	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-11	Cobertura	Lavabo Banheiro Varanda Apartamentos 119 a 1719	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 120 a 1720	Cozinha	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
						Total	284,1

Coluna	Tópico	Área	Itens	Vazão de Projeto (l/s)	Peso Unitário	Qtde	Peso Total
AF-12	Cobertura	Lavabo Banheiro Varanda Apartamentos 121 a 1721	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Filtro de Pressão	0,1	0,1	17	1,7
			Máquina de Lavar Louças	0,3	1	17	17
			Máquina de Lavar Roupas	0,3	1	17	17
			Tanque	0,25	0,7	17	11,9
		Área de Serviço	Pia de Cozinha	0,25	0,7	17	11,9
			Lavatório	0,15	0,3	34	10,2
			Chuveiro	0,2	0,4	34	13,6
			Ducha Higiênica	0,1	0,1	34	3,4
			Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0,15	0,3	34	10,2
			Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Varanda	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	17	6,8
	Garagem	Área Comum	Torneira de jardim	0,2	0,4	1	0,4
	Apartamentos 122 a 1722	Cozinha	Pia de Cozinha

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001 – Memorial de Cálculo de Águas Pluviais
REV. 01
23/01/2013

CRD Engenharia
PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

ALAPAKI RESIDENCE

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	23/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	17/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Inserção da Lista de Materiais e Bibliografia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 CONCEPÇÃO 5

6 MATERIAIS UTILIZADOS 7

7 MEMORIAL DESCRITIVO 8

8 PLANEJAMENTO 9

9 MEMORIAL DE CÁLCULO 9

9.1 FATORES METEOROLÓGICOS 9

9.2 POSICIONAMENTO DOS RALOS HEMISFÉRICOS 10

9.3 ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO 10

9.4 VAZÕES DE PROJETO 16

10 COBERTURAS HORIZONTAIS DE LAJE 17

11 CALHAS 18

11.1 RAIOS HIDRÁULICOS CONVENCIONAIS 18

11.2 DIMENSIONAMENTO DA CALHA 18

12 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES NO TELHADO 20

12.1 CONDUTORES HORIZONTAIS 27

12.2 CONDUTORES VERTICAIS 29

13 DIMENSIONAMENTO DA ÁREA EXTERNA 33

13.1 CLUBE 33
13.2 CHURRASQUEIRA 34
13.3 PORTARIA FRONTAL 34
13.4 ÁREA IMPERMEABILIZADA 35
13.5 VAZÕES 35

14 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS 36

15 CÁLCULO DO RESERVATÓRIO DE RETARDO 39

16 LISTA DE MATERIAIS ESTIMADA 40

17 BIBLIOGRAFIA 41

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de captação e drenagem de Águas Pluviais do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as resoluções da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Arquitetura atenderá, além das especificações da Legislação vigente, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais: essa norma estabelece os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais de águas pluviais; para que elas satisfaçam às condições necessárias de drenagem, economia, conforto e segurança dos usuários.

- Especificações da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro: Resolução Conjunta SMG/SMO/SMU nº 001 de 27 de Janeiro de 2005

5 CONCEPÇÃO

Deve-se ressaltar que as instalações de drenagem de águas pluviais devem ser projetadas para atender as seguintes exigências:

- Recolher e Conduzir a vazão de projeto até os locais permitidos pelos dispositivos legais;
- Permitir e a limpeza e desobstrução de qualquer interior da instalação;
- Ser Estanques;
- Não provocar ruídos excessivos;
- Resistir às pressões que podem estar sujeitas, absorver os esforços provocados pela variação térmica e a outros esforços mecânicos que possam estar submetidas;
- Usar materiais compatíveis com nos componentes em contato com outros materiais de Construção;
- Ser afixada de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

É válido ressaltar que o projeto de drenagem de águas pluviais não se aplica aos casos em que as vazões de projeto e as características de área exijam soluções com a utilização de “bocas de lobo” e galerias; aplica-se a drenagem de águas pluviais em cobertura e demais áreas associadas ao edifício, como pátios, quintais e similares.

Além disso, devem-se prever reservatórios cuja função é reter temporariamente as águas pluviais com o objetivo de prevenir inundações ou armazenamento de água para fins não potáveis, caso seja necessário. Assim sendo, o reservatório de detenção ou retardo será uma estrutura de armazenamento que deve acumular o escoamento adicional causado pela impermeabilização de uma área deixando escoar, por meio de um orifício, uma vazão que aconteceria antes da impermeabilização. Já o reservatório de acumulação será uma estrutura de armazenamento cuja finalidade é receber águas de chuva captadas nos telhados para fins de uso não humano. Será verificado a necessidade ou não destes reservatórios.

Devemos lembrar que as Instalações prediais de Águas Pluviais se destinam exclusivamente ao recolhimento e condução das águas das chuvas; não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. Logo, essas instalações ***não podem ser lançadas nas Redes de Esgoto.*** A disposição final do Sistema de Águas Pluviais será feito em ***Rede Pública de Águas Pluviais.***

6 MATERIAIS UTILIZADOS

Dentre as opções de *materiais* a serem utilizados nas instalações do projeto, serão adotadas ***calhas retangulares de Concreto Armado Liso*** e, para os condutores horizontais e verticais, será usado tubos e conexões de ***PVC Rígido, seguindo as especificações das normas da ABNT: NBR-10843 e NBR-5680***.

7 MEMORIAL DESCRITIVO

Como um edifício é o rebatimento do outro, o projeto será baseado no cálculo para o Edifício Moana. O Projeto do Edifício Nalu será idêntico. Esse projeto será dividido em três partes principais:

1. ***Planejamento***: onde buscaremos as melhores soluções sempre buscando atender da melhor forma possível às Normas Técnicas.
2. ***Dimensionamento e Cálculo do Projeto:*** buscaremos determinar os diâmetros e as dimensões das calhas capazes de proporcionar a vazão necessária calculada e será subdividido em seis etapas:
    a. Determinação da intensidade pluviométrica I para T de cinco anos (para coberturas);
    b. Definição do posicionamento dos ralos hemisféricos de modo que a distribuição das águas nas calhas fique mais ou menos equilibrada no sentido do telhado.
    c. Cálculo a vazão de Projeto através da localização das descidas das águas pluviais, que começam nos ralos hemisféricos e terminam nas caixas de areia; para recobrir o telhado juntamente com o cálculo das áreas de contribuição para cada parte.
    d. Cálculo das Calhas
    e. Cálculo dos Condutores Verticais.
    f. Cálculo dos condutores horizontais e distribuição na planta do PUC das caixas de areias, cuja finalidade é fornecer uma visita à rede horizontal de Águas Pluviais, e seu destino final até o coletor da rede predial.
3. ***Desenhos e Memoriais***: Subdividido em:
    a. Memorial Descritivo e Justificativo;
    b. Memorial de Cálculo;
    c. Croquis das áreas de Contribuição.
    d. Planta da Cobertura e do Pavimento de Uso Comum.
    e. Esquema Vertical.

f. Especificação e Relação de Materiais e Equipamentos;

8 PLANEJAMENTO

Para uma melhor distribuição do projeto de águas Pluviais, serão consideras águas pluviais as águas captadas de áreas de telhado e áreas impermeáveis. O pavimento de cobertura, embora dimensionado com base nas normas de águas pluviais, será considerado como Esgoto Sanitário, uma vez que faz parte de uma área de uso comum de uso diverso, podendo ser lavada com água e sabão, descaracterizando a instalação de água pluvial.

As Varandas dos apartamentos também serão consideradas como Esgoto Sanitário, uma vez que é comum a prática da lavagem das varandas dos Apartamentos com água e sabão, descaracterizando a instalação.

9 MEMORIAL DE CÁLCULO

9.1 Fatores Meteorológicos

A intensidade pluviométrica “I”, para fins de projeto, deve ser determinada a partir da fixação de valores adequados para a duração de precipitação e o período de retorno. Tomam-se como base dados pluviométricos locais. O período de retorno deve ser fixado segundo as características da área a ser drenada.

No nosso projeto, utilizaremos:

- ✓ ***T = 1 ano, para áreas pavimentadas;***
- ✓ ***T = 5 anos, para coberturas e/ou terraços***, para o caso do Pavimento Técnico.
- ✓ ***T = 25 anos, para coberturas e áreas onde o empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado,*** nesse caso, para o Pavimento de Cobertura, onde o extravasamento pode causar danos às instalações de uso Comum.

A duração de precipitação deve ser fixada em t = 5min.

Através da Tabela de Chuvas Intensas no Brasil da Norma, escolhemos a intensidade pluviométrica da região mais próxima do projeto. No nosso caso, optamos por ***Rio de Janeiro - RJ (Jacarepaguá)*** como mostra a parte da tabela abaixo:

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h) período de retorno (anos)		
	1	5	25
55 - Porto Alegre/RS	118	146	167 (21)
56 - Porto Velho/RO	130	167	184 (10)
57 - Quixeramobim/CE	115	121	126
58 - Resende/RJ	130	203	264
59 - Rio Branco/AC	126	139 (2)	-
60 - Rio de Janeiro/RJ (Bangu)	122	156	174 (20)
61 - Rio de Janeiro/RJ (Ipanema)	119	125	160 (15)
62 - Rio de Janeiro/RJ (Jacarepaguá)	120	142	152 (6)
63 - Rio de Janeiro/RJ (Jardim Botânico)	122	167	227
64 - Rio de Janeiro/RJ (Praça XV)	120	174	204 (14)
65 - Rio de Janeiro/RJ (Praça Saenz Peña)	125	139	167 (18)

Figura 1 - Trecho da Tabela de Chuvas intensas do Brasil (Fonte: NBR 10844)

Portanto***, a Intensidade Pluviométrica será:***

Período de Retorno	*1 ano*	*5 anos*	*25 anos*
Intensidade	***120 mm/h***	***142 mm/h***	***152 mm/h***

9.2 Posicionamento dos Ralos Hemisféricos

Os Ralos Hemisféricos foram posicionados nas extremidades das calhas e mais próximos dos tubos de queda. As inclinações das calhas foram colocadas de modo a levar a água captada das áreas de contribuição para os ralos.

9.3 Áreas de Contribuição

No cálculo da área de contribuição, devem-se considerar os incrementos devido à inclinação da cobertura e as paredes que interceptem água de chuva que também deve ser drenadas.

Os tipos de áreas de contribuição são mostrados abaixo:

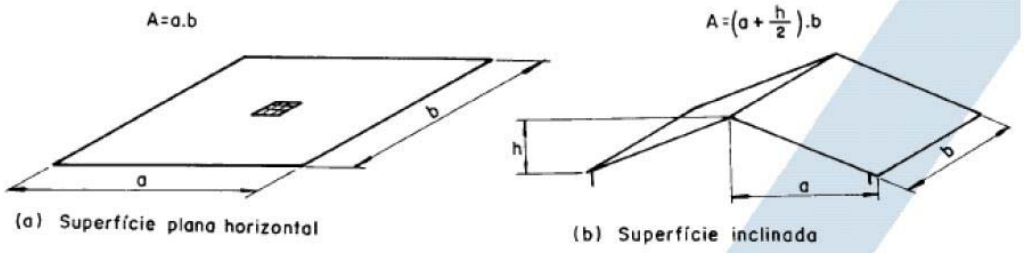


Figura 2 - Áreas de Contribuição.

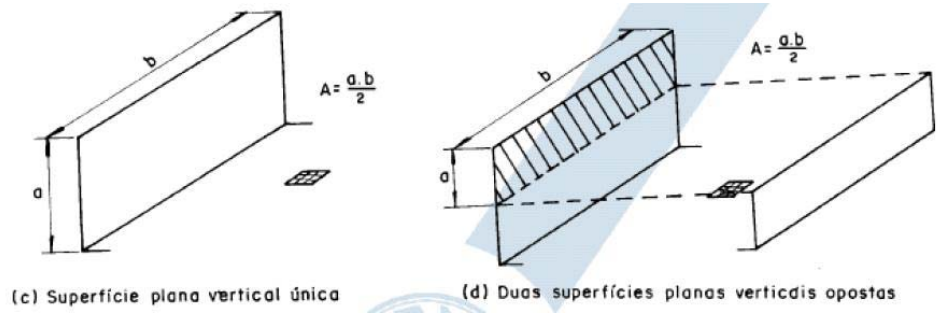


Figura 3 - Áreas de Contribuição.

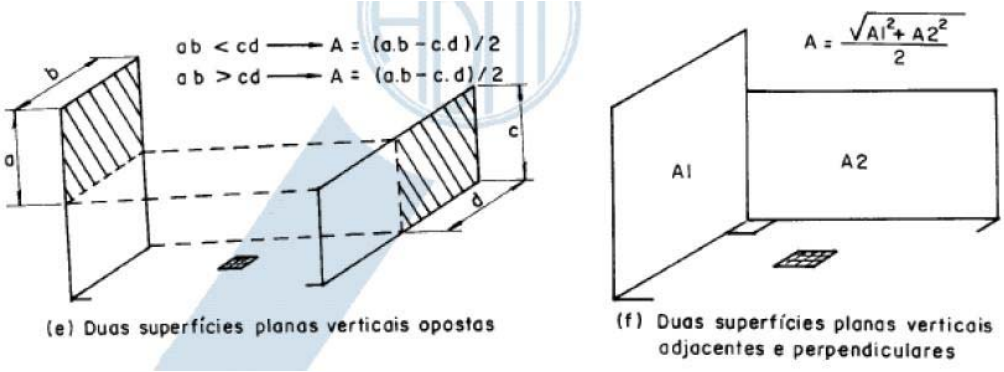


Figura 4 - Áreas de Contribuição.

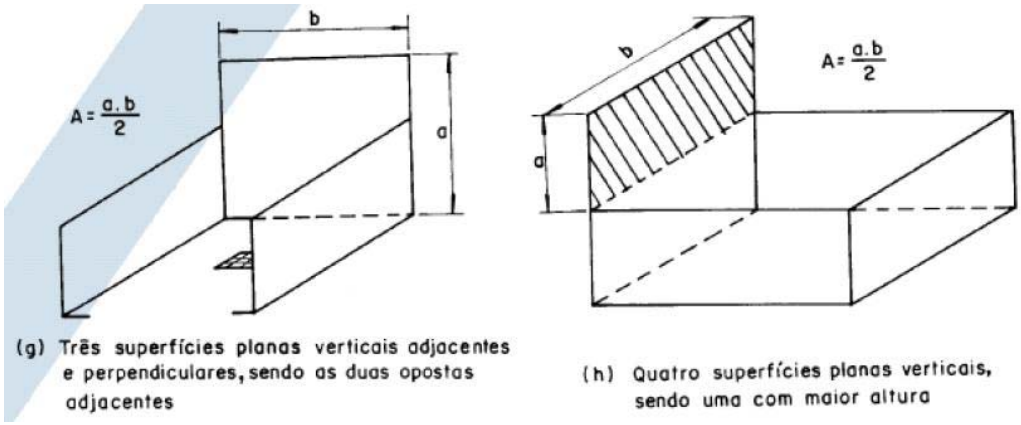


Figura 5 - Áreas de Contribuição.

As áreas de contribuição são mostradas na figura abaixo. A tabela seguinte caracteriza cada área com a sua classificação de acordo com a norma e fornece o valor da área de contribuição.

Considera-se, para efeito de cálculo das áreas de contribuição, que todos os telhados começam nas muretas, cuja altura é de 1.40 m, até 40 cm do piso. No cálculo da área de contribuição, devem-se considerar os incrementos devidos à inclinação da cobertura e as paredes que interceptam água de chuva que também deve ser drenada pela cobertura.

Tabela 1 - Cálculo das Áreas de Contribuição para o Pavimento Técnico

Área	Tipo	Área de Contribuição (m^2)
Área 1	Superfície Inclinada	**77,23**
Área 2	Superfície Inclinada	**54,43**
Área 3	Superfície Inclinada	**24,25**
Área 4	Superfície Inclinada	**28,67**
Área 5	Superfície Inclinada	**44,91**
Área 6	Superfície Plana Vertical Única	**34,43**
Área 7	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superfície Plana Vertical Única	**14,74**
Área 8	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superfície Plana Vertical Única	**34,47**
Área 9	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superfície Plana Vertical Única	**31,43**
Área 10	Superfície Plana Horizontal	**53,42**
Área 11	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superfície Plana Vertical Única	**28,26**
Área 12	Superfície Plana Vertical Única	**2,68**
Área 13	Superfície Plana Vertical Única	**2,68**
Área 14	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superfície Plana Vertical Única	**14,74**

Tabela 2 - Cálculo das Áreas de Contribuição para a Cobertura

Área	Tipo	Área de Contribuição (m^2)
Área 1	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	34,85
Área 2	Superfície Plana Horizontal	68,77
Área 3	Superfície Plana Horizontal	5,10
Área 4	Superfície Plana Vertical Única	13,05
Área 5	Superfície Plana Horizontal	16,25
Área 6	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	3,50
Área 7	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	6,71
Área 8	Superfície Plana Horizontal	5,92
Área 9	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	4,02
Área 10	Superfície Plana Horizontal	3,64

Área	Tipo	Área de Contribuição (m^2)
Área 11	Superfície Plana Vertical Única	12,25
Área 12	Superfície Plana Horizontal	15,26
Área 13	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	11,00
Área 14	Superfície Plana Vertical Única	12,50
Área 15	Superfície Plana Horizontal	69,04
Área 16	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	4,72
Área 17	Superfície Plana Vertical Única	22,08
Área 18	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	34,85
Área 19	Superfície Plana Horizontal	68,77
Área 20	Superfície Plana Horizontal	5,10
Área 21	Superfície Plana Vertical Única	13,05
Área 22	Superfície Plana Horizontal	16,25
Área 23	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	3,50
Área 24	Superfície Plana Vertical Única	10,35
Área 25	Superfície Plana Horizontal	5,90
Área 26	Superfície Plana Horizontal	6,03
Área 27	Superfície Plana Vertical Única	10,52
Área 28	Superfície Plana Vertical Única	15,52
Área 29	Superfície Plana Horizontal	19,51
Área 30	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	16,76
Área 31	Superfície Plana Vertical Única	12,50
Área 32	Superfícies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	4,72
Área 33	Superfície Plana Horizontal	69,04
Área 34	Superfície Plana Vertical Única	22,08

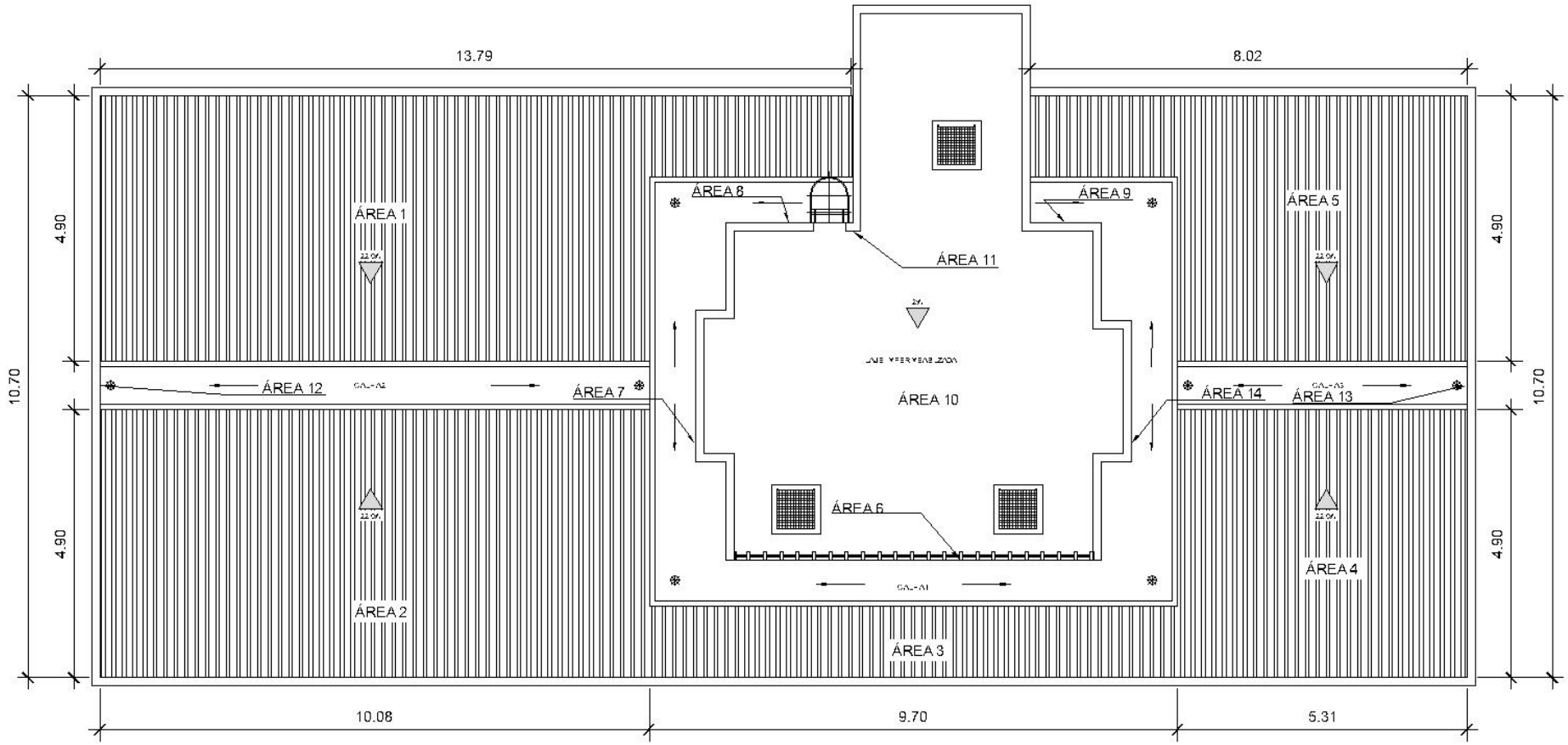


Figura 6 - Áreas de Contribuição no Pavimento Técnico

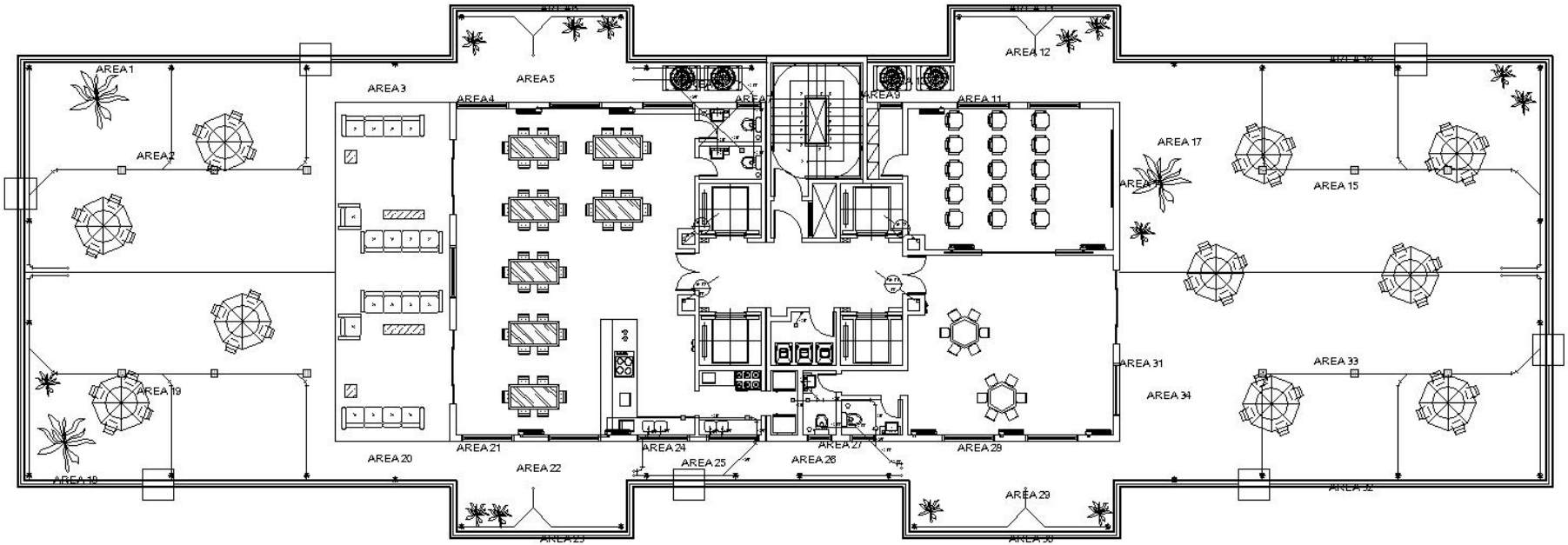


Figura 7 - Áreas de Contribuição para a Cobertura

9.4 Vazões de Projeto

A vazão de projeto deve ser calculada pela fórmula abaixo:

$$Q = \frac{I \times A}{60}$$

Onde:

- ✓ Q = vazão de projeto, em L/min.
- ✓ I = intensidade pluviométrica, em mm/h;
- ✓ A = área de contribuição, em m^2

Tabela 3 Áreas de Contribuição do Pavimento Técnico e suas respectivas vazões.

Área	Área de Contribuição (m^2)	Vazão	Q(l/min)
Área 1	77,23	Q1	**182,78**
Área 2	54,43	Q2	**128,82**
Área 3	24,25	Q3	**57,39**
Área 4	28,67	Q4	**67,85**
Área 5	44,91	Q5	**106,29**
Área 6	34,43	Q6	**81,48**
Área 7	14,74	Q7	**34,88**
Área 8	34,47	Q8	**81,58**
Área 9	31,43	Q9	**74,38**
Área 10	53,42	Q10	**126,43**
Área 11	28,26	Q11	**66,88**
Área 12	2,68	Q12	**6,34**
Área 13	2,68	Q13	**6,34**
Área 14	14,74	Q14	**34,88**

Tabela 4 - Áreas de Contribuição do Pavimento Técnico e suas respectivas vazões.

Área	Área de Contribuição (m2)	Vazão	Q(l/min)
Área 1	34,85	Q1	88,29
Área 2	68,77	Q2	174,22
Área 3	5,10	Q3	12,92
Área 4	13,05	Q4	33,06
Área 5	16,25	Q5	41,17
Área 6	3,50	Q6	8,87
Área 7	6,71	Q7	17,00
Área 8	5,92	Q8	15,00
Área 9	4,02	Q9	10,18
Área 10	3,64	Q10	9,22
Área 11	12,25	Q11	31,03
Área 12	15,26	Q12	38,66

Área 13	11,00	Q13	27,87
Área 14	12,50	Q14	31,67
Área 15	69,04	Q15	174,90
Área 16	4,72	Q16	11,96
Área 17	22,08	Q17	55,94
Área 18	34,85	Q18	88,29
Área 19	68,77	Q19	174,22
Área 20	5,10	Q20	12,92
Área 21	13,05	Q21	33,06
Área 22	16,25	Q22	41,17
Área 23	3,50	Q23	8,87
Área 24	10,35	Q24	26,22
Área 25	5,90	Q25	14,95
Área 26	6,03	Q26	15,28
Área 27	10,52	Q27	26,65
Área 28	15,52	Q28	39,32
Área 29	19,51	Q29	49,43
Área 30	16,76	Q30	42,46
Área 31	12,50	Q31	31,67
Área 32	4,72	Q32	11,96
Área 33	69,04	Q33	174,90
Área 34	22,08	Q34	55,94

10 COBERTURAS HORIZONTAIS DE LAJE

- As coberturas horizontais de laje devem ser projetadas para evitar empoçamento.
- As superfícies horizontais de laje devem ter declividade mínima de 0,5%, de modo que garanta o escoamento das águas pluviais, até os pontos de drenagem previstos.
- As drenagens devem ser feitas com mais de uma saída.
- Quando necessário, a cobertura deve ser subdividida em áreas menores com caimentos de orientações diferentes, para evitar grandes percursos de água.
- Os trechos de linha perimetral da cobertura e das eventuais aberturas na cobertura que possam receber água, em virtude do caimento, devem ser dotados de calha.

- Os ralos hemisféricos devem ser usados onde os ralos planos possam causar obstruções.

11 CALHAS

Para o pavimento técnico, calhas serão dimensionadas para captar as águas dos telhados e conduzir aos seus tubos de queda. A calha mais usual é a de formato semicircular ou retangular, que têm seu dimensionamento dado pela equação de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{K \times S \times R^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

- ✓ Q = vazão de projeto (l/min).
- ✓ S = área da seção molhada, em m2.
- ✓ n = coeficiente de rugosidade (tabela 2).
- ✓ R = raio hidráulico, em m.
- ✓ i = declividade da calha, em m/m.
- ✓ K = 60.000.

11.1 Raios Hidráulicos Convencionais

No projeto, serão utilizadas ***calhas do tipo retangular de concreto liso***. Assim, temos o seguinte para calhas retangulares:

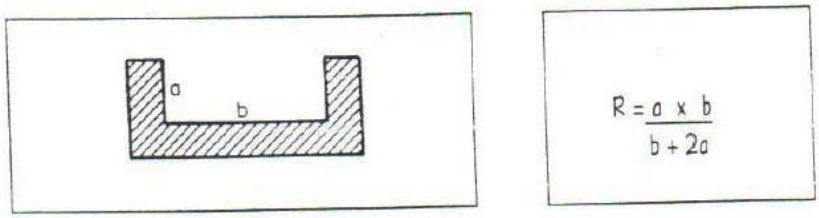


Figura 8 Calhas Retangulares e seu raio hidráulico. (Fonte: Material de Sistemas Prediais 2)

11.2 Dimensionamento da Calha

A tabela abaixo indica os coeficientes de rugosidade dos materiais normalmente utilizados na confecção de calhas.

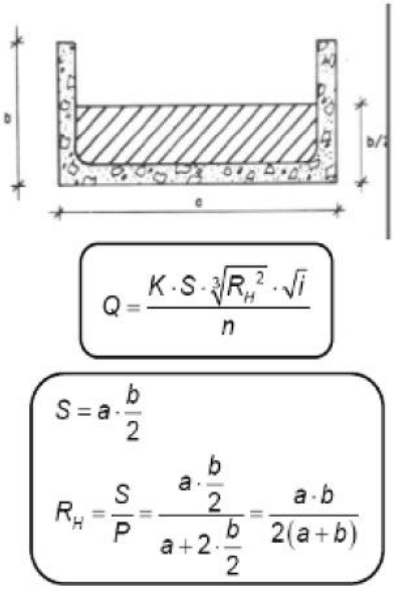
Tabela 5 - Rugosidade dos materiais das calhas (Fonte: Material de Sistemas Prediais 2).

Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

No nosso projeto, é utilizado ***concreto liso***, portanto usaremos ***n = 0,012***. Para fazer o dimensionamento, utiliza-se a tabela abaixo. É importante ressaltar que a ***declividade para todas as calhas é de 0,5%***, uma vez que é difícil adotar declividades maiores em telhados. Desse modo, tem-se:

Capacidade de calhas retangulares de concreto liso
(Lâmina d'água igual a meia altura; n = 0,012)
(Vazões em litros/minuto)

Dimensões (m)		Declividades		
a (largura)	b (altura)	0,5%	1%	2%
0,20	0,10	366	518	732
0,30	0,20	1626	2299	3251
0,40	0,30	4124	5832	8248
0,50	0,40	8171	11656	16343
0,60	0,50	14050	19870	28100
0,70	0,60	22022	31144	44044
0,80	0,70	32334	45727	64668
0,90	0,80	45220	63950	90439
1,00	0,90	60903	86130	121806



$$Q = \frac{K \cdot S \cdot \sqrt[3]{R_H^{\,2}} \cdot \sqrt{i}}{n}$$

$$S = a \cdot \frac{b}{2}$$

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{a \cdot \frac{b}{2}}{a + 2 \cdot \frac{b}{2}} = \frac{a \cdot b}{2(a+b)}$$

Figura 9 Capacidade de Calhas Retangulares de Concreto Liso.

Tabela 6 Dimensionamento das Calhas.

Calhas	Áreas de Contribuição	Vazão (l/min)	Dimensões (m)	
			a (largura)	b (altura)
Calha 1	Área 3	57,39	0,30	0,20
	Área 6	81,48		
	Área 7	34,88		
	Área 8	81,58		
	Área 9	74,38		
	Área 10	126,43		
	Área 11	66,88		
	Área 14	34,88		

Calhas	Áreas de Contribuição	Vazão (l/min)	Dimensões (m)	
			a (largura)	b (altura)
	Área 11	1,63		
	Total	**559,55**		
Calha 2	Área 1	182,78	0,20	0,10
	Área 2	128,82		
	Área 12	6,34		
	Total	**317,94**		
Calha 3	Área 4	67,85	0,20	0,10
	Área 5	106,29		
	Área 13	6,34		
	Total	**180,48**		

Pela tabela acima, pode-se determinar as dimensões das calhas. Entretanto, para um melhor desempenho, adotaremos ***uma largura de 0,60 metros e 0,20 metros de altura em todas as calhas*** mantendo a mesma declividade de 0,5%,

12 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES NO TELHADO

Costuma-se designar por condutores os tubos que conduzem as águas pluviais dos telhados, terraços e áreas abertas. O local de lançamento pode ser um coletor público, uma galeria de águas pluviais.

Para dimensionamento dos condutores, utilizaremos a tabela abaixo da vazão atribuída a cada ralo hemisférico.

Tabela 7 - Vazão de cada Ralo Hemisférico – Pavimento Técnico

Ralos	Calhas	Vazão (l/min)
Ralo 1	Calha 2 (Divido 2)	158,97
	Total	**158,97**
Ralo 2	Calha 2 (Divido 2)	158,97
	Total	**158,97**
Ralo 3	Calha 1 (Divido 4)	139,89
	Total	**139,89**
Ralo 4	Calha 1 (Divido 4)	139,89
	Total	**139,89**
Ralo 5	Calha 1 (Divido 4)	139,89
	Total	**139,89**
Ralo 6	Calha 1 (Divido 4)	139,89
	Total	**139,89**

Ralos	Calhas	Vazão (l/min)
Ralo 7	Calha 3 (Divido 2)	90,24
	Total	**90,24**
Ralo 8	Calha 3 (Divido 2)	90,24
	Total	**90,24**

Tabela 8 - Vazão de cada Ralo Hemisférico – Cobertura

Ralos	Áreas	Vazão (l/min)
Ralo 9	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 10	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 11	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 12	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 13	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 14	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 15	Área 1 (divido por 7)	12,61
	Área 2 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 16	Área 3	12,92
	Total	**12,92**
Ralo 17	Área 4 (divido por 2)	16,53
	Área 5 (divido por 2)	20,58
	Área 6 (divido por 2)	4,43
	Total	**41,55**
Ralo 18	Área 4 (divido por 2)	16,53
	Área 5 (divido por 2)	20,58
	Área 6 (divido por 2)	4,43
	Total	**41,55**
Ralo 19	Área 7 (divido por 2)	2,43
	Área 8 (divido por 2)	24,89
	Total	**27,32**
Ralo 20	Área 7 (divido por 2)	2,43
	Área 8 (divido por 2)	24,89

Ralos	Áreas	Vazão (l/min)
	Total	**27,32**
Ralo 21	Área 9 (dividido por 2)	5,09
	Área 10 (dividido por 2)	4,61
	Área 11 (dividido por 2)	15,52
	Área 12 (dividido por 2)	19,33
	Área 13 (dividido por 2)	13,93
	Total	**58,48**
Ralo 22	Área 9 (dividido por 2)	5,09
	Área 10 (dividido por 2)	4,61
	Área 11 (dividido por 2)	15,52
	Área 12 (dividido por 2)	19,33
	Área 13 (dividido por 2)	13,93
	Total	**58,48**
Ralo 23	Área 14	31,67
	Área 17	55,94
	Total	**87,60**
Ralo 24	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 25	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 26	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 27	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 28	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 29	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 30	Área 15 (divido por 7)	24,99
	Área 16 (divido por 7)	1,71
	Total	**26,69**
Ralo 31	Área 18 (divido por 7)	12,61
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 32	Área 18 (divido por 7)	12,61
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 33	Área 18 (divido por 7)	12,61

Ralos	Áreas	Vazão (l/min)
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 34	Área 18 (divido por 7)	12,61
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 35	Área 18 (divido por 7)	12,61
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 36	Área 18 (divido por 7)	12,61
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 37	Área 18 (divido por 7)	12,61
	Área 19 (divido por 7)	24,89
	Total	**37,50**
Ralo 38	Área 20	12,92
	Total	**12,92**
Ralo 39	Área 21 (divido por 2)	16,53
	Área 22 (divido por 2)	16,53
	Área 23 (divido por 2)	16,53
	Total	**49,59**
Ralo 40	Área 21 (divido por 2)	16,53
	Área 22 (divido por 2)	16,53
	Área 23 (divido por 2)	16,53
	Total	**49,59**
Ralo41	Área 24 (divido por 2)	13,11
	Área 25 (divido por 2)	7,50
	Total	**20,61**
Ralo42	Área 24 (divido por 2)	13,11
	Área 25 (divido por 2)	7,50
	Total	**20,61**
Ralo43	Área 26 (divido por 2)	7,64
	Área 27 (divido por 2)	13,33
	Total	**20,96**
Ralo44	Área 26 (divido por 2)	7,64
	Área 27 (divido por 2)	13,33
	Total	**20,96**
Ralo 45	Área 28 (divido por 2)	19,66
	Área 29 (divido por 2)	24,71
	Área 30 (divido por 2)	21,23
	Total	**65,60**
Ralo 46	Área 28 (divido por 2)	19,66
	Área 29 (divido por 2)	24,71
	Área 30 (divido por 2)	21,23
	Total	**65,60**

Ralos	Áreas	Vazão (l/min)
Ralo 47	Área 31	31,67
	Área 34	55,94
	Total	**87,60**
Ralo 48	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**
Ralo 49	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**
Ralo 50	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**
Ralo 51	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**
Ralo 52	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**
Ralo 53	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**
Ralo 54	Área 32 (divido por 7)	1,71
	Área 33 (divido por 7)	24,99
	Total	**26,69**

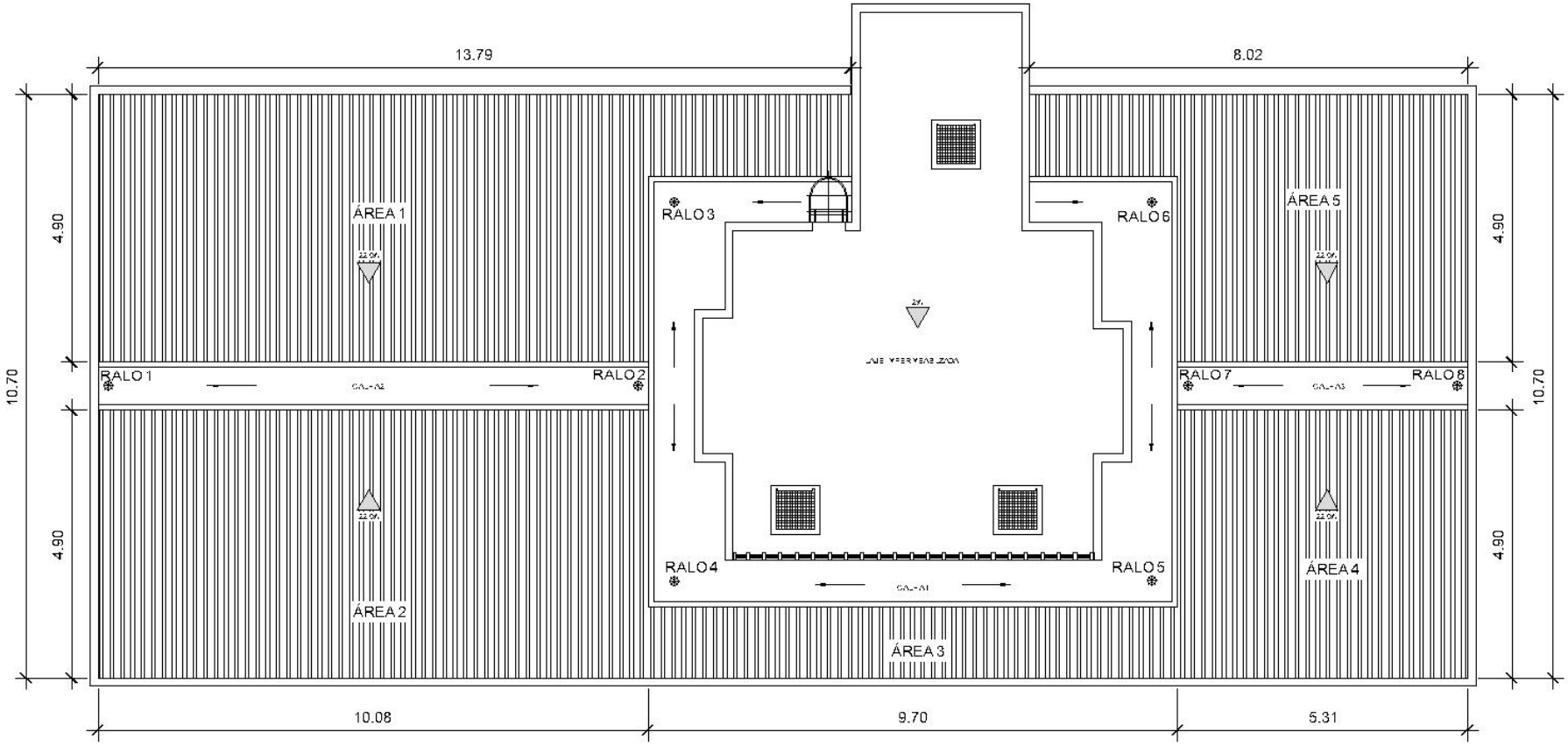


Figura 10 - Croquis das Posições dos Ralos no Pavimento Técnico

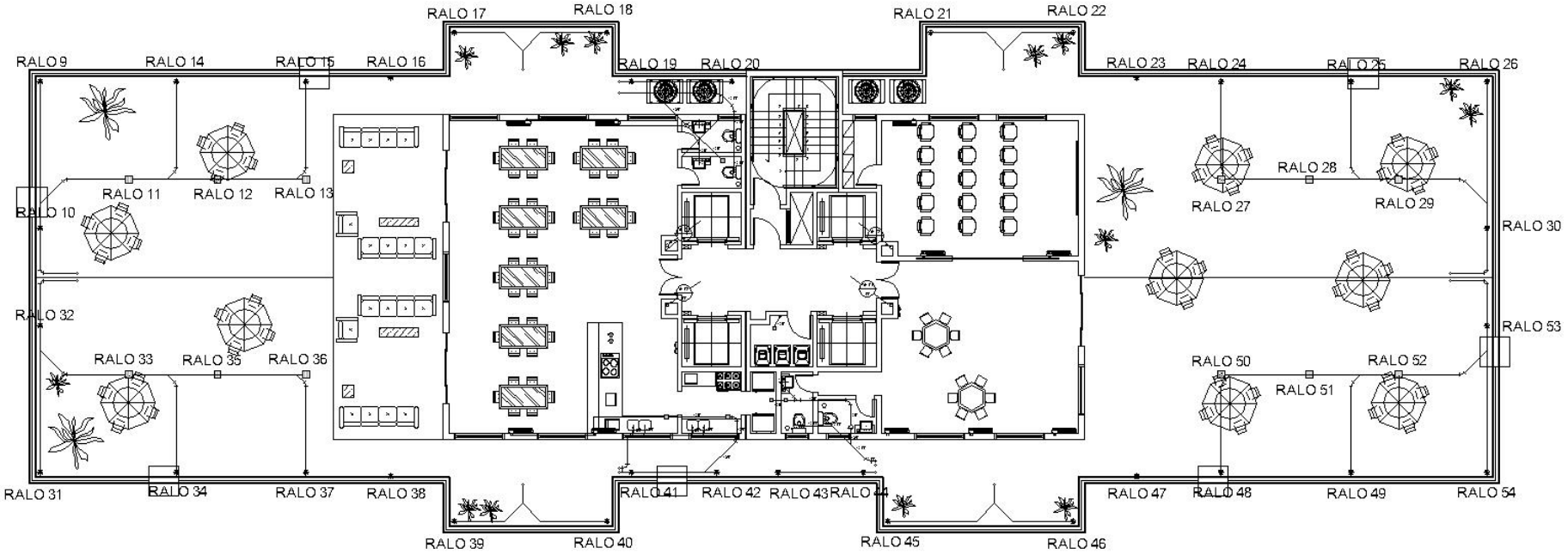


Figura 11 - Croquis das Posições dos Ralos na Cobertura

12.1 Condutores horizontais

Os condutores horizontais serão projetados com ***declividade uniforme com valor de 1%*** e com ***coeficiente de rugosidade n igual a 0,011***.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicados na tabela abaixo.

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

Figura 12 - Diâmetro para os condutores horizontais.

O diâmetro para os condutores horizontais no telhado é apresentado abaixo por trecho:

Tabela 9 - Diâmetro dos Trechos horizontais no Telhado.

Trecho		Vazão (l/min)	D (mm)
Ralo 2	Ralo 1	158,97	**100**
Ralo 1	AP 1	317,94	**125**
Ralo 3	AP 1	139,89	**100**
Ralo 4	AP 2	139,89	**100**
Ralo 5	AP 3	139,89	**100**
Ralo 6	AP 4	139,89	**100**
Ralo 8	Ralo 7	139,89	**100**
Ralo 7	AP 4	139,89	**100**

Tabela 10 - Diâmetro dos Trechos horizontais na Cobertura.

Trecho		Vazão (l/min)	D (mm)
Ralo 9	-	37,50	**50**
Ralo 13	-	37,50	**50**
Ralo 14	-	37,50	**50**
Ralo 15	-	37,50	**50**
Ralo 13 + Ralo 15	Ralo 12	75,00	**75**
Ralo 12 + Ralo 14	Ralo 11	150,00	**100**
Ralo 11 + Ralo 9	Ralo 10	225,00	**100**
Ralo 10	TS 1	262,50	**100**
Ralo 17	-	41,55	**50**
Ralo 18	-	41,55	**50**
Ralo 17 + Ralo 18	TS 3	83,09	**75**
Ralo 20	Ralo 19	27,32	**50**
Ralo 19	TS 4	54,63	**75**
Ralo 21	-	58,48	**75**
Ralo 22	-	58,48	**75**
Ralo 21 + Ralo 22	TS 5	116,96	**75**
Ralo 24	-	26,69	**50**
Ralo 25	-	26,69	**50**
Ralo 26	-	26,69	**50**
Ralo 27	-	26,69	**50**
Ralo 24 + Ralo 27	Ralo 28	53,39	**75**
Ralo 28 + Ralo 25	Ralo 29	106,78	**75**
Ralo 26 + Ralo 29	Ralo 30	160,16	**100**
Ralo 30	TS 7	186,86	**100**
Ralo 31	-	37,50	**50**
Ralo 34	-	37,50	**50**
Ralo 36	-	37,50	**50**
Ralo 37	-	37,50	**50**
Ralo 37 + Ralo 36	Ralo 35	75,00	**75**
Ralo 34 + Ralo 35	Ralo 33	150,00	**100**
Ralo 31 + Ralo 33	Ralo 32	225,00	**100**
Ralo 32	TS 8	262,50	**100**
Ralo 39	-	49,59	**75**
Ralo 40	-	49,59	**75**
Ralo 39 + Ralo 40	TS 10	99,18	**75**
Ralo 41	Ralo 42	20,61	**50**
Ralo 42	TS 11	41,22	**50**
Ralo 43	Ralo 44	20,96	**50**
Ralo 44	TS 12	41,93	**50**
Ralo 45	-	65,60	**75**
Ralo 46	-	65,60	**75**
Ralo 45 + Ralo 46	TS 13	131,20	**75**

Trecho		Vazão (l/min)	D (mm)
Ralo 48	-	26,69	**50**
Ralo 49	-	26,69	**50**
Ralo 50	-	26,69	**50**
Ralo 54	-	26,69	**50**
Ralo 48 + Ralo 50	Ralo 51	53,39	**50**
Ralo 49 + Ralo 51	Ralo 52	106,78	**75**
Ralo 52 + Ralo 54	Ralo 53	160,16	**75**
Ralo 53	TS 15	186,86	**100**

Ainda, devemos fazer algumas considerações:

- ✓ Nas tubulações aparentes, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.
- ✓ Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudanças de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percurso retilíneos.
- ✓ A ligação entre os condutores verticais e horizontais é sempre feita por curva de raio longo, com inspeção ou caixa de areia, estando o condutor horizontal aparente ou enterrado.

12.2 Condutores Verticais

Os condutores verticais devem ser projetados, sempre que possível, em uma só prumada. Quando houver necessidade desvio, devem ser usadas curvas de 90° de raio longo ou curvas de 45° e devem ser previstas peças de inspeção.

Não consideramos as varandas dos apartamentos no calculo das águas pluviais pois já foram dimensionadas no projeto de esgoto sanitário.

O diâmetro mínimo dos condutores verticais deve ser 70 mm e o dimensionamento dos condutores verticais deve ser feito a partir dos seguintes dados:

- ✓ Q = vazão de projeto, em L/min
- ✓ H = altura da lâmina de água na calha, em mm
- ✓ L = comprimento do condutor vertical, em m

Adotaremos:

$$H = \frac{b}{2} = 0{,}10\ m \text{ e } L = 60{,}50\ m \text{ (medido na planta)}$$

O diâmetro interno do condutor vertical é obtido através do ábaco para ***calhas com saída em aresta viva*** abaixo.

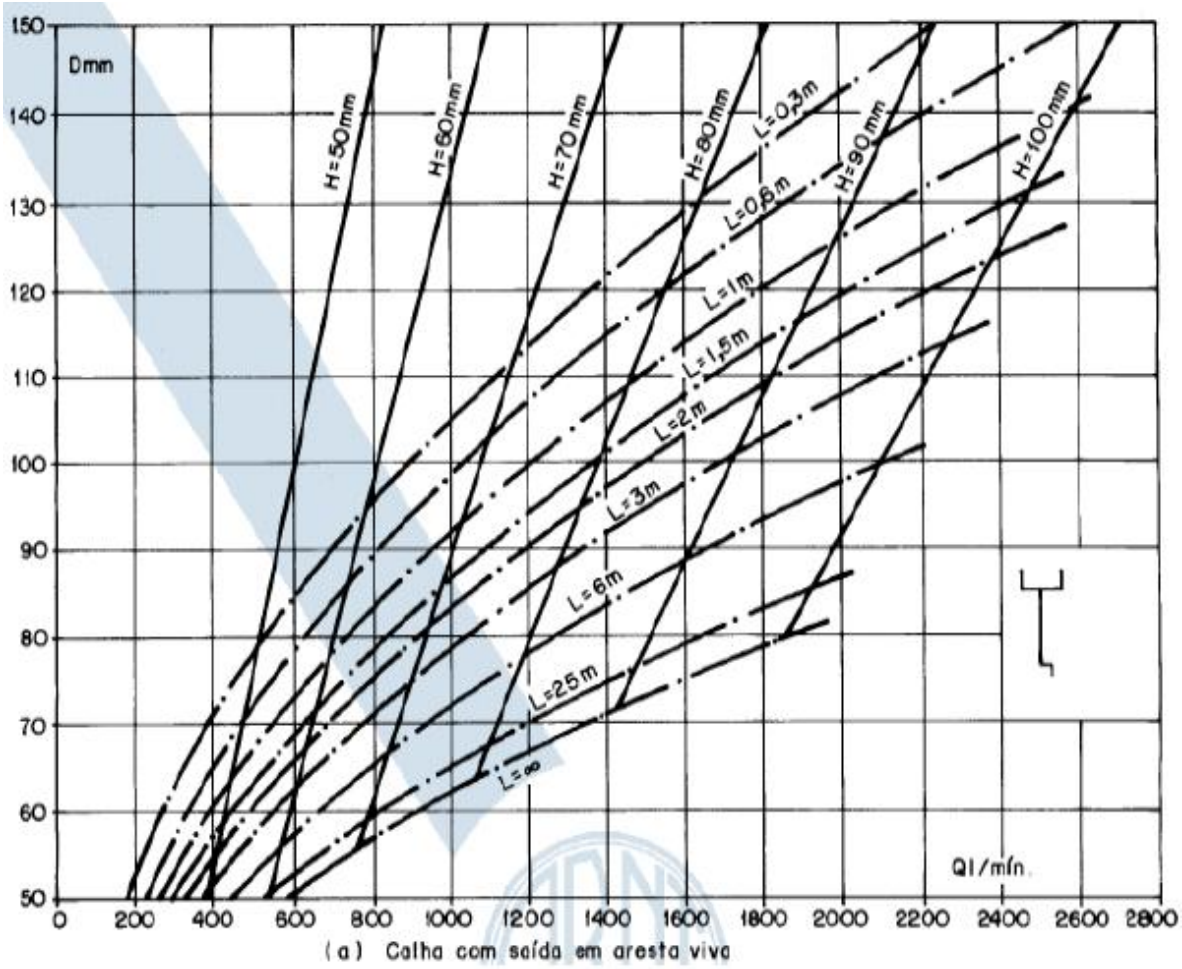


Figura 13 Ábaco para calhas com saída em aresta viva.

O dimensionamento dos condutores verticais é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 11 Determinação dos Diâmetros dos condutores verticais – Pavimento Técnico.

Condutores Verticais	Ralos	Vazão (l/min)	H (mm)	D min (mm)	D adotado (mm)
AP1	Ralo 1	158,97	100	70	**125**
	Ralo 2	158,97			
	Ralo 3	139,89			
	Total	**457,83**			
AP2	Ralo 4	139,89	100	70	**100**
	Total	**139,89**			
AP3	Ralo 5	139,89	100	70	**100**
	Total	**139,89**			
AP4	Ralo 6	139,89	100	70	**100**

Condutores Verticais	Ralos	Vazão (l/min)	H (mm)	D min (mm)	D adotado (mm)
	Ralo 7	90,24			
	Ralo 8	90,24			
	Total	**320,37**			

Tabela 12 - Determinação dos Diâmetros dos condutores verticais – Cobertura.

Condutores Verticais	Ralos	Vazão (l/min)	H (mm)	D min (mm)	D adotado (mm)
TS 1	Ralo 9	37,50	100	75	100
	Ralo 10	37,50			
	Ralo 11	37,50			
	Ralo 12	37,50			
	Ralo 13	37,50			
	Ralo 14	37,50			
	Ralo 15	37,50			
	Total	**262,50**			
TS 2	Ralo 16	12,92	100	75	100
TS 3	Ralo 17	41,55	100	75	100
	Ralo 18	41,55			
	Total	**83,09**			
TS 4	Ralo 19	27,32	100	75	75
	Ralo 20	27,32			
	Total	**54,63**			
TS 5	Ralo 21	58,48	100	75	100
	Ralo 22	58,48			
	Total	**116,96**			
TS 6	Ralo 23	87,60	100	75	100
TS 7	Ralo 24	26,69	100	75	100
	Ralo 25	26,69			
	Ralo 26	26,69			
	Ralo 27	26,69			
	Ralo 28	26,69			
	Ralo 29	26,69			
	Ralo 30	26,69			
	Total	**186,86**			
TS 8	Ralo 31	37,50	100	75	100
	Ralo 32	37,50			
	Ralo 33	37,50			
	Ralo 34	37,50			
	Ralo 35	37,50			
	Ralo 36	37,50			
	Ralo 37	37,50			

Condutores Verticais	Ralos	Vazão (l/min)	H (mm)	D min (mm)	D adotado (mm)
	Total	**262,50**			
TS 9	Ralo 38	12,92	100	75	100
TS 10	Ralo 39	49,59	100	75	100
	Ralo 40	49,59			
	Total	**99,18**			
TS 11	Ralo 41	20,61	100	75	75
	Ralo 42	20,61			
	Total	**41,22**			
TS 12	Ralo 43	20,96	100	75	75
	Ralo 44	20,96			
	Total	**41,93**			
TS 13	Ralo 45	65,60	100	75	100
	Ralo 46	65,60			
	Total	**131,20**			
TS 14	Ralo 47	87,60	100	75	100
TS 15	Ralo 48	26,69	100	75	100
	Ralo 49	26,69			
	Ralo 50	26,69			
	Ralo 51	26,69			
	Ralo 52	26,69			
	Ralo 53	26,69			
	Ralo 54	26,69			
	Total	**186,86**			

13 DIMENSIONAMENTO DA ÁREA EXTERNA

13.1 Clube

O Clube do Condomínio Alapaki possui 4 águas, com uma altura total de 1,50 m, possui caimento de 18,3%. Desse modo, cada água do telhado tem a seguinte área de contribuição:

$$Area = \left(\frac{8{,}2}{2} + \frac{1{,}5}{2}\right) \times 20{,}55 = 99{,}67\ m^2$$

Portanto, a vazão de projeto é de:

$$Q = \frac{142 \times 99{,}67}{60} = 235{,}9\ l/min$$

Para esse caso, serão utilizadas calhas semi circulares de PVC (material: Plastico – n=0,011). Segundo a tabela abaixo, tem-se:

Tabela 13 - Capacidade das Calhas semi circulares para n=0,011

Diâmetro interno (mm)	Declividades		
	0,5%	1%	2%
100	130	183	256
125	236	333	466
150	384	541	757
200	829	1.167	1.634

Desse modo, ***o diâmetro interno da calha para uma declividade de 0,5% é de 150mm.***

Os condutores horizontais serão projetados com ***declividade uniforme com valor de 1%*** e com ***coeficiente de rugosidade n igual a 0,011***.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo. De acordo com a vazão de cada condutor (cada condutor recebe a metade da vazão de 2 águas do telhado), pode determinar o diâmetro do condutor horizontal. Portanto, o seu diâmetro é de ***100 mm***. O condutor vertical possui o mesmo diâmetro do condutor horizontal.

13.2 Churrasqueira

A Churrasqueira do Condomínio Alapaki possui 2 águas, com uma altura total de 40cm, possui caimento de 25,8%. Desse modo, cada água do telhado tem a seguinte área de contribuição:

$$Area = \left(1{,}55 + \frac{0{,}4}{2}\right) \times 6{,}2 = 10{,}85\ m^2$$

Portanto, a vazão de projeto é de:

$$Q = \frac{142 \times 10{,}85}{60} = 25{,}6\ l/min$$

Para esse caso, serão utilizadas calhas semi circulares de PVC (material: Plastico – n=0,011). Segundo a tabela de capacidade das calhas semi circulares, tem-se que ***o diâmetro interno da calha para uma declividade de 0,5% é de 100mm.***

Os condutores horizontais serão projetados com ***declividade uniforme com valor de 1%*** e com ***coeficiente de rugosidade n igual a 0,011***. Desse modo, tem-se os seguintes diâmetros:

- Para o condutor horizontal: diâmetro de 50 mm e declividade de 1%;
- Para o condutor vertical, diâmetro mínimo de 70mm.

13.3 Portaria Frontal

A Portaria Frontal do Condomínio Alapaki possui apenas 1 água, com uma altura total de 1,00 m, possui caimento de 18,5%. Desse modo, cada água do telhado tem a seguinte área de contribuição:

$$Area = \left(5{,}40 + \frac{1{,}00}{2}\right) \times 2{,}20 = 12{,}98\ m^2$$

Portanto, a vazão de projeto é de:

$$Q = \frac{142 \times 12{,}98}{60} = 30{,}72\ l/min$$

Para esse caso, serão utilizadas calhas semi circulares de PVC (material: Plastico – n=0,011). Segundo a tabela de capacidade das calhas semi circulares, tem-se que ***o diâmetro interno da calha para uma declividade de 0,5% é de 100mm.***

Como não há desvio na horizontal, será adotado o condutor vertical mínimo de 70mm.

13.4 Área Impermeabilizada

Para cálculo da Área externa, precisamos considerar a área impermeabilizada para tanto, a estimaremos através do seguinte cálculo: reduziremos as áreas dos telhados da área total do terreno:

$$Área\ impermeabilizada = 5.215{,}56\ \mathrm{m}^2$$

13.5 Vazões

Na Implantação, há 50 Bocas de Lobo e 2 Grelhas para a Captação das Águas Pluviais. Desse modo, podemos estimar a área de contribuição de cada um dividindo a área impermeável pelo número de dispositivos de drenagem. Assim, a área de contribuição de cada boca de Lobo será de:

$$Area = \frac{5.215{,}56}{52} = 100{,}30\ m^2$$

Logo, a Vazão de cada ralo será de:

$$Vazão = \frac{100{,}30 \times 120}{60} = 200{,}60\ \ l/min$$

14 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os condutores horizontais serão projetados com ***declividade uniforme com valor de 2%*** e com ***coeficiente de rugosidade n igual a 0,011***.

O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicados na tabela abaixo.

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

Figura 14 - Diâmetro para os condutores horizontais.

O diâmetro para os condutores horizontais, por facilidade construtiva, será adotado o diâmetro de 300mm com declividade variável em função do trecho. A Rede externa será separada em 9 pontos principais, como mostra a figura abaixo.

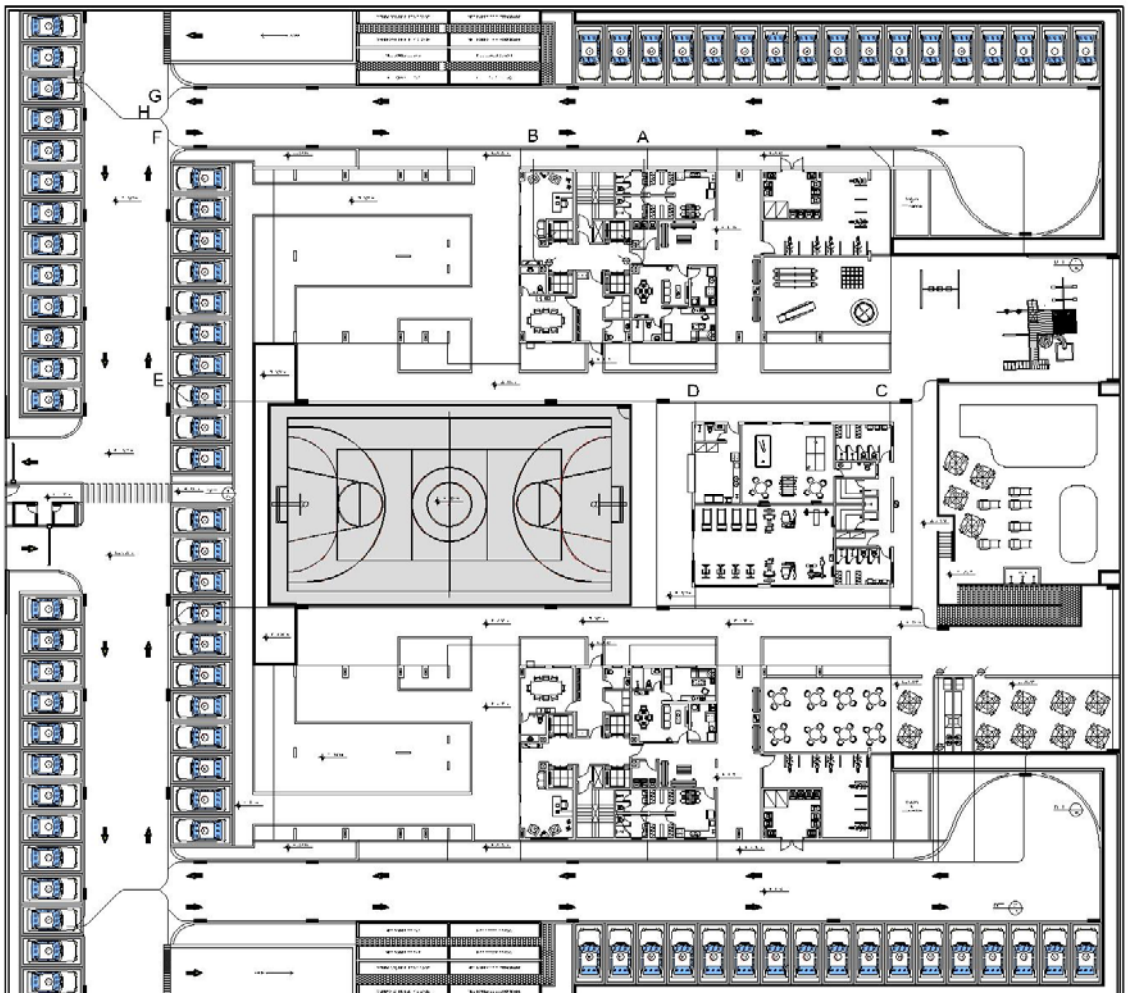


Figura 15 - Rede de drenagem Externa

Tabela 14 - Cálculo da Rede Externa

TRECHO		ITENS	VAZÃO	DIÂMETRO (mm)	Declividade (%)
A	-	4 Bocas de Lobo	802,40	300	0,5
A	AP3 e AP4	AP3 e AP4	460,26	300	0,5
B	A		1.262,66	300	0,5
F	B	3 Bocas de Lobo	1.864,46	300	0,5
C	-	2 Bocas de Lobo	401,20	300	0,5
C	AP7		235,90	300	0,5
D	C		637,10	300	0,5
D	AP5		235,90	300	0,5

TRECHO		ITENS	VAZÃO	DIÂMETRO (mm)	Declividade (%)
E	D	3 Bocas de Lobo	1.474,80	300	0,5
E	-	1 Boca de Lobo	200,60	300	0,5
F	E	2 Bocas de Lobo	2.076,60	300	0,5
G	-	5 Bocas de Lobo	1.003,00	300	0,5
G	-	1 Grelha	200,60	300	0,5
H	G		1.203,60	300	0,5
H	F		3.941,06	300	1
I	-	4 Bocas de Lobo	802,40	300	0,5
I	-	1 Boca de Lobo	200,60	300	0,5
I	H		5.144,66	300	1
I	CA1		6.147,66	300	2
CA1	Reservatório de Retardo	-	6.147,66	300	2

15 CÁLCULO DO RESERVATÓRIO DE RETARDO

Para cálculo do reservatório, precisamos considerar a área impermeabiliza. Como todo o subsolo foi ocupado, podemos considerar todo o terreno ocupado, sendo toda a área impermeabilizada.

$$Área\ impermeabilizada = 7.200\ \mathrm{m}^2$$

Desse modo, podemos calcular o volume do reservatório de contribuição pela fórmula:

$$V = K \times A_{imper} \times h$$

Assim sendo, como nossa área de planejamento é a 4, o valor de h a ser utilizado é de 0,06 m e K é o coeficiente de abatimento cujo valor é de 0,15. Portanto, o volume do reservatório será de:

$$V = 64{,}8\ m^3$$

Esse volume será dividido em 2 reservatórios, cada um localizado em uma extremidade da frente do terreno. Para uma altura útil de 1,50 m, calcularemos um reservatório retangular de dimensões 1,55 m de comprimento e 1,00m de comprimento.

16 LISTA DE MATERIAIS ESTIMADA

Tabela 15 - Lista de materiais Estimada

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	TUBO OPERCULADO de PVC branco p/esgoto 100mm (4") incl.conexões-junta c/anéis	m	450
2	TUBO de PVC branco p/esgoto 125mm (5") incl.conexões-junta c/anéis	m	150
3	CURVA de Raio Longo de PVC Branco p/ esgoto 100 mm (4")	un	32
4	CURVA de Raio Longo de PVC Branco p/ esgoto 125 mm (5")	un	8
5	JUNCTION de PVC Branco p/ esgoto 100mm	un	8
6	JUNCTION de PVC Branco p/ esgoto 100mm para 125 mm	un	6
7	RALHO hemisférico de ferro fundido Ø 100 mm (4")	un	16
8	TAMPÃO de ferro fundido tipo leve D=60cm para Caixa de Areia com Inscrição ÁGUAS PLUVIAIS	un	2
9	CAIXA de areia para Águas Pluviais	un	2
10	BOCA de Lobo	un	50
11	TUBO OPERCULADO de PVC branco p/esgoto 300mm incl.conexões-junta c/anéis	m	850
12	CURVA de Raio Longo de PVC Branco p/ esgoto 300 mm	un	85
13	GRELHA para captação de águas pluviais	m	9

17 BIBLIOGRAFIA

[1] Creder, H. (2006). *Instalações Hidráulicas e Sanitárias.* Rio de Janeiro: LTC.

[2] Pinto, R. D., & Rangel, C. S. (2012). *Notas de Aula - Arquitetura 2012/2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

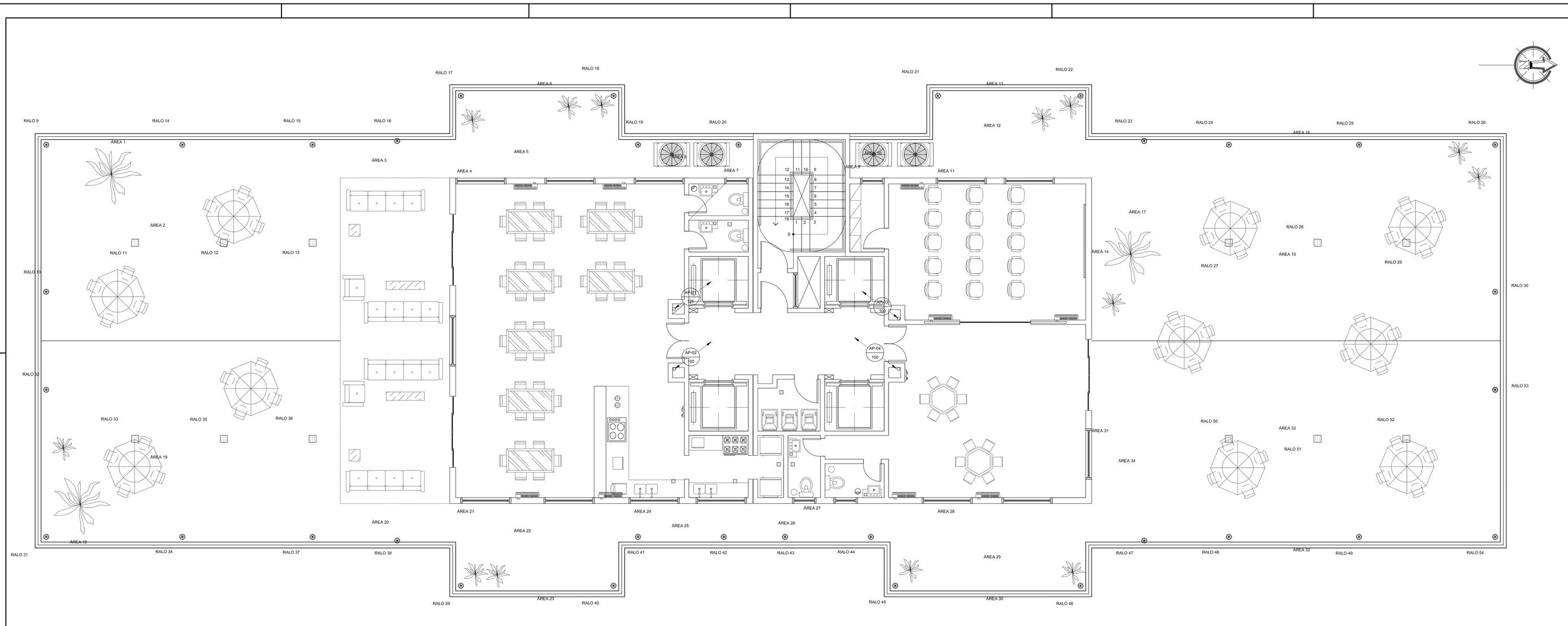
[3] Rangel, C. S., Gonçalves de Lassio, J. G., Amario, M., & Pinto, R. D. (2010). *Instalações Hidráulicas - Edifício Paranapuã.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[4] Rangel, C., & Pinto, R. (2010). *Anotações de Aula - Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[5] Vazquez, E. G. (2012). *Aulas de Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[6] Vazquez, E. G. (2012). *Material de Aula - Arquitetura.* Rio de Janeiro: UFRJ.

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 COBERTURA - ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO
ESC.: 1/50

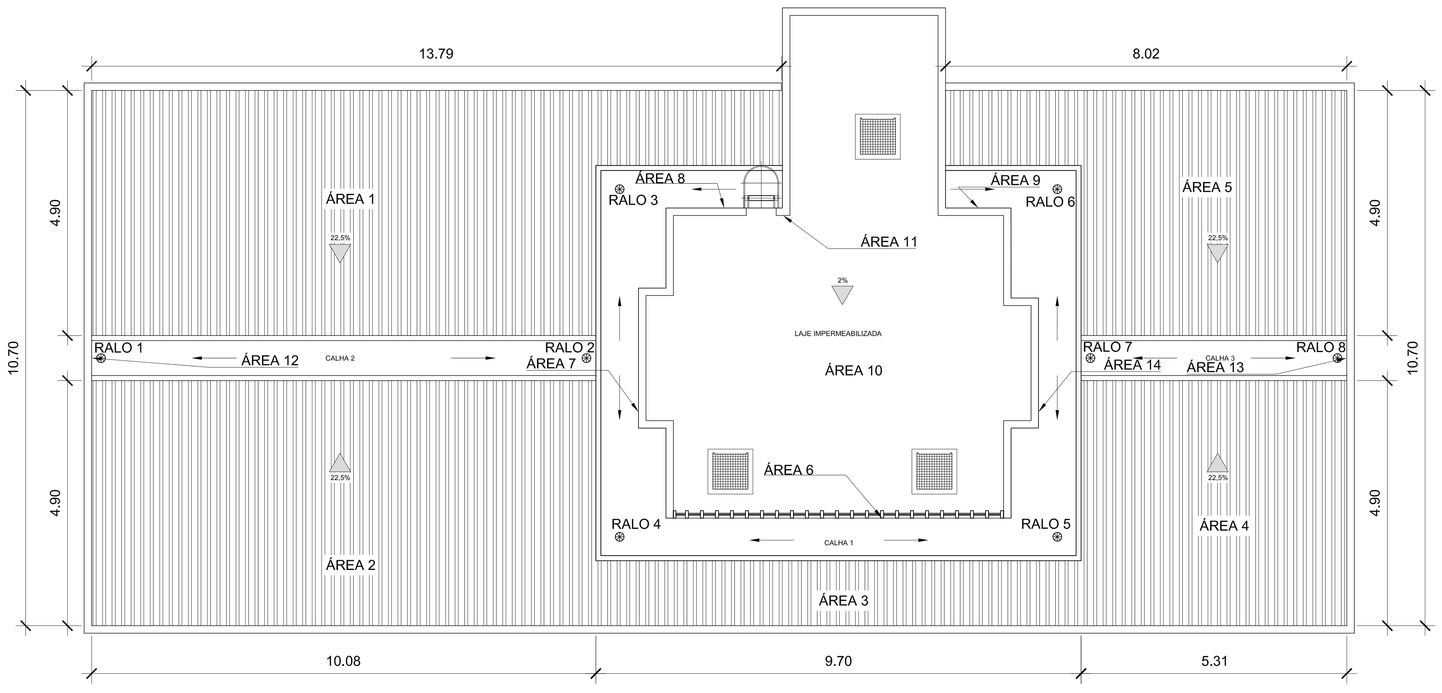
TELHADO

Área	Tipo	Área de Contribuição (m2)	Vazão	Q(l/min)
Area 1	Superficie Inclinada	77,23	Q1	182,78
Area 2	Superficie Inclinada	54,43	Q2	128,82
Area 3	Superficie Inclinada	24,25	Q3	57,39
Area 4	Superficie Inclinada	28,67	Q4	67,85
Area 5	Superficie Inclinada	44,91	Q5	106,29
Area 6	Superficie Plana Vertical Única	34,43	Q6	81,48
Area 7	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superficies Planas Vertical Única	14,74	Q7	34,88
Area 8	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superficies Planas Vertical Única	34,47	Q8	81,58
Area 9	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superficies Planas Vertical Única	31,43	Q9	74,38
Area 10	Superficie Plana Horizontal	53,42	Q10	126,43
Area 11	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superficies Planas Vertical Única	28,26	Q11	66,88
Area 12	Superficie Plana Vertical Única	2,68	Q12	6,34
Area 13	Superficie Plana Vertical Única	2,68	Q13	6,34
Area 14	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares e Superficies Planas Vertical Única	14,74	Q14	34,88

COBERTURA

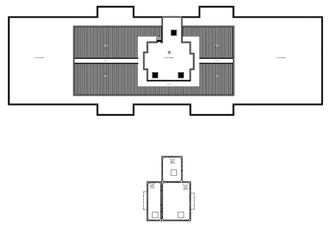
Área	Tipo	Área de Contribuição (m2)	Vazão	Q(l/min)
Area 1	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	34,85	Q1	88,29
Area 2	Superficie Plana Horizontal	68,77	Q2	174,22
Area 3	Superficie Plana Horizontal	5,10	Q3	12,92
Area 4	Superficie Plana Vertical Única	13,05	Q4	33,06
Area 5	Superficie Plana Horizontal	16,25	Q5	41,17
Area 6	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	3,50	Q6	8,87
Area 7	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	6,71	Q7	17,00
Area 8	Superficie Plana Horizontal	5,92	Q8	15,00
Area 9	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	4,02	Q9	10,18
Area 10	Superficie Plana Horizontal	3,64	Q10	9,22
Area 11	Superficie Plana Vertical Única	12,25	Q11	31,03
Area 12	Superficie Plana Horizontal	15,26	Q12	38,66
Area 13	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	11,00	Q13	27,87
Area 14	Superficie Plana Vertical Única	12,50	Q14	31,67
Area 15	Superficie Plana Horizontal	69,04	Q15	174,90
Area 16	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	4,72	Q16	11,96
Area 17	Superficie Plana Vertical Única	22,08	Q17	55,94
Area 18	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	34,85	Q18	88,29
Area 19	Superficie Plana Horizontal	68,77	Q19	174,22
Area 20	Superficie Plana Horizontal	5,10	Q20	12,92
Area 21	Superficie Plana Vertical Única	13,05	Q21	33,06
Area 22	Superficie Plana Horizontal	16,25	Q22	41,17
Area 23	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	3,50	Q23	8,87
Area 24	Superficie Plana Vertical Única	10,35	Q24	26,22
Area 25	Superficie Plana Horizontal	5,92	Q25	15,00
Area 26	Superficie Plana Horizontal	6,03	Q26	15,28
Area 27	Superficie Plana Vertical Única	10,52	Q27	26,65
Area 28	Superficie Plana Vertical Única	15,52	Q28	39,32
Area 29	Superficie Plana Horizontal	19,51	Q29	49,43
Area 30	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	16,76	Q30	42,46
Area 31	Superficie Plana Vertical Única	12,50	Q31	31,67
Area 32	Superficies Planas Verticais Adjacentes e Perpendiculares	4,72	Q32	11,96
Area 33	Superficie Plana Horizontal	69,04	Q33	174,90
Area 34	Superficie Plana Vertical Única	22,08	Q34	55,94

3 TABELAS DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO
TELHADO E COBERTURA



2 TELHADO - ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY / ZZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
7. A CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA COBERTURA FAZ PARTE DAS INSTALAÇÕES DE ESGOTO UMA VEZ QUE HÁ O USO DE PESSOAS PARA DIVERSOS FINS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA: ÁGUAS PLUVIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

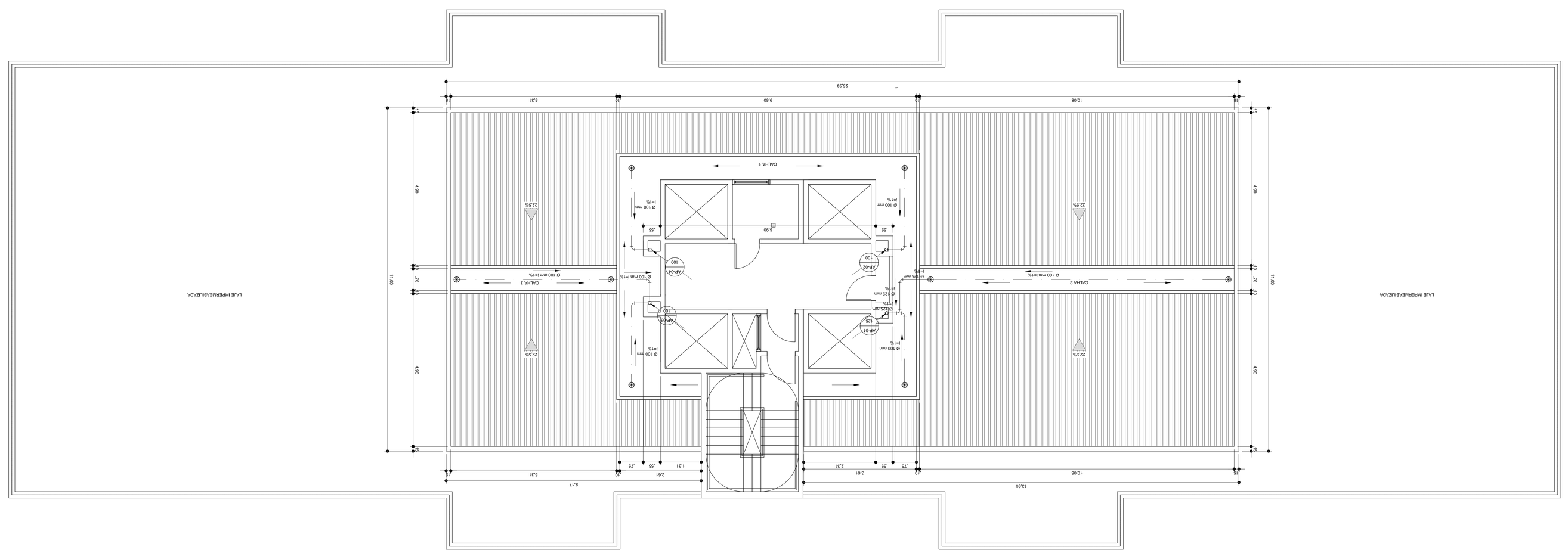
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

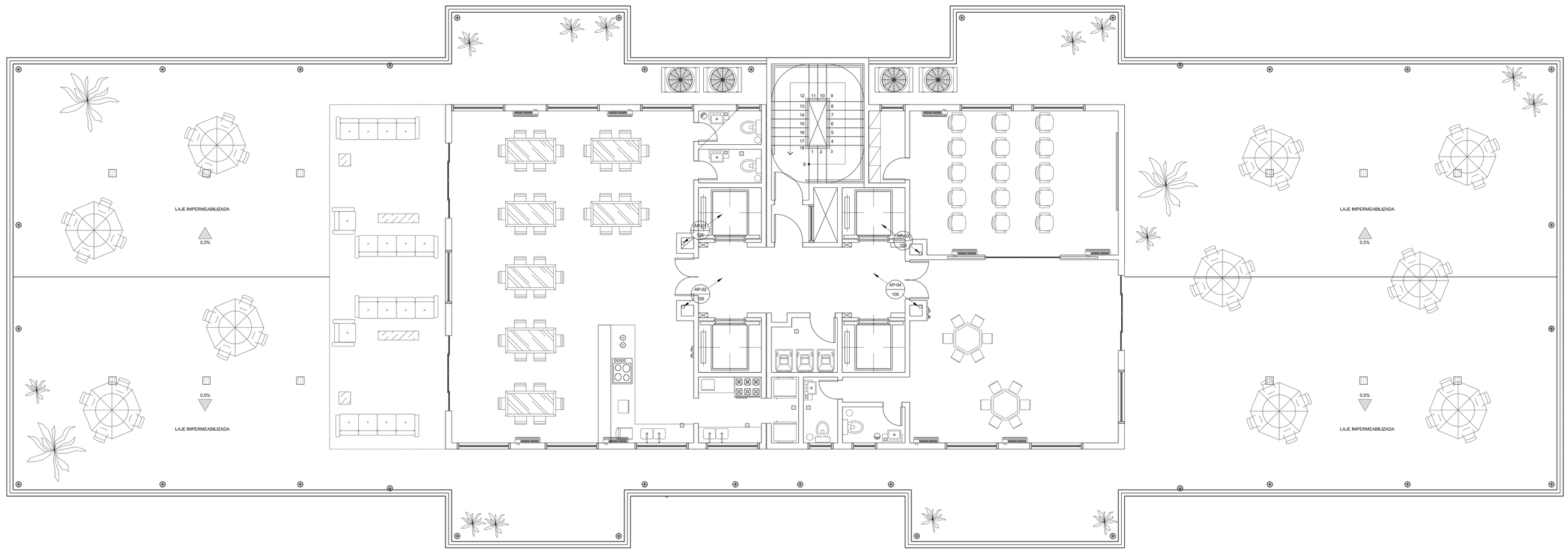
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-AP-DE-001 - ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO
PRANCHA: 01/09
REVISÃO: 00
ESCALA: 1:50
DATA: 16/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

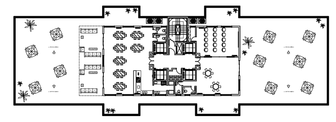

CALHA 1
CALHA 2
CALHA 3
LAJE IMPERMEABILIZADA
LAJE IMPERMEABILIZADA
22,5%
22,5%
22,5%
22,5%
25,39
9,00
5,31
10,08
5,31
8,17
2,61
1,31
,75
,55
2,31
3,61
,75
,75
13,04
11,00
4,00
4,00
4,00
,75
,75
,75
,75
,55
,55
6,80
Ø 100 mm
Ø 150 mm
Ø 225 mm
AP-01
AP-02
AP-03
100
150
100
100
100

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 COBERTURA
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY ZZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
7. A CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DA COBERTURA FAZ PARTE DAS INSTALAÇÕES DE ESGOTO UMA VEZ QUE HÁ O USO DE PESSOAS PARA DIVERSOS FINS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ÁGUAS PLUVIAIS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

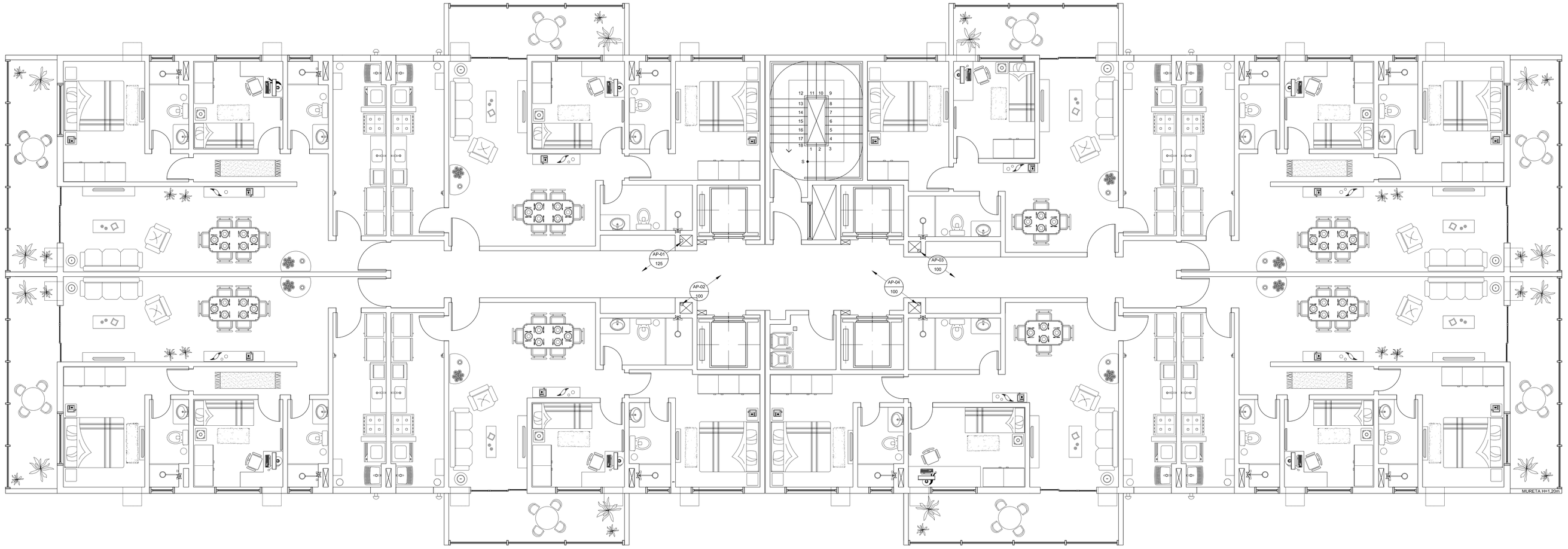
TÍTULO: **COBERTURA**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-AP-DE-003 - COBERTURA	03/09	00

ESCALA:	DATA:
1:50	16/03/2013

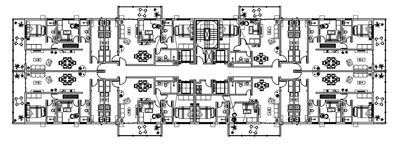
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PAVIMENTO TIPO
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY / ZZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ÁGUAS PLUVIAIS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **PAVIMENTO TIPO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-AP-DE-004 - PAVIMENTO TIPO

PRANCHA: 04/09

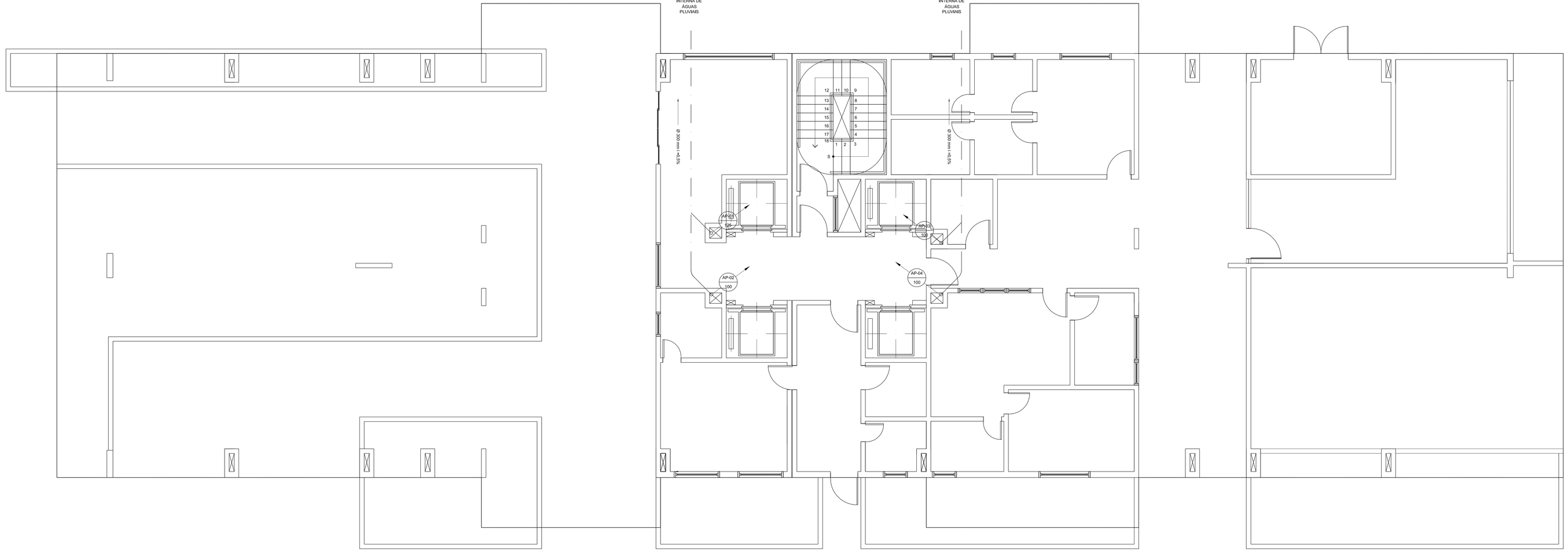
REVISÃO: 00

ESCALA: 1:50

DATA: 16/03/2013

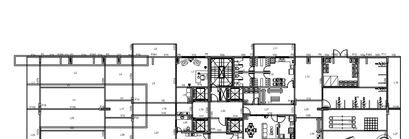
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 TÉRREO
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY ZZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ÁGUAS PLUVIAIS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

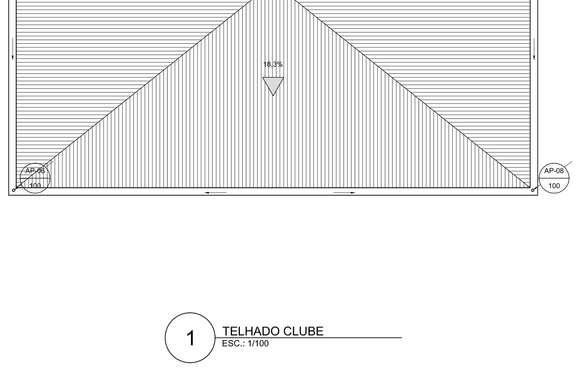
TÍTULO: **TÉRREO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-AP-DE-005 - TÉRREO	05/09	00

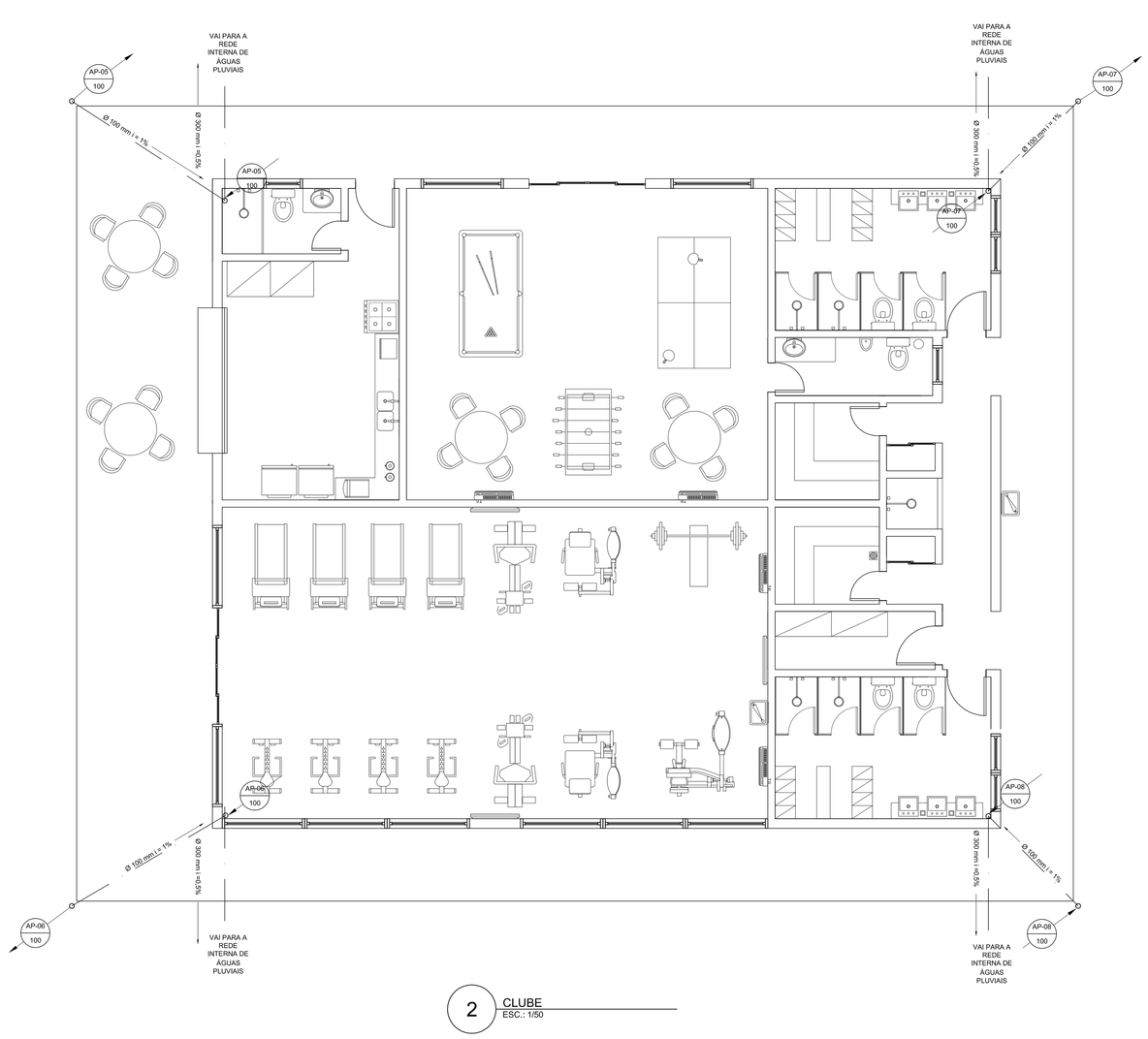
ESCALA:	DATA:
1:50	16/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



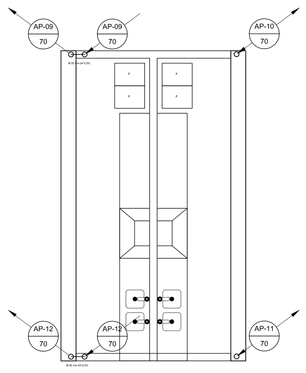
1 TELHADO CLUBE
ESC.: 1/100



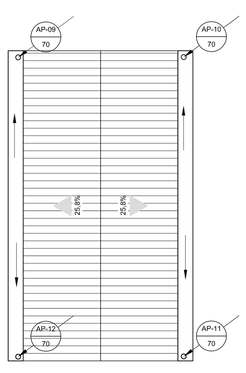
2 CLUBE
ESC.: 1/50



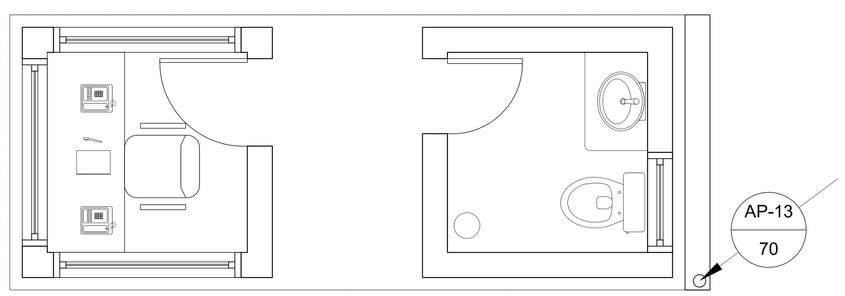
5 TELHADO - PORTARIA FRONTAL
ESC.: 1/20



4 CHURRASQUEIRA
ESC.: 1/50

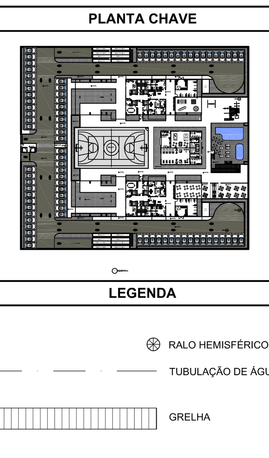


3 TELHADO - CHURRASQUEIRA
ESC.: 1/50



6 PORTARIA FRONTAL
ESC.: 1/20

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY / ZZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA: ÁGUAS PLUVIAIS

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

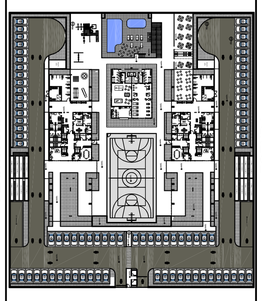
ÁREAS DE APOIO

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-AP-DE-006 - ÁREAS DE APOIO
PRANCHA: 06/09
REVISÃO: 00
ESCALA: IND
DATA: 16/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE:
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RÍGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
7. A ÁGUA DA CHUVA QUE CAIR NA PISICNA SERÁ DESTINA PARA AS 4 BOCAS DE LOBO OU PARA A PRÓPRIA PISCINA ATRAVÉS DO CAIMENTO DA LAJE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS
CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV.: TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ÁGUAS PLUVIAIS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

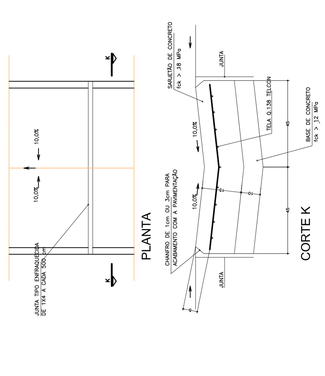
EMPREENDIMENTO: **ALAPAKI RESIDENCE**

TÍTULO: **IMPLANTAÇÃO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-AP-DE-007 - IMPLANTAÇÃO
ESCALA: 1:100
DATA: 16/03/2013
PRANCHA: 07/09
REVISÃO: 00



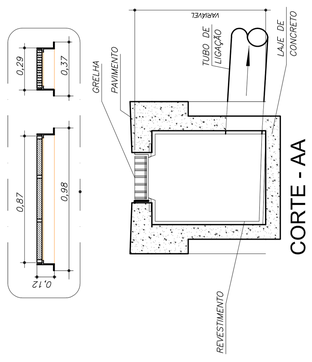
PLANTA



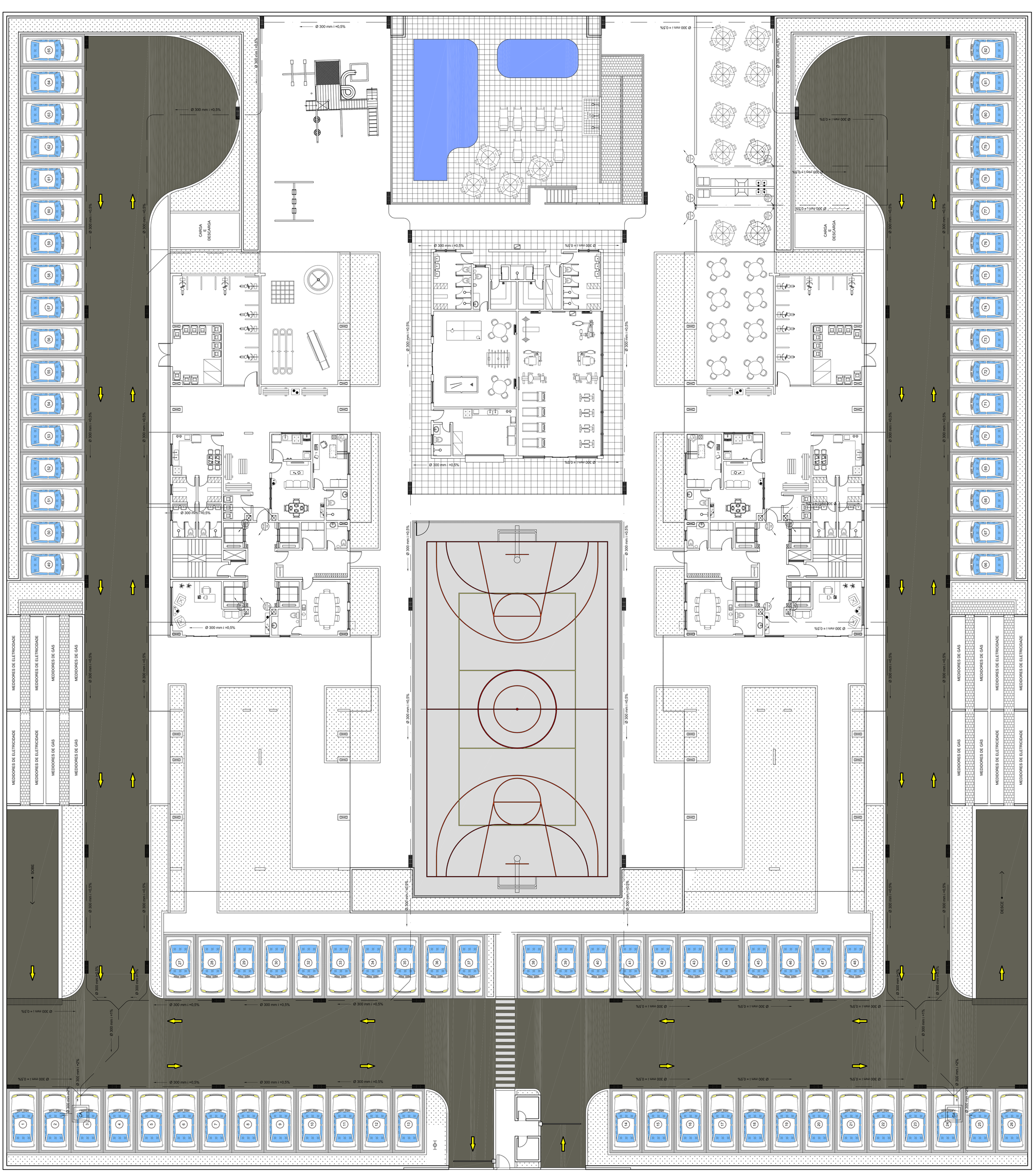
CORTE K

2 DETALHE DA SARJETA (MEDIDAS EM CM)
SEM ESCALA

3 DETALHE DA GRELHA
SEM ESCALA



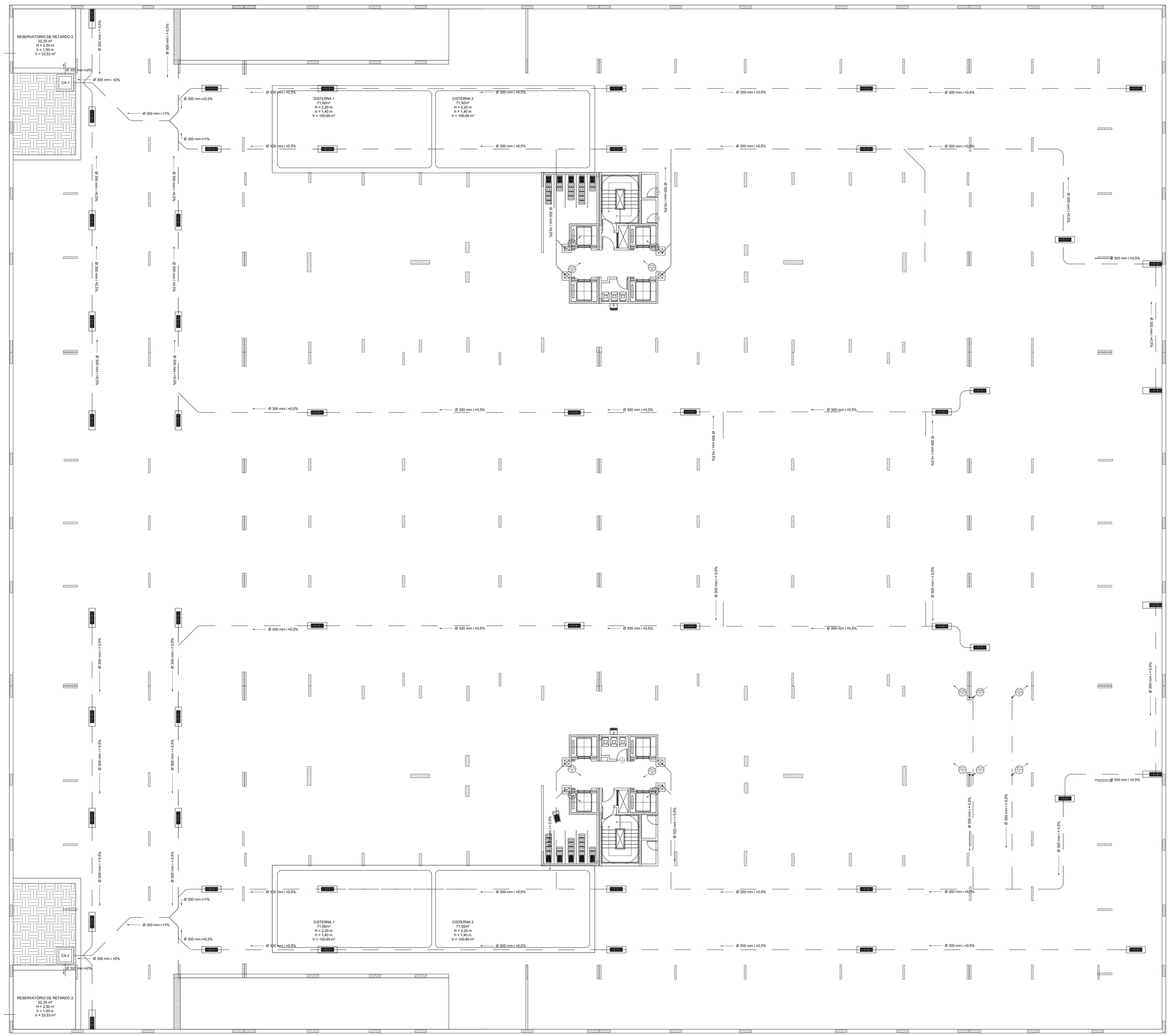
4 DETALHE DA BOCA DE LOBO
SEM ESCALA



1 IMPLANTAÇÃO
ESC.: 1/100

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 SUBSOLO
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY ZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
7. TODA TUBULAÇÃO ESTÁ NO TETO DO SUBSOLO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ÁGUAS PLUVIAIS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

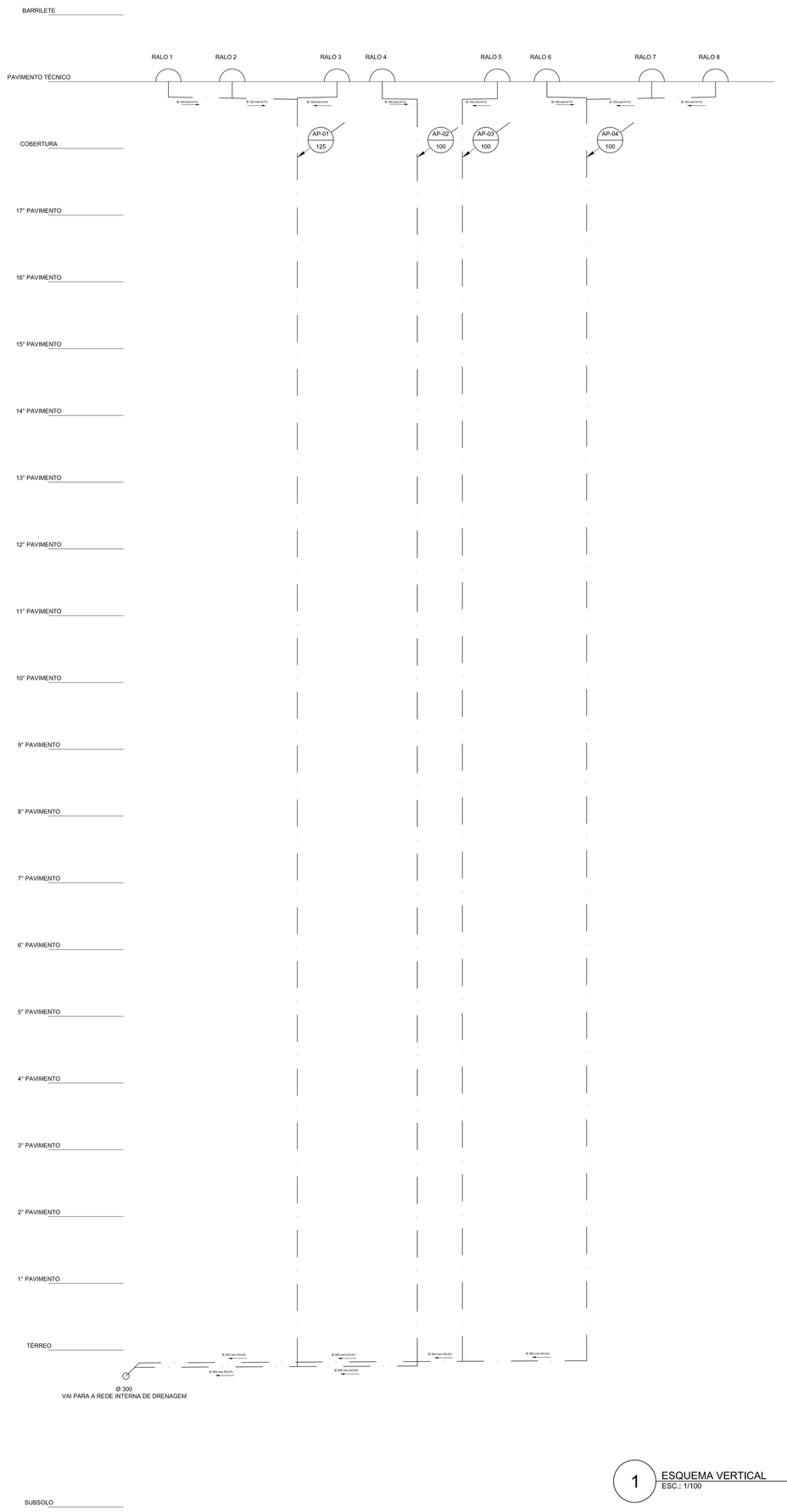
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **SUBSOLO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-AP-DE-008 - SUBSOLO		PRANCHA: 08/09	REVISÃO: 00
ESCALA: 1:100	DATA: 16/03/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 ESQUEMA VERTICAL
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- RALO HEMISFÉRICO
- TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- GRELHA
- BOCA DE LOBO
- BOCA DE LOBO COM CAIXA COLETORA
- XX YY / ZZ — XX FUNÇÃO DO TUBO; YY NÚMERO DO TUBO; ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE;
- TUBULAÇÃO QUE PASSA;
- TUBULAÇÃO QUE SOBE;
- CA — CAIXA DE AREIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

NOTAS GERAIS

1. AS ÁGUAS COLETADAS SERÃO CONDUZIDAS PARA O RESERVATÓRIO RETARDO DE ÁGUAS PLUVIAIS
2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS SERÃO DE PVC, RIGIDO, SÉRIE "R", DE FAB. AMANCO OU TIGRE
3. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
4. RALOS HEMISFÉRICOS SERÃO DE FERRO FUNDIDO.
5. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
6. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
7. TODA TUBULAÇÃO ESTÁ NO TETO DO SUBSOLO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRD-ALPK-PE-AP-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ÁGUAS PLUVIAIS

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ÁGUAS PLUVIAIS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **ESQUEMA VERTICAL**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-AP-DE-009 - ESQUEMA VERTICAL — PRANCHA: 09/09 — REVISÃO: 00

ESCALA: 1:100 — DATA: 16/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001 – Sistemas de Esgotamento Sanitário

REV. 00

12/02/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	12/02/13	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 CONCEPÇÃO 5

6 MATERIAIS UTILIZADOS 7

7 PLANEJAMENTO 8

7.1 PROCESSOS DO PROJETO 8

7.2 INSTALAÇÕES 9

8 RAMAIS DE DESCARGA 13

8.1 PAVIMENTO TIPO 14

8.2 COBERTURA 15

8.3 PAVIMENTO TÉCNICO 16

8.4 TÉRREO 16

8.5 ÁREAS DE APOIO 17

8.6 SUBSOLO 20

9 RAMAIS DE ESGOTO 21

10 TUBOS DE QUEDA 23

10.1 TUBOS DE QUEDA SEM DESVIO NA VERTICAL 23

10.1.1 DIMENSIONAMENTO DOS TUBOS SECUNDÁRIOS 25

10.2 TUBOS DE QUEDA COM DESVIO NA VERTICAL 28

11 REDE INTERNA 31

12 BARRILETE DE VENTILAÇÃO 33

12.1 RAMAL DE VENTILAÇÃO (SOMENTE NOS BANHEIROS) 33

1.1 COLUNA DE VENTILAÇÃO (SOMENTE NOS BANHEIROS) 34

13 DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES 37

13.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 37

13.2 CAIXA SIFONADA ESPECIAL (CSE) 37

13.3 CAIXA DE GORDURA (CG) 38

13.3.1 CAIXA DE GORDURA ESPECIAL (CGE) 38

13.4 POÇO DE INSPEÇÃO (CI) 39

14 COLETOR PREDIAL 40

15 LISTA DE MATERIAL ESTIMADA 41

16 BIBLIOGRAFIA 42

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de Instalações de Esgotamento Sanitário do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e da Companhia Estadual de Águas e Esgoto (CEDAE).

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Arquitetura atenderá, além das especificações da Legislação vigente, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 8160 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário, Águas Pluviais e Ventilação.

Essas normas estabelecem os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais de esgotos sanitários; para que elas satisfaçam às condições necessárias de higiene, economia, conforto e segurança dos usuários.

5 CONCEPÇÃO

Esse projeto será dividido em três partes principais:

1. ***Planejamento***: onde buscou-se as melhores soluções sempre buscando atender da melhor forma possível as Normas Técnicas.
2. ***Dimensionamento e Cálculo do Projeto***: o dimensionamento será feito com base em tabelas em função do Material (PVC), das declividades mínimas fixadas com base nas "Unidades Hunter de Contribuição". É importante frisar que o ***sistema de Esgotamento Sanitário funciona por gravidade***, isto é, a pressão atmosférica é mantida ao longo de todas as tubulações ***através da ventilação do sistema,*** portanto, ***não há necessidade de verificação da pressão***. No dimensionamento, buscaremos determinar os diâmetros capazes de proporcionar a vazão necessária calculada e será subdividido em seis dimensionamentos:
    a. Ramal de Descarga
    b. Ramal de Esgoto
    c. Tubo de Queda
    d. Ventilação: Ramal de Ventilação e Coluna de Ventilação
    e. Coletor e Subcoletor Predial
    f. Dispositivos Complementares: Caixa de Gordura, Caixa de Inspeção, Caixa Sinfonada e Caixa de Passagem.
3. ***Desenhos e Memoriais***: Subdividido em:
    a. Memorial Descritivo e Justificativo;
    b. Memorial de Cálculo;
    c. Especificação e Relação de Materiais e Equipamentos;
    d. Planta da Cobertura, do Pavimento Tipo e do Pavimento de Uso Comum com a devida indicação dos Tubos de queda, dos Ramais, dos Desvios e das Colunas de Ventilação; sendo que a Planta do Pavimento de Uso Comum ainda deve conter a Localização dos Subcoletores, do Coletor Predial e dos Dispositivos de Inspeção.
    e. Esquemas verticais indicando os componentes do Sistema e suas Interligações.

Lembrando que a disposição final do ***Efluente do Coletor Predial*** do Sistema de Esgoto Sanitário será feito em ***Rede Pública de Coleta de Esgoto Sanitário***, excluindo, portanto, a necessidade de um sistema particular de Tratamento; sem esquecer que esse ***sistema é separado do Sistema Predial de Águas Pluviais***.

6 MATERIAIS UTILIZADOS

Dentre as opções de ***materiais*** a serem utilizados nas instalações do projeto, adotaremos tanto para os Coletores e Subcoletores Prediais quanto para a Canalização Interna do Prédio; ***Tubos de PVC*** para Esgoto nos tipos de ponta e bolsa ou no tipo de pontas lisas (sem bolsas).

Além disso, todas as ***canalizações*** deverão ser solidamente assentes e, quando acima do solo, serão ***suportadas por braçadeiras de ferro Fundido***, garantindo assim a permanência do alinhamento e da declividade das Canalizações sanitárias.

7 PLANEJAMENTO

A instalação do sistema predial de esgoto doméstico tem diversas finalidades como:

1. Coletar e afastar da edificação todos os despejos provenientes do uso da água para fins higiênicos, encaminhando-os para um destino adequado.
2. Evitar a contaminação da água, de forma a garantir a sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários.
3. Permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos nas tubulações.
4. Impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização.
5. Impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior o sistema.
6. Permitir que seus componentes sejam facilmente inspecionados.
7. Impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação.
8. Permitir a fixação dos aparelhos sanitários somente por dispositivos que facilitem a sua remoção para eventuais manutenções.

É importante ressaltar que, no caso da área externa do Pavimento de Cobertura, o seu dimensionamento será baseado nas Vazões de Águas Pluviais. Entretanto, será considerado como uma instalação de esgoto já que a área é sujeita às atividades dos moradores e poderá ser lavada, descaracterizando um efluente de Águas Pluviais.

7.1 Processos do Projeto

Devemos seguir alguns passos para fazer um projeto de instalações prediais de esgoto.

1. Identificar os pontos geradores (águas servidas, águas com dejetos, águas com gordura);
2. Definir e posicionar os desconectores (sifões, ralos sifonados, caixas);
3. Definir sistemas de ventilação;
4. Posicionar os tubos de queda (esgoto primária e gordura);
5. Definir os acessos à tubulação (caixas de inspeção, poços de visita, caixas de gordura e tubos operculados);

6. Definir o destino do esgoto (coletor público ou tratamento e destino particular).

7.2 Instalações

As instalações de esgoto são subdividas em dois tipos:

- ✓ ***Instalação primária de esgoto***: conjunto de tubulações e dispositivos onde têm acesso gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento.
- ✓ ***Instalação secundária de esgoto***: conjunto de tubulações e dispositivos onde não tem acesso os gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento. Tubulações protegidas por desconector ou sifão único contra o acesso de gases das canalizações primárias.

Nas figuras abaixo, podemos visualizar melhor essas instalações juntamente com as canalizações de Ventilação. Através delas, podemos perceber que:

- ➢ Banheiros situados em pavimentos elevados descarregam seus despejos em tubos verticais chamados ***Tubos de Queda*** (***TQ***).
- ➢ O prolongamento da parte superior do tubo de queda é chamado de ***Ventilador Primário*** (***VP***).
- ➢ Os tubos de queda lançam seus despejos em caixas localizadas no pavimento térreo: chamadas de ***caixas de inspeção*** (***CI***), cuja finalidade é fornecer uma visita às canalizações no caso de entupimentos.
- ➢ Os tanque e máquinas de lavar roupa, assim como ralos de lavagem de pisos despejam em ***tubos secundários*** (***TS***) que são ligados a uma ***Caixa Sifonada*** (***CS***), localizada no pavimento térreo, e daí para uma Caixa de Inspeção. O ***prolongamento superior do TS*** é uma ***Ventilação Secundária*** (***VS***).
- ➢ Os despejos gordurosos provenientes das pias de cozinha e máquinas de lavar louça são lançados em ***Tubos de Gordura*** (***TG***) que têm sua extremidade inferior ligada a uma ***Caixa de Gordura*** (***CG***), localizada também no pavimento térreo, e daí para uma Caixa de Inspeção. O ***prolongamento da parte superior do TG*** também é chamado uma ***Ventilação Secundária*** (***VS***).

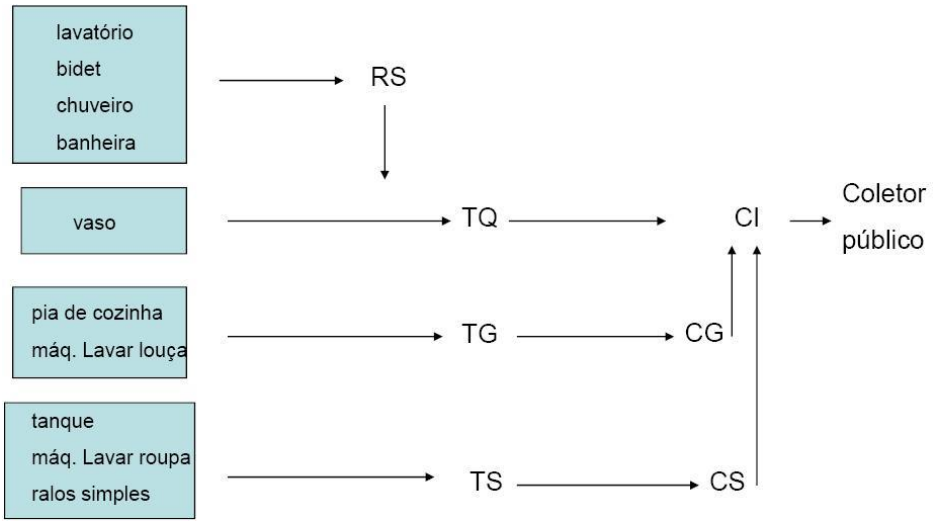


Figura 1 – Esquema das Instalações de Esgoto

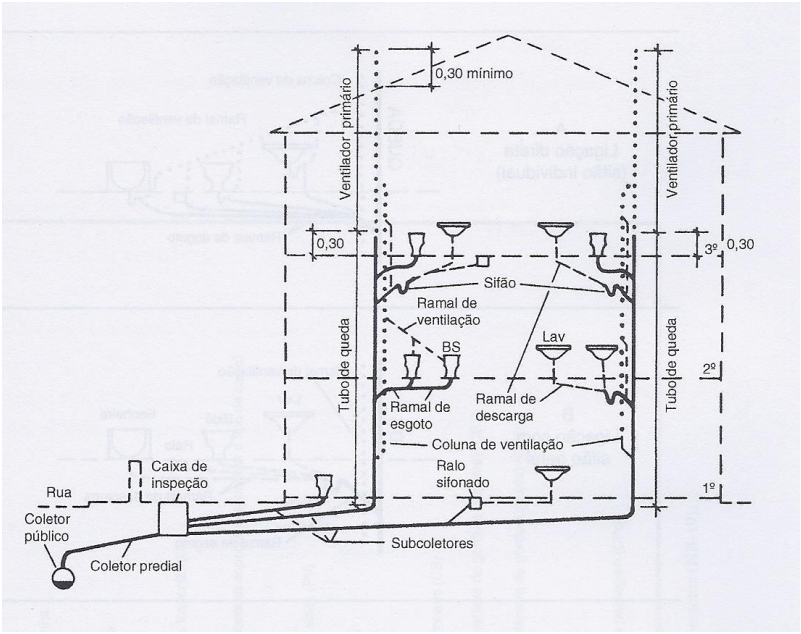


Figura 2 – Croquis de uma Instalação de Esgoto

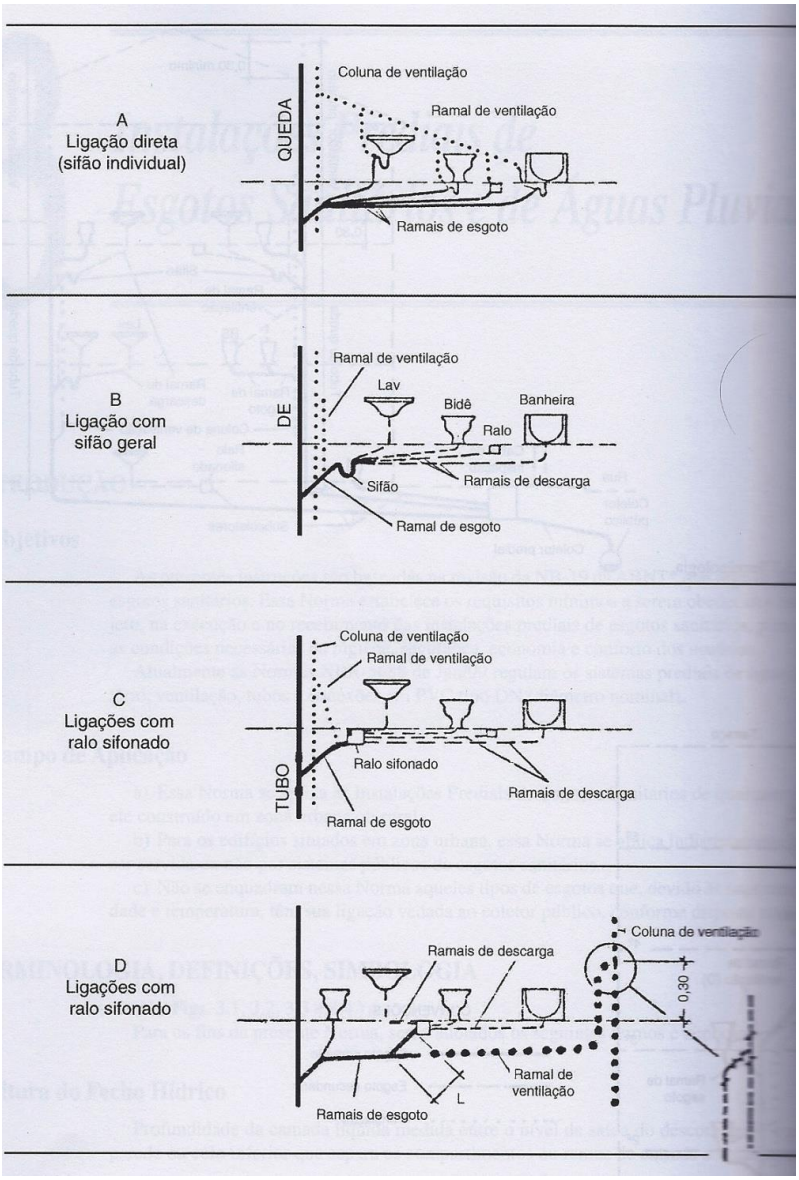


Figura 3 – Tipos de Ligações para Instalações de Esgoto

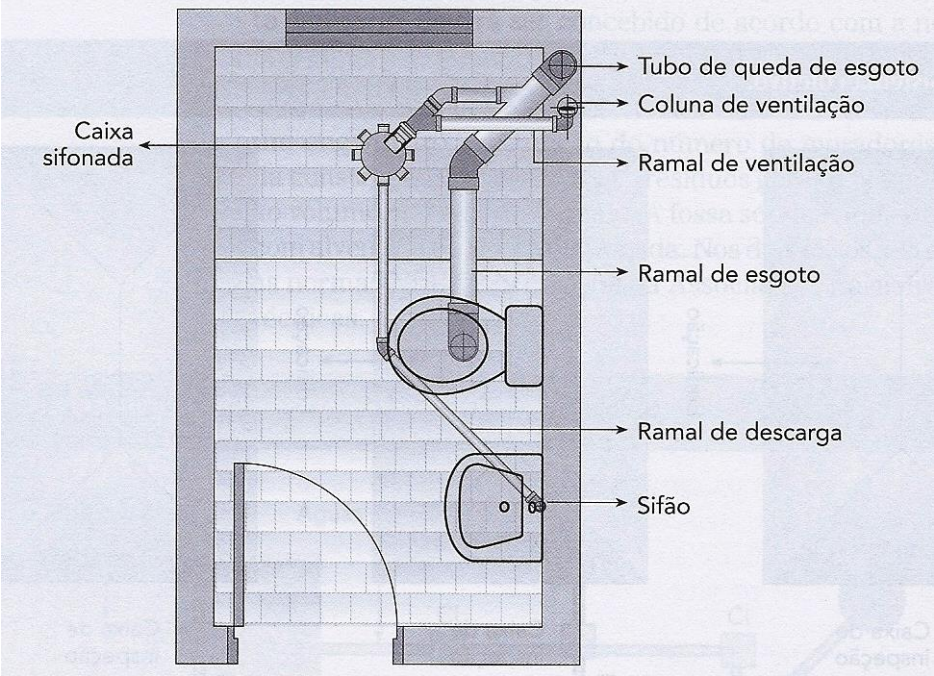


Figura 4 Instalação de um banheiro em um apartamento

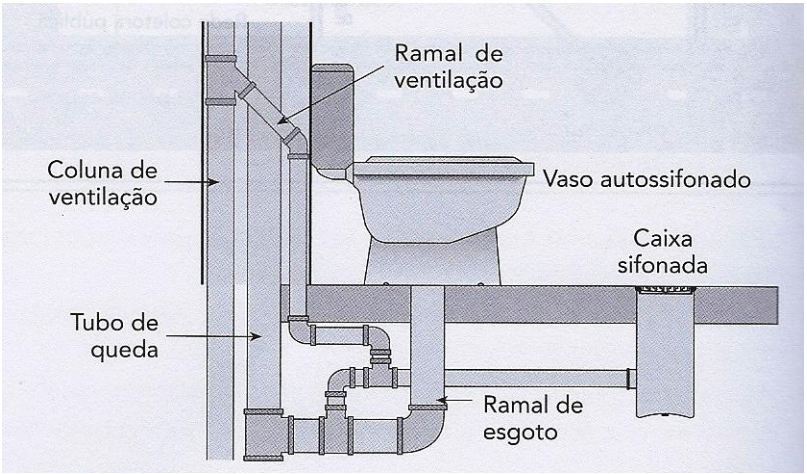


Figura 5 Partes constituintes de uma instalação de esgoto em corte esquemático

8 RAMAIS DE DESCARGA

Os ramais de descarga são as tubulações que ***recebem os efluentes dos aparelhos sanitários***.

Unidade de Hunter de contribuição (UHC) é o fator numérico que representa a contribuição que deve ser considerada para cada tipo de aparelho sanitário em função da sua utilização.

Lembrando que a declividade mínima para D ≤ 75 mm é de 2% e para D ≥ 100 mm é 1%.

Tabela 1 Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários.

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga *DN*
Bacia sanitária		6	100[1)]
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência Coletivo	2 4	40 40
Lavatório	De residência De uso geral	1 2	40 40
Mictório	Válvula de descarga Caixa de descarga Descarga automática De calha	6 5 2 2[2)]	75 50 40 50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação Lavagem de panelas	3 4	50 50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50[3)]
Máquina de lavar roupas		3	50[3)]

[1)] O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.
[2)] Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).
[3)] Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

Tabela 2 Diâmetros Mínimos.

TUBO DE QUEDA (TQ)	100 mm
TUBO QUEDA DE GORDURA (TG)	75 mm
TUBO DE QUEDA SECUNDÁRIO (TS)	50 mm
ESGOTO PRIMÁRIO (EP) Exceto saída do RS	100 mm
ESGOTO SECUNDÁRIO (ES)	40 mm
COLUNA DE VENTILAÇÃO (CV)	75 mm
RAMAL DE VENTILAÇÃO (RV)	40 mm

Tabela 3 Unidades Hunter de Contribuição para aparelhos não listados anteriormente

Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga *DN*	Número de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	2
50	3
75	5
100	6

8.1 Pavimento Tipo

Pelas tabelas acima, obtemos, ***para o caso do Pavimento Tipo***, os seguintes valores para o número de unidades de Hunter de contribuição, o diâmetro nominal e o diâmetro nominal mínimo para cada tipo de aparelho sanitário:

Tabela 4 - Ramais de descarga para o Pavimento Tipo

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Apartamentos - Coluna 01 a 08	Banheiro	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75 mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Cozinha	Pia	3	50 mm	40 mm (ES)
		Máquina de Lavar Louças	2	50 mm	40 mm (ES)
	Área de Serviço	Tanque	3	40 mm	40 mm (ES)
		Máquina de Lavar Roupas	3	50 mm	40 mm (ES)

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
	Varanda	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
Área Comum	Lixeira	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)

* Para o ralo seco, como não temos valor na tabela, fizemos uma estimativa pelo ralo do chuveiro, que também é ralo seco. Utilizamos os valores do chuveiro para o ralo seco da área e da varanda.

Foram marcados na tabela acima os diâmetros que serão utilizados no projeto.

8.2 Cobertura

Tabela 5 - Ramais de descarga para a Cobertura

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Salão de Festas	Lavabo Masculino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Lavabo Feminino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Salão	Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
	Cozinha Gourmet	Pia de Cozinha Residencial	3	50 mm	50 mm (ES)
		Pia de Cozinha Residencial	3	50 mm	50 mm (ES)
		Ralo Seco	2	40 mm	40 mm (ES)
	Cozinha Auxiliar	Ralo Seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Pia de Cozinha Residencial	3	50 mm	50 mm (ES)
		Pia de Cozinha Residencial	3	50 mm	50 mm (ES)
Área Comum	Lixeira	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
Salão de Adulto	Lavabo Masculino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
	Lavabo Feminino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Salão	Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
	Sala de Cinema	Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)

**Foi estimado o consumo do dreno do Ar condicionado Split.

8.3 Pavimento Técnico

Tabela 6 - Ramais de descarga para o Pavimento Técnico

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Área Comum	Casa de Bombas de Incêndio	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)

8.4 Térreo

Tabela 7 - Ramais de descarga para o Térreo

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Jardim	Área Aberta - Frente	Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
Administração	Lavabo Administração	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
Circulação	Lavabo Administração	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Apartamento do Zelador	Banheiro	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Cozinha	Pia	3	50 mm	40 mm (ES)
	Área de Serviço	Tanque	3	40 mm	40 mm (ES)
		Máquina de Lavar Roupas	3	50 mm	40 mm (ES)
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
Área dos Funcionários	Banheiro dos Funcionários - Masculino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Banheiro dos Funcionários - Feminino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Copa dos Funcionários	Pia Dupla	6	50 mm	40 mm (ES)
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
Área Comum	Lixeira	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
	Área Aberta - Interna	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
		Bebedouro	0,5	40 mm	40 mm (ES)
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
	Depósito de Lixo	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
	Área de Recreação / Área de Mesas	Grelha***	-	75 mm (AP)	-
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)

*** Estimado através de Águas Pluviais.

8.5 Áreas de Apoio

Tabela 8- Ramais de descarga para as Áreas de Apoio

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Áreas de Apoio	Piscina	Ralo Seco***	2	100 mm (AP)	40 mm (ES)

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
		Ralo Seco***	2	100 mm (AP)	40 mm (ES)
		Ralo Seco***	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Seco***	2	40 mm	40 mm (ES)
		Filtro de Piscina	6	100 mm	-
		Filtro de Piscina	6	101 mm	-
	Churrasqueira	Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Pia Dupla	6	50 mm	40 mm (ES)
		Pia Dupla	6	50 mm	40 mm (ES)
	Lavabo - Portaria	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
Clube	Academia	Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Bebedouro	0,5	40 mm	40 mm (ES)
	Salão de Jogos	Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ar Condicionado Split **	2	40 mm	40 mm (ES)
	Sauna a Vapor	Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
	Chuveiro	Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
	Área Externa	Bebedouro	0,5	40 mm	40 mm (ES)
	Vestiário Feminino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo	2	40 mm	40 mm

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
		seco)			(ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
		Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
	Vestiário Masculino	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
		Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
	Lavabo - Salão de Jogos	Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
		Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo seco	2	40 mm	40 mm (ES)
		Mictório de Descarga Automática	2	40 mm	40 mm (ES)
		Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
	Banheiro - Lanchonete	Lavatório	1	40 mm	40 mm (ES)
		Chuveiro (ralo seco)	2	40 mm	40 mm (ES)
		Ralo Sifonado	2	75mm	50 mm (EP)
		Bacia Sanitária	6	50 mm	100 mm (EP)
	Lanchonete	Pia Dupla	6	50 mm	40 mm (ES)

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
		Máquina de Lavar Louças	2	50 mm	40 mm (ES)

8.6 Subsolo

Tabela 9 - Ramais de descarga para o Subsolo

Área	Cômodo	Aparelhos	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Subsolo	Rampa	Grelha***	-	100 mm (AP)	-
	Área Comum	Ralo seco****	2	100 mm	40 mm (ES)
		Tanque	3	40 mm	40 mm (ES)
	Lixeira	Ralo Seco*	2	40 mm	40 mm (ES)

**** Por ser uma tubulação enterrada, foi escolhido um diâmetro maior para garantir resistência e durabilidade à instalação.

9 RAMAIS DE ESGOTO

Os ramais de esgoto são as tubulações primárias que ***recebem os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector****.*

O diâmetro do ramal de esgoto é determinado em função do somatório de UHC. O dimensionamento imediato é baseado na tabela a seguir.

Tabela 10 - Dimensionamento de ramais de esgoto.

Diâmetro nominal mínimo do tubo *DN*	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Obtemos (***para todos os apartamentos***) os valores abaixo para somatório de UHC, diâmetro nominal e diâmetro nominal mínimo (esse último pela tabela de bitolas mínimas):

Tabela 11 - Ramais de Esgoto

Área	Cômodo	Trecho	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
Apartamentos Tipo	Banheiro	Ligação Ralo Sifonado	1 (lavatório) + 2 (chuveiro) + 2 (Ralo) + 2 (Ralo Sifonado) = 7	75 mm	50 mm ou 75 mm (*Saída do Ralo Sifonado)
		Ligação Ralo Sifonado / Bacia	7(ralo sif.) + 6 (bacia) = 13	75 mm	100 mm (EP)
Cobertura	Lavabo Feminino	Ligação Ralo Sifonado	2 (2 Lavatórios) + 4 (2 Ar Cond.) + 2 (Ralo Seco) + 2 (Ralo Sifonado) = 10	75 mm	50 mm ou 75 mm (*Saída do Ralo Sifonado)
		Ligação Ralo Sifonado / Bacia	10 (Ralo Sifonado) + 12 (2 Bacias Sanitárias) = 22	100 mm	100 mm (EP)
	Lavabo	Ligação Ralo Sifonado	2 (2 Lavatórios) + 4 (2 Ar Cond.) + 4 (2 Ralos	75 mm	50 mm ou 75 mm

Área	Cômodo	Trecho	UHC	Diâmetro	Diâmetro Mínimo
	Feminino		Secos) + 2 (Ralo Sifonado) = 12		(*Saída do Ralo Sifonado)
			12 (Ralo Sifonado) + 12 (2 Bacias Sanitárias) = 24	100 mm	100 mm (EP)
Circulação Comum no Térreo	Banheiro	Ligação Ralo Sifonado	1 (lavatório) + 2 (Ralo) + 2 (Ralo Sifonado) = 5	75 mm	50 mm ou 75 mm (*Saída do Ralo Sifonado)
		Bacia	5 (Ralo Sifonado) 6 (bacia) =11	75 mm	100 mm (EP)
Administração	Banheiro	Ligação Ralo Sifonado	1 (lavatório) + 2 (Ralo) + 2 (Ralo Sifonado) = 5	75 mm	50 mm ou 75 mm (*Saída do Ralo Sifonado)
		Bacia	5 (Ralo Sifonado) 6 (bacia) =11	75 mm	100 mm (EP)
Depósito de Lixo	Depósito de Lixo	Ligação Ralo Sifonado	16 (8 Ralos Secos)	75 mm	50 mm ou 75 mm (*Saída do Ralo Sifonado)

oram marcados na tabela acima os diâmetros que serão utilizados no projeto.

10 TUBOS DE QUEDA

Os tubos de queda são as tubulações que ***recebem os efluentes de subcoletores, ramais de esgoto e ramais de descarga***.

Existe separação de acordo com o tipo de efluente: banheiros situados em pavimentos elevados descarregam seus despejos em tubos de queda (TQ); tanque, MLR e ralos de lavagem de pisos despejam em tubos secundários (TS); e despejos gordurosos de pias de cozinha e MLL são lançados em tubos de gordura (TG). Os TQ são primários, enquanto os TG e TS são secundários.

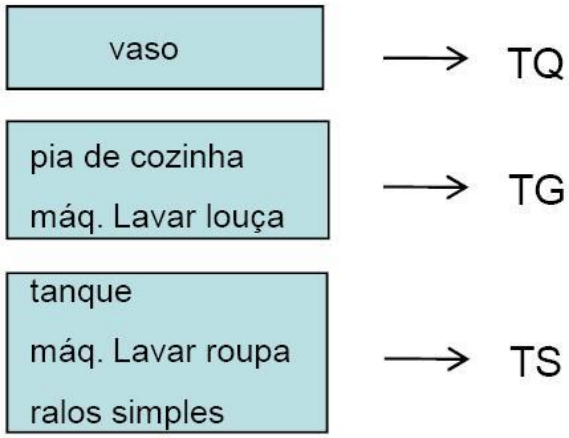


Figura 6 – Denominação dos Tubos de Esgoto

10.1 Tubos de Queda sem Desvio na Vertical

O dimensionamento é em função do somatório de UHC dos ramais de esgoto que se conectam ao tubo de queda, por pavimento. Deve apresentar diâmetro uniforme.

Sabendo que o diâmetro mínimo de um tubo que descarrega a bacia sanitária é de 100 mm, e usando os valores da tabela seguinte (em prédio com mais de 3 pavimentos), o dimensionamento imediato dos tubos de queda é feito.

Tabela 12 Dimensionamento dos Tubos de Queda

Diâmetro nominal do tubo *DN*	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Obtemos (para os tubos de queda sem desvio) os valores abaixo para somatório de UHC, diâmetro nominal e diâmetro nominal mínimo (esse último pela tabela de bitolas mínimas):

Tabela 13 Tubos de queda sem desvio.

Coluna	UHC Cobertura	UHC Tipo	UHC Total	Diâmetro Nominal do Tubo
TQ 1	22	11	209	**100**
TQ 2	24	11	211	**100**
TQ 3		11	187	**100**
TQ 4		11	187	**100**
TQ 5		11	187	**100**
TQ 6		11	187	**100**
TQ 7		11	187	**100**
TQ 8		11	187	**100**
TQ 9		11	187	**100**
TQ 10		11	187	**100**
TQ 11		11	187	**100**
TQ 12		11	187	**100**
TQ 13		11	187	**100**
TQ 14		11	187	**100**
TQ 15		11	187	**100**
TS* 1		2	34	**100**
TS* 2		8	136	**100**
TS* 3		2	34	**100**
TS* 4		0	0	**75**
TS* 5		2	34	**100**
TS* 6		8	136	**100**
TS* 7		2	34	**100**
TS* 8		2	34	**100**
TS* 9		8	136	**100**
TS* 10		2	34	**100**
TS* 11	8	0	0	**75**

Coluna	UHC Cobertura	UHC Tipo	UHC Total	Diâmetro Nominal do Tubo
TS* 12			0	**75**
TS* 13		2	34	**100**
TS* 14		8	136	**100**
TS* 15		2	34	**100**
TS 16 **	2	2	38	**75**
TG 1	8	0	8	**75**
TG 2		5	85	**100**
TG 3		5	85	**100**
TG 4		5	85	**100**
TG 5		5	85	**100**

*Tubos Secundários dimensionados por Águas Pluviais

** Embora o TS 16 receba a vazão das caixas d'águas e do ralo seco das lixeiras, estima-se que a probabilidade de uso de todos os ralos e da vazão da caixa d'água simultaneamente é extremamente baixa, o que reduz o diâmetro do tubo.

10.1.1 Dimensionamento dos Tubos Secundários

De acordo com o memorial de águas pluviais (CRD-ALPK-PE-AP-MC-001 – Memorial de Cálculo de Águas Pluviais), temos o dimensionamento:

Tabela 14 - Dimensionamento dos Trechos Horizontais da Cobertura

Trecho		Vazão (l/min)	D (mm)
Ralo 9	-	37,50	**50**
Ralo 13	-	37,50	**50**
Ralo 14	-	37,50	**50**
Ralo 15	-	37,50	**50**
Ralo 13 + Ralo 15	Ralo 12	75,00	**75**
Ralo 12 + Ralo 14	Ralo 11	150,00	**100**
Ralo 11 + Ralo 9	Ralo 10	225,00	**100**
Ralo 10	TS 1	262,50	**100**
Ralo 17	-	41,55	**50**
Ralo 18	-	41,55	**50**
Ralo 17 + Ralo 18	TS 3	83,09	**75**
Ralo 20	Ralo 19	27,32	**50**
Ralo 19	TS 4	54,63	**75**
Ralo 21	-	58,48	**75**
Ralo 22	-	58,48	**75**
Ralo 21 + Ralo 22	TS 5	116,96	**75**
Ralo 24	-	26,69	**50**
Ralo 25	-	26,69	**50**
Ralo 26	-	26,69	**50**
Ralo 27	-	26,69	**50**
Ralo 24 + Ralo 27	Ralo 28	53,39	**75**

Trecho		Vazão (l/min)	D (mm)
Ralo 28 + Ralo 25	Ralo 29	106,78	**75**
Ralo 26 + Ralo 29	Ralo 30	160,16	**100**
Ralo 30	TS 7	186,86	**100**
Ralo 31	-	37,50	**50**
Ralo 34	-	37,50	**50**
Ralo 36	-	37,50	**50**
Ralo 37	-	37,50	**50**
Ralo 37 + Ralo 36	Ralo 35	75,00	**75**
Ralo 34 + Ralo 35	Ralo 33	150,00	**100**
Ralo 31 + Ralo 33	Ralo 32	225,00	**100**
Ralo 32	TS 8	262,50	**100**
Ralo 39	-	49,59	**75**
Ralo 40	-	49,59	**75**
Ralo 39 + Ralo 40	TS 10	99,18	**75**
Ralo 41	Ralo 42	20,61	**50**
Ralo 42	TS 11	41,22	**50**
Ralo 43	Ralo 44	20,96	**50**
Ralo 44	TS 12	41,93	**50**
Ralo 45	-	65,60	**75**
Ralo 46	-	65,60	**75**
Ralo 45 + Ralo 46	TS 13	131,20	**75**
Ralo 48	-	26,69	**50**
Ralo 49	-	26,69	**50**
Ralo 50	-	26,69	**50**
Ralo 54	-	26,69	**50**
Ralo 48 + Ralo 50	Ralo 51	53,39	**50**
Ralo 49 + Ralo 51	Ralo 52	106,78	**75**
Ralo 52 + Ralo 54	Ralo 53	160,16	**75**
Ralo 53	TS 15	186,86	**100**

Tabela 15 - Dimensionamento dos Tubos Secundários

Condutores Verticais	Ralos	Vazão (l/min)	D min (mm)	D adotado (mm)
TS 1	Ralo 9	37,50	75	100
	Ralo 10	37,50		
	Ralo 11	37,50		
	Ralo 12	37,50		
	Ralo 13	37,50		
	Ralo 14	37,50		
	Ralo 15	37,50		
	Total	**262,50**		
TS 2	Ralo 16	12,92	75	100
TS 3	Ralo 17	41,55	75	100
	Ralo 18	41,55		
	Total	**83,09**		
TS 4	Ralo 19	27,32	75	75
	Ralo 20	27,32		

Condutores Verticais	Ralos	Vazão (l/min)	D min (mm)	D adotado (mm)
	Total	**54,63**		
TS 5	Ralo 21	58,48	75	100
	Ralo 22	58,48		
	Total	**116,96**		
TS 6	Ralo 23	87,60	75	100
TS 7	Ralo 24	26,69	75	100
	Ralo 25	26,69		
	Ralo 26	26,69		
	Ralo 27	26,69		
	Ralo 28	26,69		
	Ralo 29	26,69		
	Ralo 30	26,69		
	Total	**186,86**		
TS 8	Ralo 31	37,50	75	100
	Ralo 32	37,50		
	Ralo 33	37,50		
	Ralo 34	37,50		
	Ralo 35	37,50		
	Ralo 36	37,50		
	Ralo 37	37,50		
	Total	**262,50**		
TS 9	Ralo 38	12,92	75	100
TS 10	Ralo 39	49,59	75	100
	Ralo 40	49,59		
	Total	**99,18**		
TS 11	Ralo 41	20,61	75	75
	Ralo 42	20,61		
	Total	**41,22**		
TS 12	Ralo 43	20,96	75	75
	Ralo 44	20,96		
	Total	**41,93**		
TS 13	Ralo 45	65,60	75	100
	Ralo 46	65,60		
	Total	**131,20**		
TS 14	Ralo 47	87,60	75	100
TS 15	Ralo 48	26,69	75	100
	Ralo 49	26,69		
	Ralo 50	26,69		
	Ralo 51	26,69		
	Ralo 52	26,69		
	Ralo 53	26,69		
	Ralo 54	26,69		
	Total	**186,86**		

10.2 Tubos de Queda com Desvio na Vertical

Quando o desvio formar um ângulo superior a 45˚ com a vertical, o que ocorre algumas vezes quando se chega ao térreo, temos:

- ✓ A parte acima do desvio como um tubo de queda independente, como calculamos na tabela acima (com base no número de UHC dos aparelhos acima do desvio).
- ✓ A parte horizontal de acordo com a próxima tabela.
- ✓ A parte abaixo do desvio, como calculado na tabela acima (com base no número de UHC dos aparelhos acima do desvio), porém não deve ter diâmetro menor que o da parte horizontal.

Lembrando que a declividade mínima para D ≤ 75 mm é de 2% e para D ≥ 100 mm é 1%.

Tabela 16 Dimensionamento dos subcoletores e coletor predial.

Diâmetro nominal do tubo	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
DN	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Dimensionamos os tubos de queda considerando um desvio de 90º do primeiro pavimento para o PUC.

A 1ª parte é antes do desvio, a 2ª parte é a horizontal e a 3ª parte é depois do desvio:

Tabela 17 Tubos de queda com desvio no teto do Térreo

Coluna	DN no desvio no Teto do Térreo (i=1%) mm	DN Após o desvio mm
TG 1	100	100
TG 2	100	100

TG 3	100	100
TG 4	100	100
TG 5	100	100
TS* 5	125	125
TS* 13	125	125

Foram marcados na tabela acima os diâmetros que serão utilizados no projeto. ***A declividade na parte horizontal é de 1%.***

Tabela 18 - Dimensionamento dos Tubos com desvio no teto do Subsolo

Coluna	UHC Total	DN do Tubo	Desvio no Teto do Subsolo (i=0,5%)	Desvio no Teto do Subsolo (i=1%)
TQ 1	209	100	200	100
TQ 2	211	100	200	100
TQ 3	187	100	200	100
TQ 4	187	100	200	100
TQ 5	187	100	200	100
TQ 6	187	100	200	100
TQ 7	187	100	200	100
TQ 8	187	100	200	100
TQ 9	187	100	200	100
TQ 10	187	100	200	100
TQ 11	187	100	200	100
TQ 12	187	100	200	100
TQ 13	187	100	200	100
TQ 14	187	100	200	100
TQ 15	187	100	200	100
TS* 1	34	100	200	100
TS* 2	136	100	200	100
TS* 3	34	100	200	100
TS* 4	0	75	200	100
TS* 5	34	125	200	200
TS* 6	136	100	200	100
TS* 7	34	100	200	100
TS* 8	34	100	200	100
TS* 9	136	100	200	100
TS* 10	34	100	200	100
TS* 11	0	75	200	100
TS* 12	0	75	200	100
TS* 13	34	125	200	200
TS* 14	136	100	200	100
TS* 15	34	125	200	100
TS 16 **	38	75	200	100
TG 1	8	75	200	100
TG 2	85	100	200	100
TG 3	85	100	200	100
TG 4	85	100	200	100
TG 5	85	100	200	100

Desse modo, os subcoletores prediais foram dimensionados segundo as opções:

- DN 100 mm i=1%: a ser utilizado como desvio dos tubos de queda, tubos secundários e tubos de gordura até um subcoletor da rede interna

- DN 200 mm i=0,5% a ser utilizado como subcoletor da rede interna abaixo da projeção do prédio até os subcoletores principais da rede interna.

11 REDE INTERNA

A rede interna está dividida da seguinte maneira:

- Rede Interna 1: Rede interna de Esgoto Primário oriundo dos Tubos de Queda e dos Esgotos primários do térreo com destino à Caixa de Inspeção;

- Rede Interna 2: Rede Interna de Esgoto Secundário oriundo dos Tubos Secundários e dos esgotos secundários sem gordura no térreo com destino à Caixa Sifonada Especial;

- Rede Interna 3: Rede interna de Esgoto Secundário oriundo dos Tubos de Gordura e dos esgotos secundários das Cozinhas localizadas no Térreo com destino à Caixa de Gordura Especial.

Todos os Sub Coletores principais da Rede Interna tem os seguintes diâmetros Nominais:

- Rede Interna 1: DN 300 mm com inclinação de 0,5%. Esse diâmetro foi escolhido uma vez que apenas somatório das Unidades Hunter de Contribuição dos Tubos de Queda do Bloco é superior a 2500 UHC e bem inferior a 3900 (2851 UHC); e por haver uma grande distância a ser vencida, não é possível adotar declividades maiores.

- Rede Interna 2: DN 250 mm com inclinação de 0,5%. Esse diâmetro foi escolhido uma vez que, como há uma contribuição maior das vazões de águas pluviais da cobertura do que o somatório das Unidades Hunter de Contribuição dos Tubos de Secundário do Bloco (854 UHC), o dimensionamento do subcoletor é determinado pela tabela de condutores horizontais de águas pluviais. Desse modo, para uma vazão de 1669 l/min (vazão da captação de águas Pluviais da Cobertura) e uma inclinação de 0,5%, esse diâmetro é determinado.

Tabela 19 – Condutores horizontais de Águas Pluviais

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

- Rede Interna 3: DN 200 mm com inclinação de 0,5%. Esse diâmetro foi escolhido uma vez que o somatório das Unidades Hunter de Contribuição dos Tubos de Gordura do Bloco é bem inferior ao valor limite de 1400 UHC (348 UHC); e por haver uma grande distância a ser vencida, não é possível adotar declividades maiores.

12 BARRILETE DE VENTILAÇÃO

12.1 Ramal de Ventilação (somente nos banheiros)

O ramal de ventilação é o tubo ventilador que interliga o desconector ou ramal de descarga, ou ramal de esgoto de um ou mais aparelhos sanitário a uma coluna de ventilação.

Primeiramente, para que o ramal atenda as condições de ventilação do sistema, deve ter uma distancia máxima entre o fecho hídrico e a tomada do ramal segundo a coluna abaixo.

Diâmetro nominal do ramal de descarga *DN*	Distância máxima m
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Tabela 20 Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador.

No nosso projeto, como o número nominal do ramal de descarga é 75 mm, pela tabela, a ***distância máxima é 1,80 m***.

O dimensionamento segue a tabela abaixo, sabendo que é no grupo com bacias sanitárias (banheiro):

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Tabela 21 Dimensionamento de ramais de ventilação.

Obtemos o diâmetro dos ramais de ventilação dos banheiros:

Cômodo	UHC	Diâmetro
Banheiro	1 (lavatório) + 2 (chuveiro) + 2 Ralo Sifonado = 5	50 mm (até 17 UHC)

Tabela 22 Ramais de ventilação.

1.1 Coluna de Ventilação (somente nos banheiros)

Coluna de ventilação é o tubo ventilador vertical que se prolonga através de um ou mais andares e cuja extremidade superior é aberta à atmosfera, ou ligada a tubo ventilador primário ou a barrilete de ventilação, como mostra a figura abaixo.

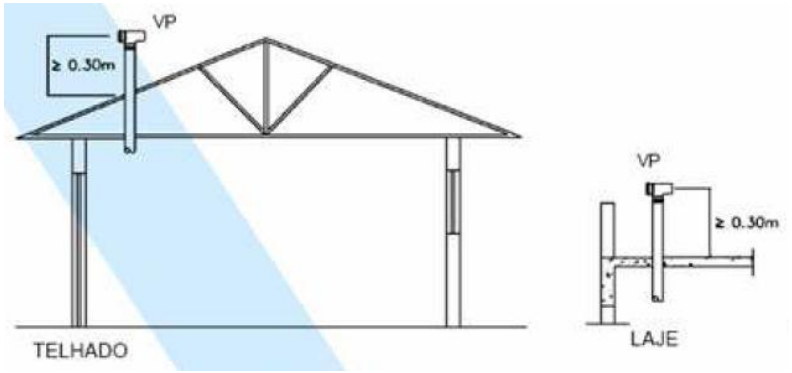


Figura 7

O dimensionamento é feito de acordo com as indicações da tabela a seguir:

Tabela 23 - Dimensionamento do Barrilete de Ventilação

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto DN	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido m							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-
150	500	-	-	10	40	305	-	-	-
150	1 100	-	-	8	31	238	-	-	-
150	2 000	-	-	7	26	201	-	-	-
150	2 900	-	-	6	23	183	-	-	-
200	1 800	-	-	-	10	73	286	-	-
200	3 400	-	-	-	7	57	219	-	-
200	5 600	-	-	-	6	49	186	-	-
200	7 600	-	-	-	5	43	171	-	-
250	4 000	-	-	-	-	24	94	293	-
250	7 200	-	-	-	-	18	73	225	-
250	11 000	-	-	-	-	16	60	192	-
250	15 000	-	-	-	-	14	55	174	-
300	7 300	-	-	-	-	9	37	116	287
300	13 000	-	-	-	-	7	29	90	219
300	20 000	-	-	-	-	6	24	76	186
300	26 000	-	-	-	-	5	22	70	152

Devemos calcular o comprimento total da coluna. Assim pelo corte do bloco, determina-se que o comprimento total da coluna é de 74 m.

Analisando a tabela acima, podemos perceber que para o diâmetro de 100 mm do ramal de esgoto, para o comprimento igual a 74 m e para UHC variando de 187 UHC para 211 UHC, o diâmetro da Coluna de Ventilação é de 100mm.

Como a cobertura é ocupada, não é possível prolongar todos os tubos de queda, formando as ventilações primárias. Nesse caso, faz-se um desvio da ventilação até uma coluna existente, não podendo ultrapassar o número máximo de unidades Hunter de Contribuição da tabela. Desse modo, pode-se prolongar as ventilações até uma área que não atrapalhe o uso do local.

13 DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES

13.1 Considerações Iniciais

Antes de dimensionar os dispositivos, devemos sempre ter em mente que:

- ✓ A distância entre dois dispositivos de inspeção não deve ser superior a **25 m.**
- ✓ A distância entre a ligação do coletor predial com o público e o dispositivo de inspeção mais próximo não deve ser superior a **15 m.**

Desse modo, escolhemos os melhores pontos para instalação desses dispositivos na Planta, obedecendo às restrições. Os dispositivos a serem instalados nesse projeto serão definidos abaixo.

Serão utilizadas caixas de Retenção uma vez que o volume de esgoto é elevado por ter um subsolo praticamente todo ocupado. Serão utilizadas:

- Caixa Retentora Sifonada Especial: destinada a receber os esgotos provenientes de máquinas de lavar roupas ou tanques e de lavagem de pisos;
- Caixa Retentora de Gordura: destinadas a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto,
- Caixa de Inspeção;

Por ter uma profundidade superior a 1,00 m, as caixas serão denominadas Poços.

13.2 Caixa Sifonada Especial (CSE)

Também, é provida de um desconector, entretanto, é ***destinada a receber efluentes provenientes de máquinas de lavar roupas ou tanques***. Possui as seguintes características mínimas:

- ✓ Fecho hídrico com altura de 0,20 m;
- ✓ Quando cilíndricas, devem ter o diâmetro interno de 0,30 m e, quando prismáticas de base poligonal, devem permitir na base a inscrição de um círculo de diâmetro de 0,30 m;
- ✓ Devem ser fechadas hermeticamente com tampa facilmente removível;

13.3 Caixa de Gordura (CG)

São ***caixas destinadas a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto***, formado por camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede,obstruindo a mesma. É recomendado o uso de caixas de gordura quando os efluentes contiverem resíduos gordurosos, isto é, das Tubulações de Gordura.

Devem ser instaladas em lugar de fácil acesso e com boas condições de ventilação. Devem possibilitar a retenção e posterior remoção da gordura (capacidade de acumulação, dispositivos de entrada e saída, vedação adequada). As caixas de gordura devem ser divididas em duas câmaras, uma receptora e outra vertedoura, separadas por um septo não removível.

Há diferentes tipos de Caixa de Gordura de acordo com o tipo e numero de cozinhas, para o projeto, precisamos saber:

- ✓ Para a coleta de apenas uma cozinha, pode ser usada a caixa de gordura pequena ou a caixa de gordura simples
- ✓ Para a coleta de duas cozinhas, pode ser usada a caixa de gordura simples ou a caixa de gordura dupla
- ✓ Para a coleta de três até 12 cozinhas, deve ser usada a caixa de gordura dupla ou especial
- ✓ Para a coleta de mais de 12 cozinhas, restaurantes, escolas, hospitais, quartéis; devem ser previstas caixas de gordura especiais

Detalharemos como cada uma das caixas de gordura deverá ser abaixo.

13.3.1 Caixa de Gordura Especial (CGE)

- ✓ Prismática de base retangular
- ✓ Distância mínima entre o septo e a saída: 0,20 m
- ✓ Volume da câmara de retenção de gordura: V = 2 x N + 20 (onde, V é o volume em litros e N é o número de pessoas servidas pelas cozinhas que contribuem para a caixa de gordura no turno de maior fluxo);
- ✓ Altura molhada: 0,60 m
- ✓ Parte submersa do septo: 0,40 m
- ✓ Diâmetro nominal da tubulação de saída: DN 100

Para o dimensionamento das caixas de gordura, devemos calcular o volume através da fórmula acima, considerando um número de quatro pessoas por quarto por apartamento e 20 funcionários por bloco. Desse modo, o volume da caixa de gordura será:

$$V = 2\,x\,N + 20$$

$$V = 2\,x\,(4 \times 8 \times 17 + 20) + 20 = 1.148l$$

13.4 Poço de Inspeção (CI)

É uma ***caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações***; sendo que deve atender às seguintes especificações:

- ✓ Profundidade máxima de 1 m;
- ✓ Forma prismática, de base quadrada ou retangular de lado interno mínimo de 0,60 m; ou forma cilíndrica com diâmetro mínimo a 0,60 m;
- ✓ Tampa facilmente removível e com perfeita vedação;
- ✓ Fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos.

Recebe os efluentes de outras caixas e os efluentes dos banheiros.

14 COLETOR PREDIAL

Para o coletor predial, consideramos o Total de UHC que será enviado a rede para determinar o seu diâmetro. Desse modo, o DN de 300 mm com inclinação de 1% foi adotado. Não é possível determinar se essa inclinação está adequada uma vez que não foi fornecida a cota da rede de coleta de Esgoto da CEDAE.

15 LISTA DE MATERIAL ESTIMADA

Tabela 24 - Lista de material Estimada

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	RALO de PVC rígido sifonado, 100 x 100 x 40 mm com grelha e acabamento em aço inox.	un	48
2	RALO de PVC rígido seco , 100 x 100 x 40 mm	un	202
3	TUBO de PVC branco p/esgoto 40mm (1 1/2") incl.conexões	m	312
4	TUBO de PVC branco p/esgoto 50mm (2") incl.conexões	m	429
5	TUBO de PVC branco p/esgoto 75mm (3") incl.conexões - junta c/anéis	m	2739
6	TUBO de PVC rígido série-R D=100mm (4") incl.conexões	m	6726
7	TUBO de PVC branco p/esgoto 2000mm (8") incl.conexões - junta c/anéis	m	950
8	TUBO de PVC branco p/esgoto 3000mm (12") incl.conexões - junta c/anéis	m	480
9	FIXAÇÃO p/tubulação tipo econômica - completa	un	1500
10	TAMPÃO de ferro fundido tipo leve D=60cm	un	6
11	GRELHA hemisférica de ferro fundido Ø 100 mm (4")	un	70
12	GRELHA para captação de águas Pluviais	m	84
13	CAIXA Sifonada Especial	un	2
14	CAIXA de inspeção de Concreto	un	2
15	CAIXA de Gordura Especial	un	2
16	BOMBA Sifonada Especial de Concreto	un	2
17	CAIXA Retentora de Esgoto	un	2
18	BOMBA de Recalque de Esgoto	un	4

16 BIBLIOGRAFIA

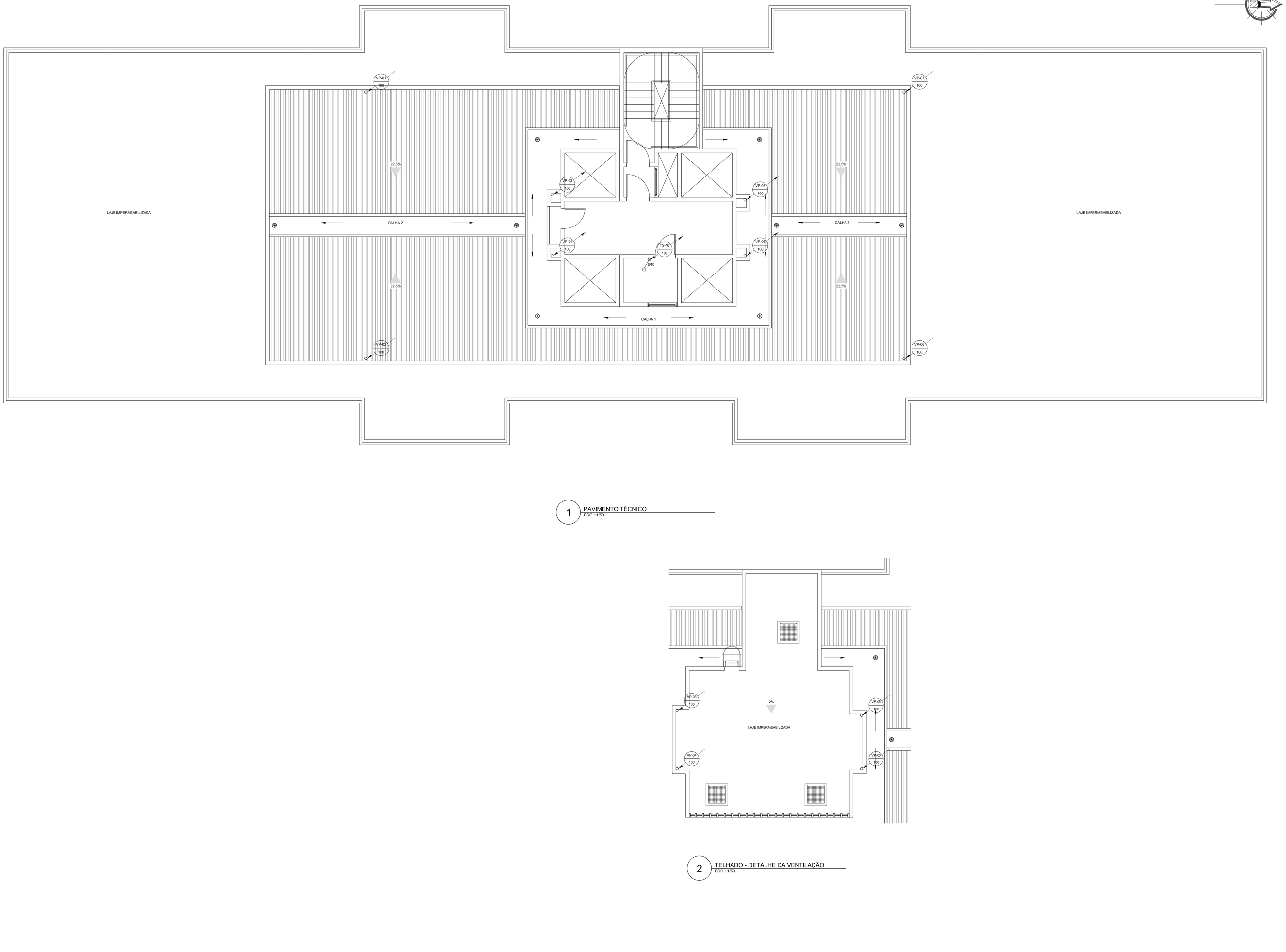
[1] Creder, H. (2006). *Instalações Hidráulicas e Sanitárias.* Rio de Janeiro: LTC.

[2] Rangel, C. S., Gonçalves de Lassio, J. G., Amario, M., & Pinto, R. D. (2010). *Instalações de Esgoto - Edifício Paranapuã.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[3] Rangel, C., & Pinto, R. (2010). *Anotações de Aula - Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[4] Vazquez, E. G. (2012). *Aulas de Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

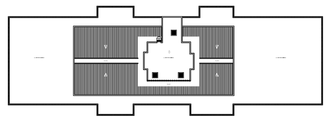
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PAVIMENTO TÉCNICO
ESC.: 1/50

2 TELHADO - DETALHE DA VENTILAÇÃO
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE





LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA DE GORDURA
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESGOTO SANITÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

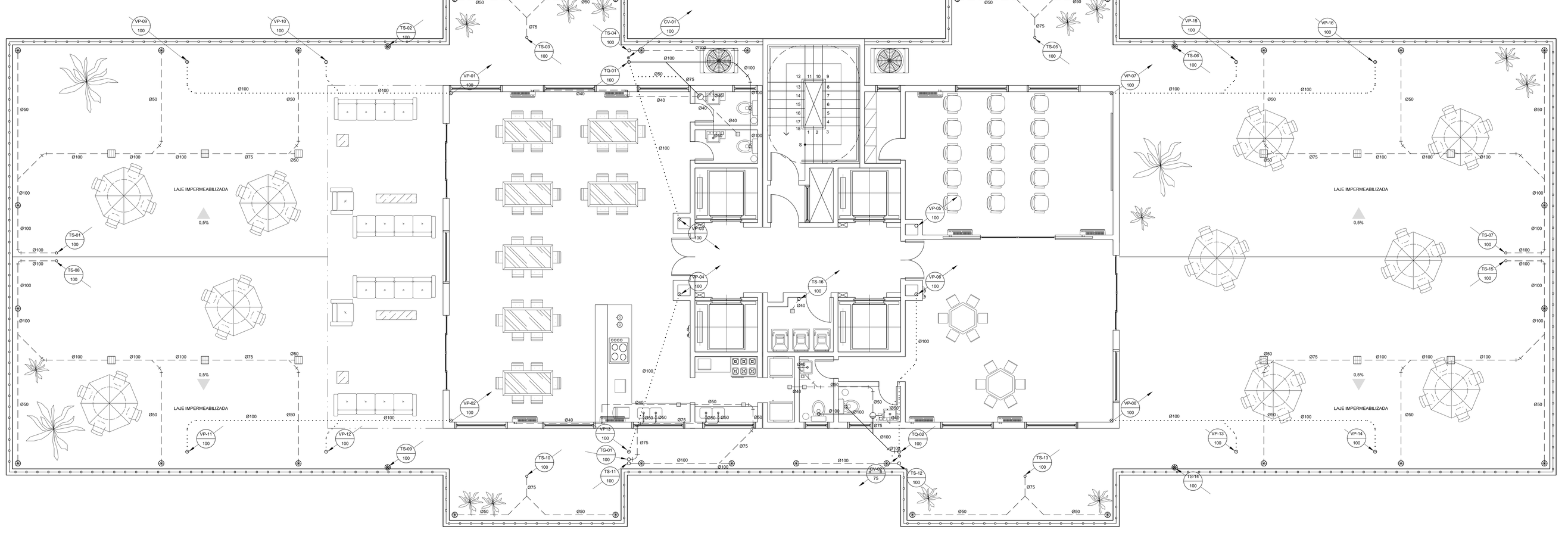
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
PAVIMENTO TÉCNICO

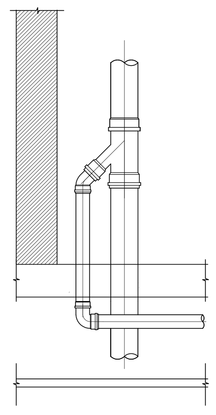
NOMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESG-DE-001 - PAVIMENTO TÉCNICO		01/08	00
ESCALA: 1:50	DATA: 16/03/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

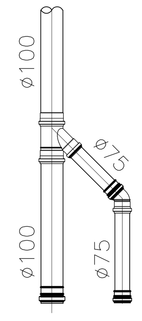
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 COBERTURA
ESC.: 1/50

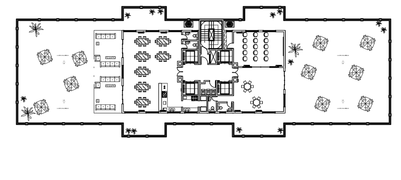


2 DETALHE DA LIGAÇÃO RAMAL / COLUNA DE VENTILAÇÃO
SEM ESCALA



3 DETALHE DA LIGAÇÃO VENTILAÇÃO PRIMÁRIA/TUBO DE QUEDA/COLUNA DE VENTILAÇÃO
SEM ESCALA

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA DE GORDURA
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESGOTO SANITÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

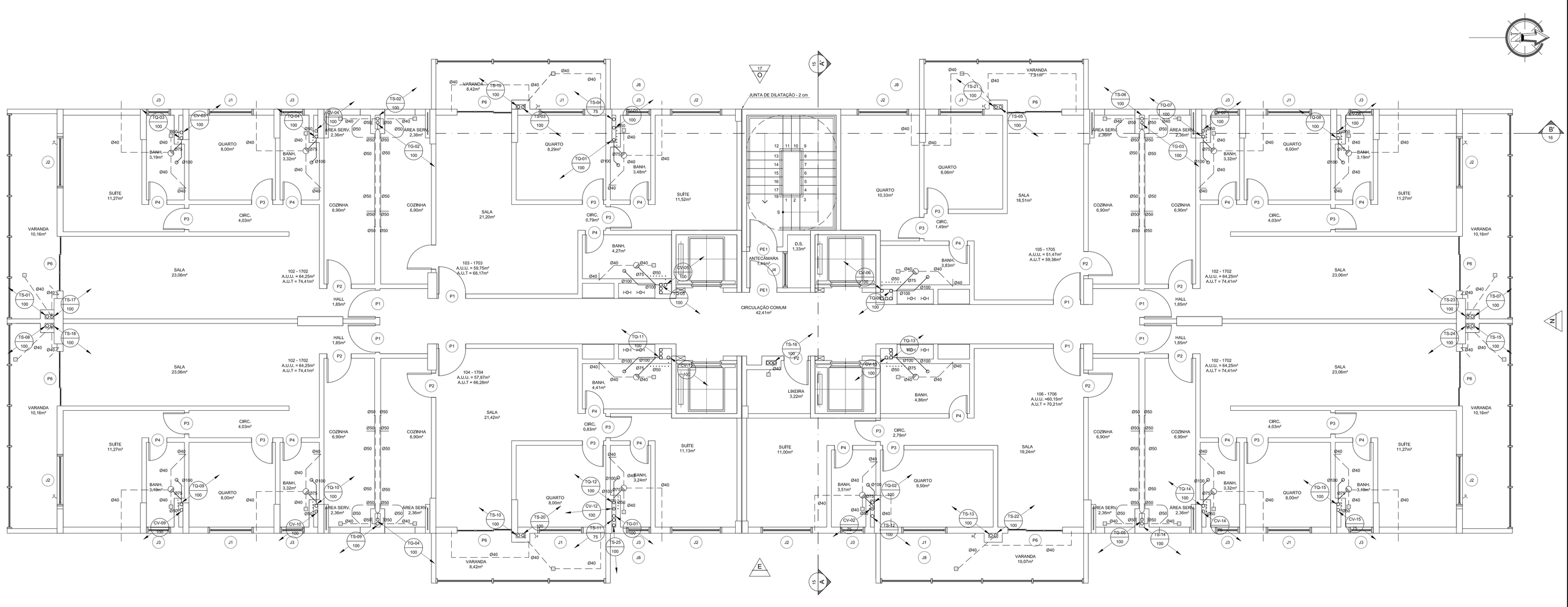
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
COBERTURA

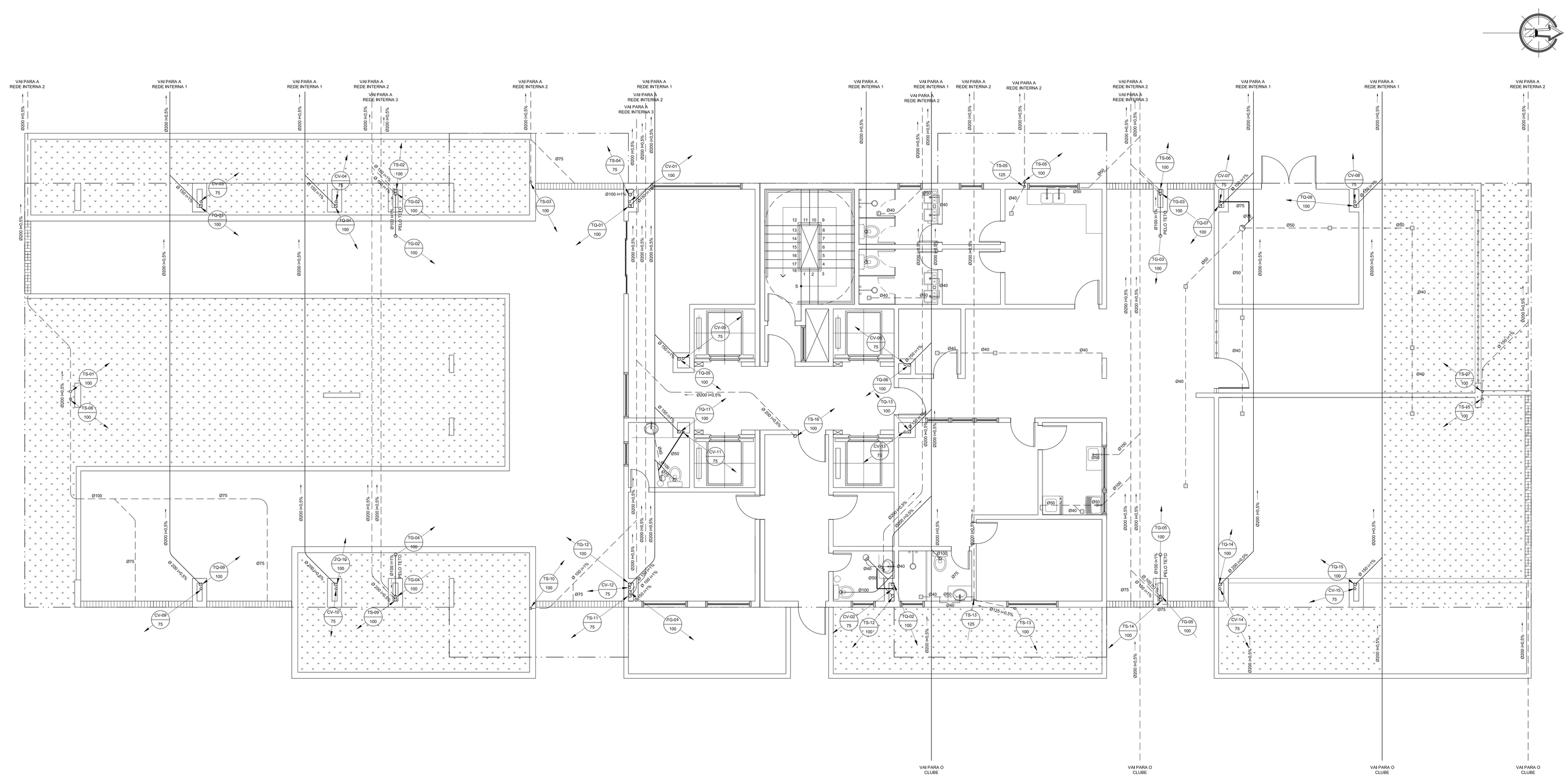
NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESG-DE-002 - COBERTURA		02/08	00
ESCALA: 1:50	DATA: 16/03/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT


JUNTA DE DILATAÇÃO - 2 cm
CIRCULAÇÃO COMUM
42,41m²
VARANDA
8,42m²
VARANDA
7,91m²
VARANDA
6,42m²
VARANDA
10,07m²
SUÍTE
11,27m²
SUÍTE
11,52m²
SUÍTE
11,13m²
SUÍTE
11,00m²
SUÍTE
11,27m²
QUARTO
8,00m²
QUARTO
8,29m²
QUARTO
8,06m²
QUARTO
10,33m²
QUARTO
8,00m²
QUARTO
9,50m²
SALA
23,06m²
SALA
21,20m²
SALA
18,51m²
SALA
19,24m²
SALA
21,42m²
SALA
23,06m²
COZINHA
6,90m²
COZINHA
6,90m²
COZINHA
6,90m²
COZINHA
6,90m²
COZINHA
6,90m²
COZINHA
6,90m²
BANH.
3,19m²
BANH.
3,32m²
BANH.
3,48m²
BANH.
3,83m²
BANH.
4,41m²
BANH.
4,86m²
BANH.
3,51m²
BANH.
3,24m²
BANH.
3,32m²
BANH.
3,19m²
CIRC.
4,03m²
CIRC.
0,79m²
CIRC.
1,49m²
CIRC.
2,79m²
CIRC.
0,83m²
CIRC.
4,03m²
HALL
1,85m²
HALL
1,85m²
HALL
1,85m²
HALL
1,85m²
ANTECÂMARA
1,44m²
D.S.
1,33m²
LIXEIRA
3,22m²
ÁREA SERV.
2,36m²
ÁREA SERV.
2,36m²
ÁREA SERV.
2,36m²
ÁREA SERV.
2,36m²
ÁREA SERV.
2,36m²
ÁREA SERV.
2,36m²
VARANDA
10,16m²
VARANDA
10,16m²
VARANDA
10,16m²
VARANDA
10,16m²
102 - 1702
A.U.U. = 64,25m²
A.U.T = 74,41m²
103 - 1703
A.U.U. = 59,75m²
A.U.T = 68,17m²
104 - 1704
A.U.U. = 57,87m²
A.U.T = 66,28m²
105 - 1705
A.U.U. = 51,47m²
A.U.T = 59,38m²
106 - 1706
A.U.U. =60,15m²
A.U.T = 70,21m²
CV-01
CV-02
CV-03
CV-04
CV-05
CV-06
CV-07
CV-08
CV-09
CV-10
CV-11
CV-12
CV-13
CV-14
CV-15
CV-16
TQ-01
TQ-02
TQ-03
TQ-04
TQ-05
TQ-06
TQ-07
TQ-08
TQ-09
TQ-10
TQ-11
TQ-12
TQ-13
TQ-14
TQ-15
TQ-16
TS-01
TS-02
TS-03
TS-04
TS-05
TS-06
TS-07
TS-08
TS-09
TS-10
TS-11
TS-12
TS-13
TS-14
TS-15
TS-16
TS-17
TS-18
TS-19
TS-20
TS-21
TS-22
TS-23
TS-24
TS-25
TS-26
TS-27
TS-28
TS-29
TS-30
TS-31
TS-32
TS-33
TS-34
TS-35
TS-36
TS-37
TS-38
TS-39
TS-40

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 TÉRREO
ESC.: 1/50

2 DETALHE DA LIGAÇÃO RAMAL / COLUNA DE VENTILAÇÃO
SEM ESCALA

3 DETALHE DA LIGAÇÃO VENTILAÇÃO PRIMÁRIA/TUBO DE QUEDA/COLUNA DE VENTILAÇÃO
SEM ESCALA

4 DETALHE DA DRENAGEM DAS JARDINEIRAS
SEM ESCALA

5 DETALHE DAS CAIXAS RETENTORAS DE GORDURA, SIFONADA E INSPEÇÃO DA REDE INTERNA
SEM ESCALA

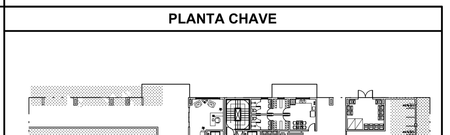
OBSERVAÇÃO:

REDE INTERNA 1: REDE INTERNA DE ESGOTO PRIMÁRIO ORIUNDO DOS TUBOS DE QUEDA COM DESTINO A CAIXA DE INSPEÇÃO.

REDE INTERNA 2: REDE INTERNA DE ESGOTO SECUNDÁRIO ORIUNDO DOS TUBOS SECUNDÁRIOS COM DESTINO A CAIXA SIFONADA ESPECIAL.

REDE INTERNA 3: REDE INTERNA DE ESGOTO SECUNDÁRIO ORIUNDO DOS TUBOS DE GORDURA COM DESTINO A CAIXA DE GORGURA ESPECIAL.

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA (HACHURA ESPECIFICA O TIPO)
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
11. A ÁGUA DAS JARDINEIRAS SERÁ DESTINADA AS SARJETAS DA REDE INTERNA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ESGOTO SANITÁRIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

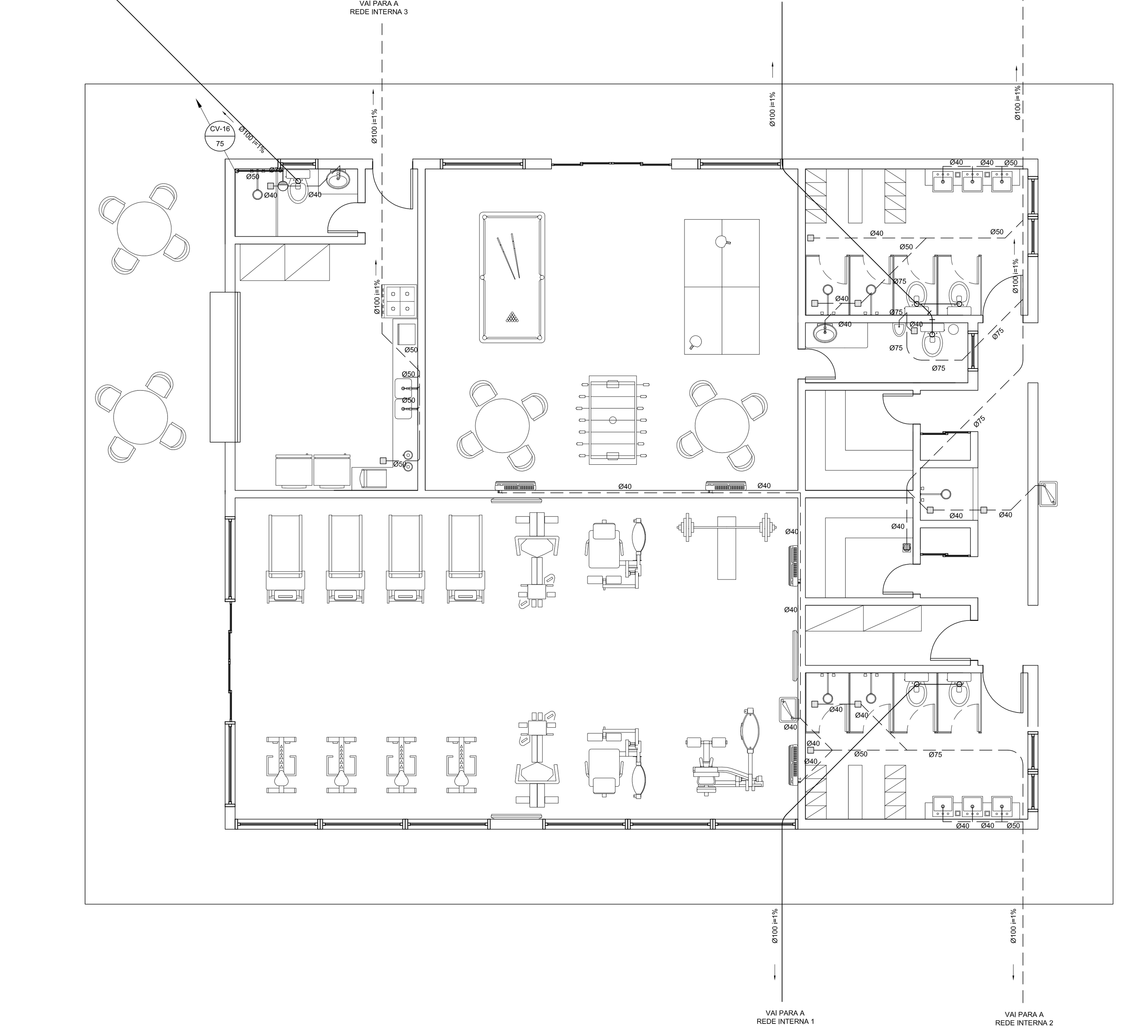
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TITULO: **TÉRREO**

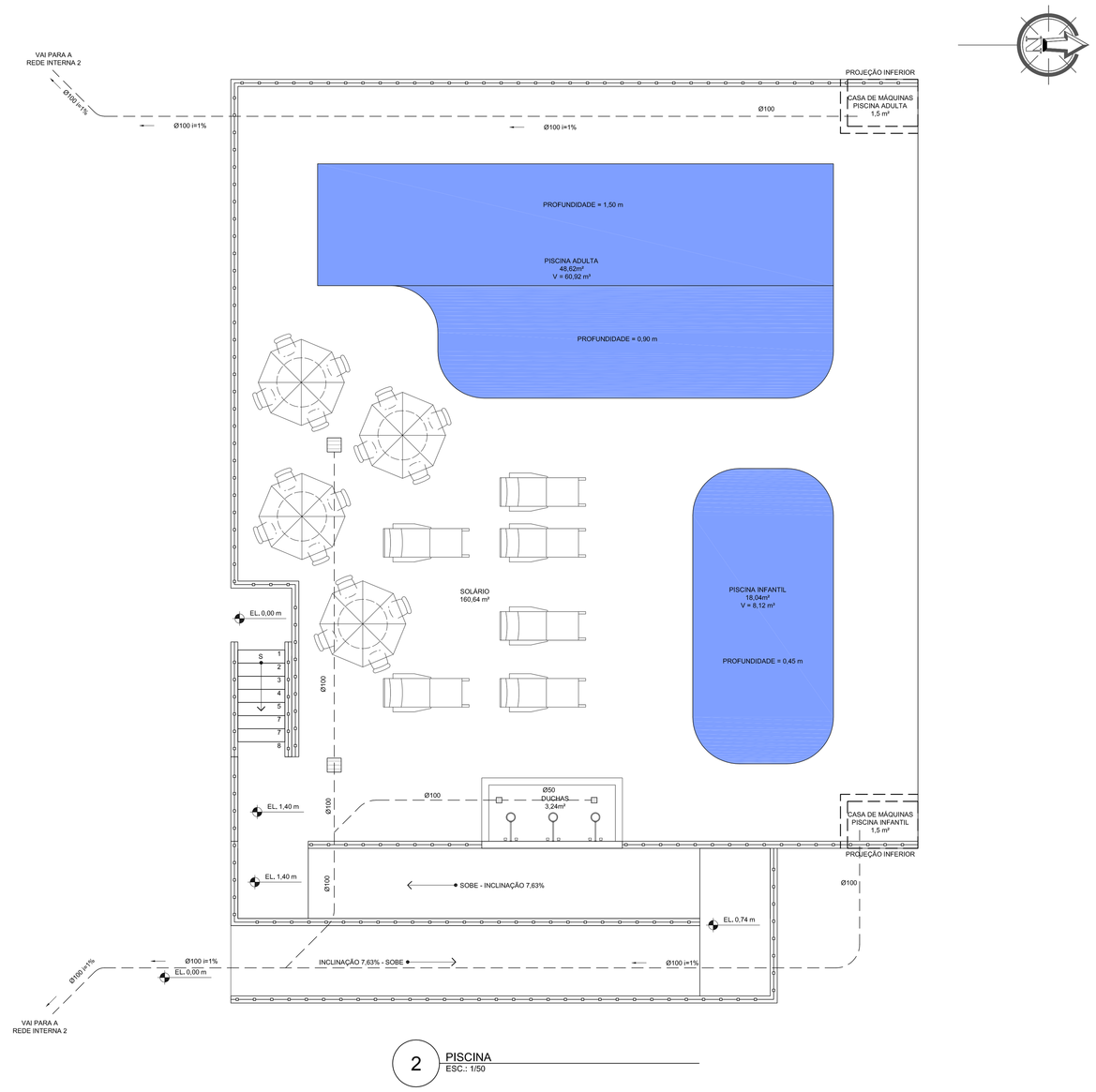
NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ESG-DE-004 - TÉRREO
PRANCHA: 04/08
REVISÃO: 00
ESCALA: 1:50
DATA: 16/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

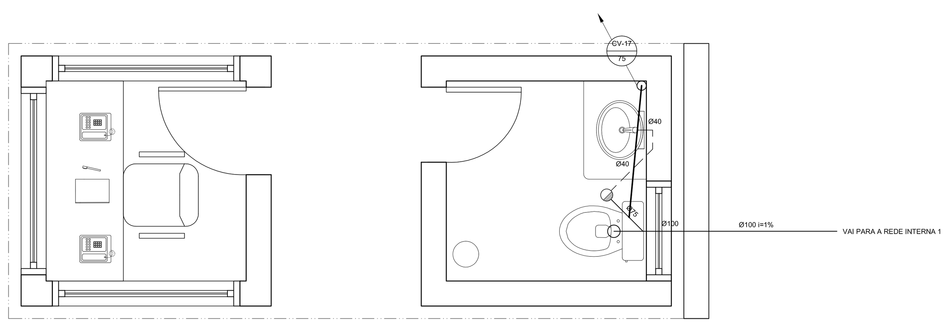
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



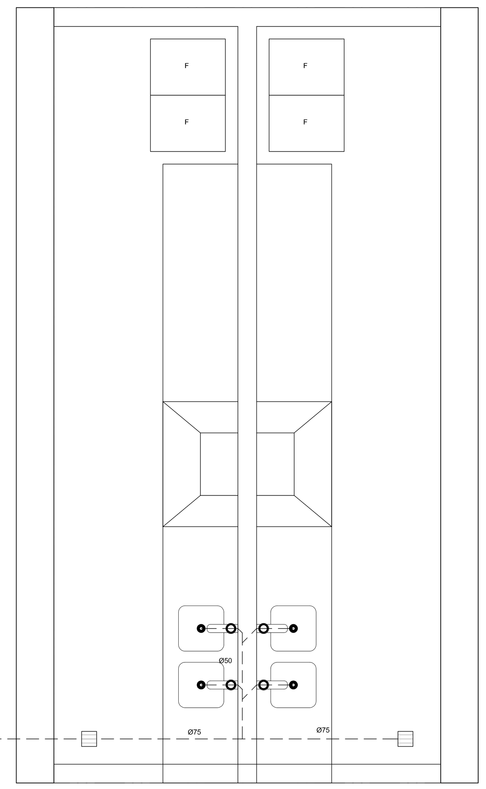
1 CLUBE
ESC.: 1/50



2 PISCINA
ESC.: 1/50



3 PORTARIA FRONTAL
ESC.:1/20



4 CHURRASQUEIRA
ESC.:1/20

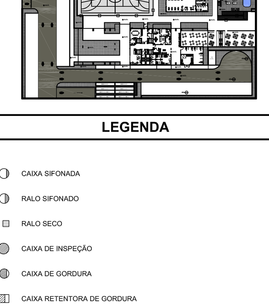
OBSERVAÇÃO:

REDE INTERNA 1: REDE INTERNA DE ESGOTO PRIMÁRIO ORIUNDO DOS TUBOS DE QUEDA COM DESTINO A CAIXA DE INSPEÇÃO.

REDE INTERNA 2: REDE INTERNA DE ESGOTO SECUNDÁRIO ORIUNDO DOS TUBOS SECUNDÁRIOS COM DESTINO A CAIXA SIFONADA ESPECIAL.

REDE INTERNA 3: REDE INTERNA DE ESGOTO SECUNDÁRIO ORIUNDO DOS TUBOS DE GORDURA COM DESTINO A CAIXA DE GORGURA ESPECIAL.

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA DE GORDURA
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.
11. A ÁGUA DAS JARDINEIRAS SERÁ DESTINADA AS SARJETAS DA REDE INTERNA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ESGOTO SANITÁRIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

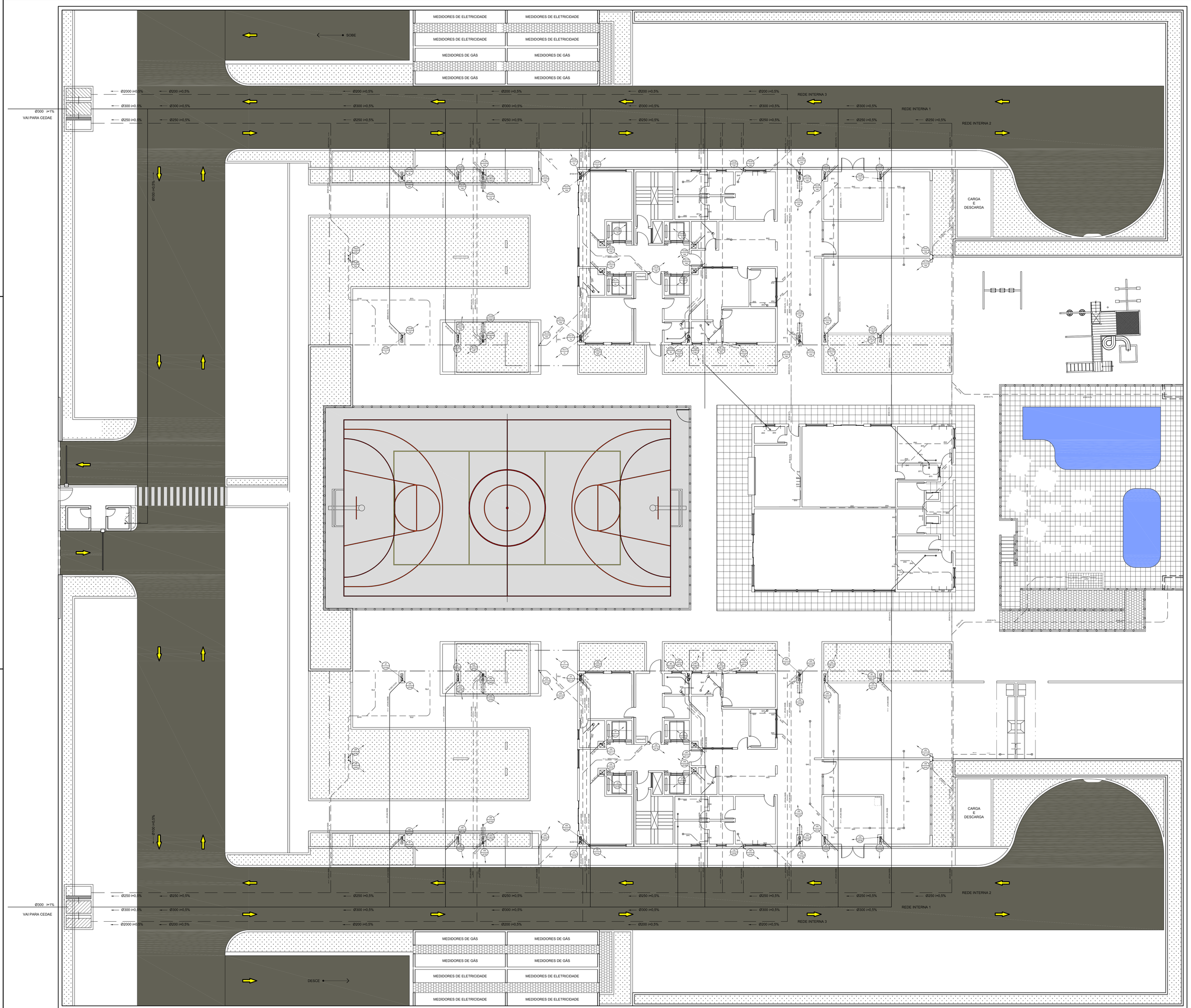
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **ÁREAS DE APOIO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-ESG-DE-005 - ÁREAS DE APOIO
PRANCHA: 05/08
REVISÃO: 00
ESCALA: IND
DATA: 16/03/2013

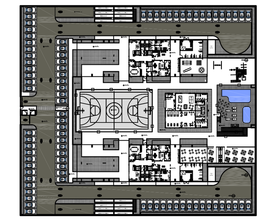
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 IMPLANTAÇÃO
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA (HACHURA ESPECIFICA O TIPO)
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ESGOTO SANITÁRIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

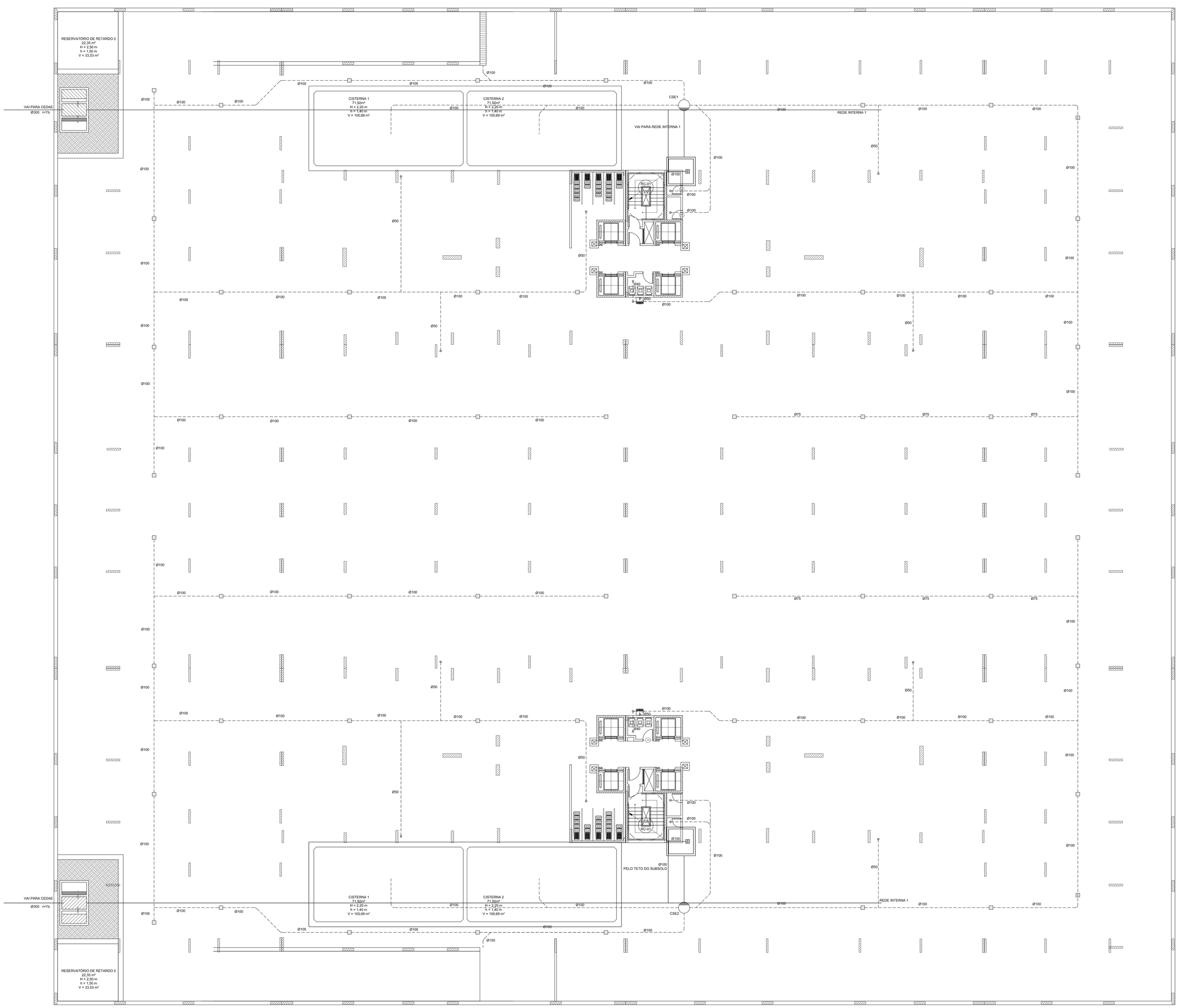
TÍTULO: **IMPLANTAÇÃO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESG-DE-006 - IMPLANTAÇÃO	06/08	00

ESCALA:	DATA:
1:100	16/03/2013

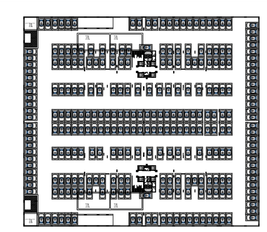
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 SUBSOLO
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA (HACHURA ESPECIFICA O TIPO)
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ESGOTO SANITÁRIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **SUBSOLO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESG-DE-007 - SUBSOLO	07/08	00
ESCALA: 1:100	DATA: 16/03/2013	

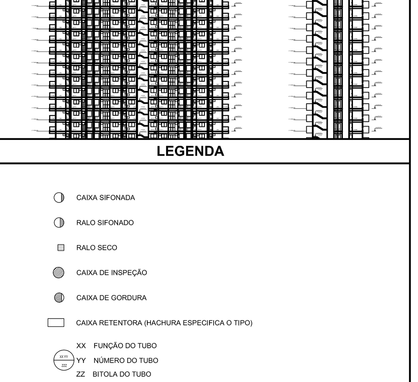
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 ESQUEMA VERTICAL - FOLHA 1
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA (HACHURA ESPECIFICA O TIPO)
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **ESGOTO SANITÁRIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

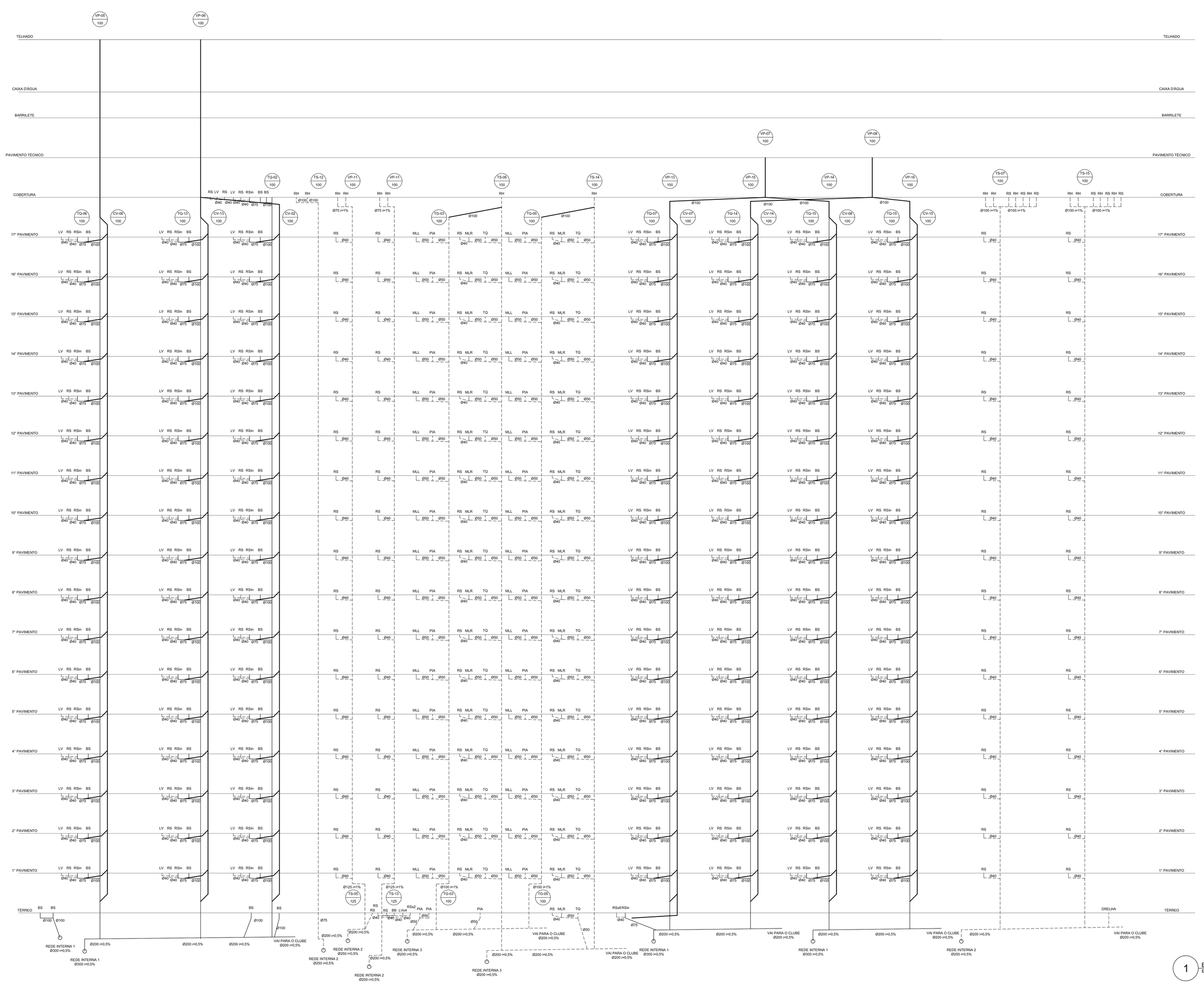
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TITULO: **ESQUEMA VERTICAL**

NUMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESG-DE-009 - ESQUEMA VERTICAL FL1	08/08	00
ESCALA: 1:100 — DATA: 16/03/2013		

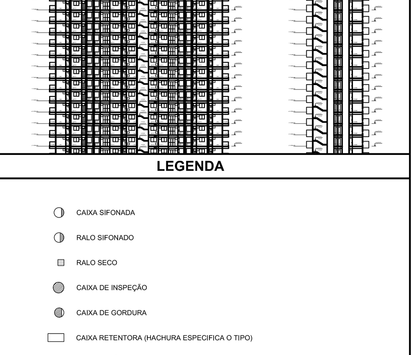
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 ESQUEMA VERTICAL - FOLHA 2
ESC.: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- CAIXA SIFONADA
- RALO SIFONADO
- RALO SECO
- CAIXA DE INSPEÇÃO
- CAIXA DE GORDURA
- CAIXA RETENTORA (HACHURA ESPECIFICA O TIPO)
- XX FUNÇÃO DO TUBO
- YY NÚMERO DO TUBO
- ZZ BITOLA DO TUBO
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- ESGOTO PRIMÁRIO
- ESGOTO SECUNDÁRIO
- VENTILAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE ESGOTO PRIMÁRIO, ESGOTO SECUNDÁRIO E DE VENTILAÇÃO SERÃO DE PVC, RIGIDO, DE FAB. AMANCO OU TIGRE.
2. TUBULAÇÃO DE SAÍDA DAS LOUÇAS (LAVATÓRIOS E PIAS) SERÁ DE METAL CROMADO, SUA CONEXÃO A TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER FEITA POR ADAPTADOR COMbANEL DE BORRACHA FABRICAÇÃO TIGRE OU AMANCO.
3. A LIGAÇÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO NA COLUNA CORRESPONDENTE DEVE SER FEITA A 10 cm DO PISO.
4. A CONEXÃO DO RAMAL DE VENTILAÇÃO AO TUBO DE ESGOTO PRIMÁRIO DEVE SER FEITA PELA PARTE SUPERIOR DO MESMO.
5. O RAMAL DE VENTILAÇÃO DEVE TER CAIMENTO PARA O TUBO QUE ESTÁ SENDO VENTILADO.
6. OS TAMPÕES E CAIXILHOS NAS ÁREAS DE VIAS DE VEÍCULOS SERÃO EM FERRO FUNDIDO DO TIPO PESADO.
7. TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NAS CORES PADRONIZADAS POR NORMA.
8. RALOS SIFONADOS SERÃO DE PVC COM CAIXILHO E GRELHAS DE LATÃO CROMADO, CAIXILHOS E GRELHAS DEVERÃO SER DE FORMATO QUADRADO.
9. SUPORTES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER GALVANIZADOS E SEMPRE QUE NECESSÁRIOS DEVERÁ SER UTILIZADAS DE BRAÇADEIRAS RÍGIDAS.
10. NAS TUBULAÇÕES HORIZONTAIS, DEVERÃO SER UTILIZADAS BRAÇADEIRAS EM TODAS AS CONEXÕES E AO LONGO DO TUBO, DEVERÃO TER ESPAÇAMENTO MÁXIMO IGUAL A 15 (QUINZE) VEZES O DIÂMENTRO DO TUBO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 10844 - INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NBR 8160 - INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

CRD-ALPK-PE-ESG-MC-001- MEMORIAL DE CÁLCULO DE ESGOTO SANITÁRIO

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	16/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA PLUVIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
ESGOTO SANITÁRIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
ESQUEMA VERTICAL

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-ESG-DE-009 - ESQUEMA VERTICAL FL2	08/08	00
ESCALA: 1:100	DATA: 16/03/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

INSTALAÇÕES DE GÁS

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001 – Instalações de Gás

REV. 00

14/03/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	14/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 CONCEPÇÃO 5

6 PLANEJAMENTO 6

6.1 DEFINIÇÃO DOS PRODUTOS A SER ALIMENTADOS PELO SISTEMA DE GÁS 7

6.1.1 AQUECEDOR DE PASSAGEM 7

6.2 APARELHOS 8

6.3 CONSUMO ESTIMADO 9

7 MATERIAIS UTILIZADOS 10

8 REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP) 11

8.1 PRINCIPAIS NORMAS DE SEGURANÇA 11

8.2 RAMAIS 13

8.3 MEDIDORES 14

8.4 RAMIFICAÇÕES 14

8.5 APARELHOS DE UTILIZAÇÃO 16

8.6 MATERIAIS 16

8.7 APRESENTAÇÃO DO PROJETO DO SISTEMA PREDIAL DE GÁS 17

9 RAMAL EXTERNO 19

10 REGULADORES DE PRESSÃO 20

10.1 ABRIGO DO REGULADOR 20
10.2 DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO AO REGULADOR DE PRESSÃO 20

11 RAMAL INTERNO 24

12 MEDIDORES DE VAZÃO 28

13 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO 31

13.1 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS 31
13.2 TUBULAÇÕES APARENTES 31

14 DIMENSIONAMENTO DAS RAMIFICAÇÕES E PRUMADAS 33

14.1 TABELAS DE DIMENSIONAMENTO 33
14.2 DIMENSIONAMENTO DAS PRUMADAS ASCENDENTES 33

15 RAMIFICAÇÃO SECUNDÁRIA 35

15.1 CONSUMO DE GÁS 35
15.2 DISTÂNCIAS ATÉ O PONTO MAIS DISTANTE 36
15.3 CORRESPONDÊNCIA COM AS TABELAS DO RIP 36
15.4 DETERMINAÇÃO DAS BITOLAS 36
15.5 OBSERVAÇÕES: 37

16 EXAUSTÃO 39

16.1 DIMENSIONAMENTO 40
16.2 VENTILAÇÃO 42

17 PONTOS DE CONSUMO 45

18 PARA ENTREGA DA OBRA: CHECK LIST 47

18.1 TESTE DE ESTANQUEIDADE 47

18.2 EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES **47**

18.2.1 CABINE DE MEDIDORES 47

18.2.2 RAMIFICAÇÕES 47

18.2.3 PONTOS DE ESPERA / EQUIPAMENTOS / APARELHOS E ACESSÓRIOS 48

18.2.4 VENTILAÇÕES 48

18.3 ACEITAÇÃO DO PROJETO **49**

19 LISTA DE MATERIAL ESTIMADA **50**

20 BIBLIOGRAFIA **51**

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para o projeto de Instalações de Gás do Condomínio Alapaki. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), da Companhia Estadual de Gás (CEG) e das especificações dos Fabricantes.

O projeto de instalações de gás deve garantir o fornecimento de forma contínua com pressões compatíveis com os funcionamentos dos aparelhos, promover a economia de energia; além de proporcionar o conforto dos usuários, prevendo peças de utilização de fácil operação e com vazões satisfatórias.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-MD-01 – ESTUDO DE MASSA
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Instalações Hidráulicas atenderá, além das especificações dos fabricantes, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 13933 – Instalações Internas de Gás Natural;
- NBR 14570 – Instalações Internas para uso alternativo de Gases.
- Regulamento das Instalações Prediais de Gás Canalizado (RIP)
- Normas Relativas a cada material utilizado;
- Legislação do Município do Rio de Janeiro - decretos: “E” n° 5.525 de 23 de junho de 1972, n° 616 de 25 de fevereiro de 1976, n° 10.892 de 22 de dezembro de 1987, nº 23.317 de 10 de julho de 1997.

Essas normas estabelecem os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais de gás; para que elas satisfaçam às condições necessárias de higiene, economia, conforto e segurança dos usuários bom funcionamento e utilização das instalações e conveniência de localização e facilidade de operações dos componentes das instalações.

5 CONCEPÇÃO

Esse projeto será dividido em três partes principais:

1. ***Planejamento***: onde buscaremos as melhores soluções sempre buscando atender da melhor forma possível as Normas Técnicas e regulamentos.
2. ***Dimensionamento e Cálculo do Projeto***: No dimensionamento, buscaremos determinar os diâmetros capazes de proporcionar a vazão necessária calculada e será subdividido em sete dimensionamentos:
    a. Ramal externo;
    b. Abrigo do Regulador de pressão;
    c. Ramal interno
    d. Medidores de vazão e abrigo;
    e. Sistema de distribuição (ramificações e prumada);
    f. Pontos de Consumo
    g. Exaustão e ventilação.
3. ***Desenhos e Memoriais***: É importante lembrar que a escala adotada para as plantas baixas é de 1:50 e nos desenhos só devem constar às instalações de gás e é subdividido em:
    a. ***Fluxograma de instalação interna***, conforme simbologia e indicações.
    b. ***Desenho isométrico*** (sem escala);
    c. ***Desenhos de implantação da instalação interna, nas áreas de servidão comuns do edifício, e no interior de cada unidade usuária a ser atendida***;
    d. ***Planta de locação do(s) abrigo(s) de medidores, referenciando seu posicionamento relativo ao logradouro onde está localizada ou planejada a rede secundária, que abastecerá a unidade usuária***;
    e. ***Desenho de detalhes do(s) abrigo(s) de medidores***;
    f. ***Relação e especificação técnica dos materiais a serem utilizados***;
    g. ***Memorial descritivo, esclarecendo quanto a cálculos, detalhes construtivos***

6 PLANEJAMENTO

Lembrando que o abastecimento de Gás Natural será feito através da ***Rede Pública de Distribuição de Gás Natural***, excluindo, portanto, a necessidade de um sistema de abastecimento por Gás Liquefeito de Petróleo.

Devemos lembrar que uma instalação para gás natural é composta do abrigo para o medidor de gás e das tubulações que alimentam os apartamentos e os respectivos pontos de consumo. É importante frisar que são elementos do sistema:

- ✓ Ramal externo;
- ✓ Regulador de pressão;
- ✓ Ramal interno;
- ✓ Medidores de vazão;
- ✓ Sistema de distribuição;
- ✓ Pontos de Consumo

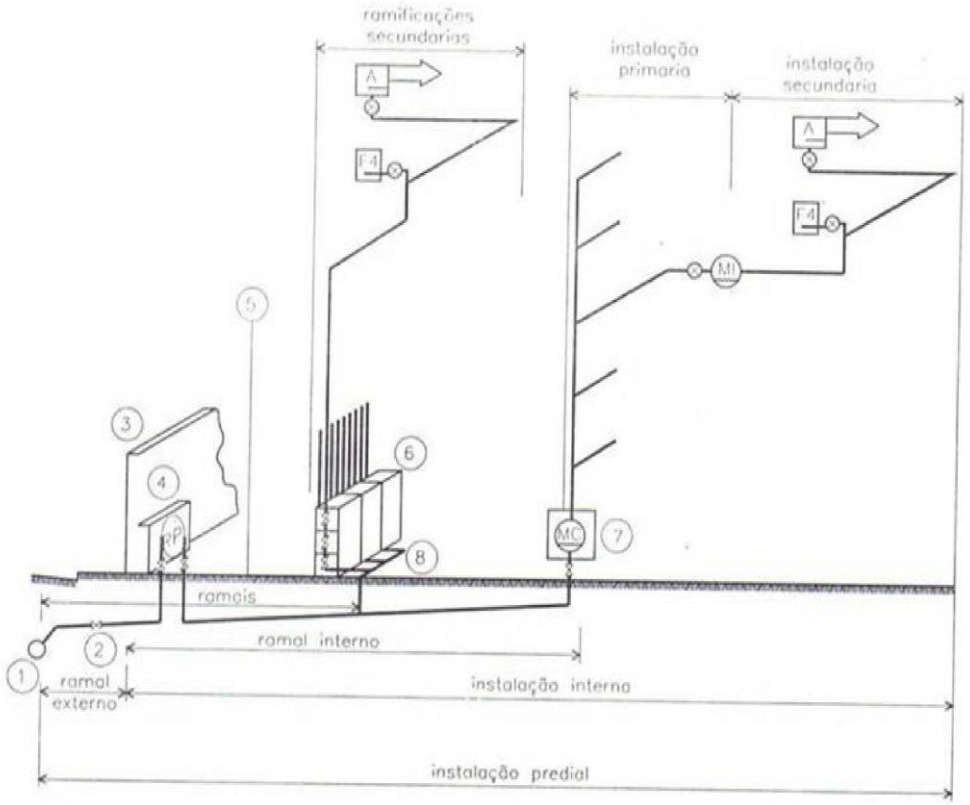


Figura 1 – Elementos do Sistema

6.1 Definição dos Produtos a ser alimentados pelo Sistema de Gás

De acordo coma exigências da Companhia Estadual de Gás (CEG), todo projeto de edificação familiar deve prever, para cada economia, pelo menos um ponto de gás para o fogão; um ponto para o aquecedor de água. Para um correto dimensionamento do sistema, é preciso definir o tipo de aquecedor de passagem.

6.1.1 Aquecedor de Passagem

Os aquecedores de Passagem são aparelhos que aquecem a água durante sua passagem por serpentinas aquecidas em seu interior, podendo ser ou Automáticos (com a passagem da água, um dispositivo acende automaticamente sua chama) ou convencionais (necessitam de uma chama piloto , acendedor). São encontrados com capacidade variando entre 6 e 30 litros.

A sua capacidade é definida da seguinte maneira:

- um ponto de aquecimento ou instalação no banheiro: um aparelho com capacidade de até 8 litros é o indicado.
- para atender dois pontos simultâneos sendo um chuveiro e uma torneira: entre 10 e 15 litros é o ideal.
- para atender dois pontos de chuveiro simultâneos, o aquecedor deve ser de 18 a 20 litros.
- para mais de 3 pontos simultâneos, de 22 litros para cima.

Desse modo, temos:

Tabela 1 - Dimensionamento da Capacidade dos Aquecedores

Apartamentos	Número de Banheiros	Pia com Água Quente	Número de Pontos Simultâneos	Aquecedor de Passagem
Coluna 01	2	Sim	3	30 litros
Coluna 02	2	Sim	3	30 litros
Coluna 03	2	Sim	3	30 litros
Coluna 04	2	Sim	3	30 litros
Coluna 05	1	Sim	2	15 litros
Coluna 06	2	Sim	3	30 litros
Coluna 07	2	Sim	3	30 litros
Coluna 08	2	Sim	3	30 litros
Zelador	1	Sim	2	15 litros

Para alguns apartamentos, é necessário instalar uma bomba pressurizadora porque não há pressão suficiente para acionar o aparelho. De acordo com o sistema de água quente (CRD-ALPK-PE-AF-MC-001– Instalações de Água Fria), devem-se instalar pressurizadores de água para os apartamentos localizados nos andares: do sexto andar até o oitavo andar, do décimo quinto andar até o décimo sétimo andar. Desse modo, pode-se garantir o abastecimento de água quente a todos os pontos da instalação sem o comprometimento de sua eficiência.

É necessária, ainda, a instalação de chaminé. O aquecedor deve estar sempre provido de chaminé. A queima do gás produz outros gases, que devem ser conduzidos para o exterior do imóvel, portanto é importante que as conexões da chaminé estejam bem ajustadas. A chaminé quando convenientemente instalada, não deve permitir a invasão de gases de combustão para o interior do ambiente. O local onde o aquecedor encontra-se instalado deve possuir ventilação permanente.

6.2 Aparelhos

A tabela abaixo define os aparelhos em cada unidade.

Tabela 2 - Aparelhos em uso de cada unidade

Apartamentos	Equipamentos
Coluna 01	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 02	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 03	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 04	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 05	Aquecedor de Passagem (15 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 06	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 07	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Coluna 08	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo
Zelador	Aquecedor de Passagem (15 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Simples
Cozinha Gourmet	Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas), Chapa Simples, Forno Comercial Duplo
Cozinha Auxiliar	Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas), Forno Comercial Duplo

Lanchonete - Clube	Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas), Fritadeira 20 litros, Chapa Simples, Forno Comercial Duplo
Copa dos Funcinários	Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo

6.3 Consumo Estimado

A Tabela abaixo mostra o consumo estimado de cada aparelho a ser utilizado nos cálculos seguintes.

Tabela 3 - Estimativa do Consumo de cada aparelho

Equipamento	Vazão (kcal/min)	Vazão - GN - m3/h
Aquecedor de Passagem (15 litros)	388	2,47
Aquecedor de Passagem (30 litros)	750	5,00
Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples)	140	0,93
Forno Residencial Simples	45	0,30
Forno Residencial Duplo	75	0,50
Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas)	360	2,40
Fritadeira 20 litros	100	0,67
Chapa Simples	75	0,50
Forno Comercial Duplo	130	0,87

7 MATERIAIS UTILIZADOS

Dentre as opções de ***materiais*** a serem utilizados nas instalações do projeto, adotaremos ***tubos de condução de aço***, com ou sem costura, preto ou galvanizado no mínimo classe média atendendo as especificações da ***NBR 5580; tubos de condução de aço***, com ou sem costura, preto ou galvanizado no mínimo classe normal atendendo as especificações da ***NBR 5590*** e ***conexões de aço forjado***, atendendo à especificação da ***ANSI/ASME B16.9***. Além disso, é importante citar que as chaminés deverão ser feitas de material incombustível e o tubo flexível para a ligação dos equipamentos a gás deverá obedecer a NBR-14177.

8 REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

É muito importante ressaltar que o Regulamento das Instalações Prediais de Gás Canalizado (RIP) fixa os requisitos mínimos à aprovação de projetos e à fiscalização predial de gás canalizado no Estado do Rio de Janeiro estabelecendo que ***as recomendações*** em relação às exigências normativas de instalações prediais de gás canalizado ***são de responsabilidade da concessionária local***, neste caso do município do Rio de Janeiro é da ***Companhia Estadual de Gás - CEG***. É estabelecido que:

- Todo projeto de edificações deve prever local próprio para instalação de um medidor de gás canalizado por economia.
- Nas paredes onde forem embutidas as prumadas, não será permitido o uso de tijolos vazados, em uma distância mínima de 30 cm para cada lado da prumada;
- A outorga de licença para a construção ou concessão do respectivo habite-se dependerá da aprovação de instalações de gás combustível canalizado;
- Nas ruas onde não existir redes de gás, é obrigatória a construção de ramal interno e caixa de proteção dos medidores, para edificações multifamiliares ou mistas com mais de 5 unidades residenciais. Neste caso, será permitida a interligação do trecho do ramal interno e medidores, construído com GLP;
- O total da área das aberturas, em plano vertical, para ventilação das caixas de proteção de cabines (medidores), será de, no mínimo, 1/10 da área da planta baixa do compartimento;

8.1 Principais Normas de Segurança

O Regulamento das Instalações Prediais de Gás Canalizado ainda estabelece normas de segurança, tais como:

- O ***registro de segurança*** deve ser instalado em local de fácil acesso e com ventilação permanente.
- O trecho vertical da chaminé não poderá ser inferior a 35 cm.

- Devem ser colocados plugs de aço nos pontos de espera sem equipamento instalado.

- Todo equipamento de gás deve ser interligado à instalação através de um registro de segurança do tipo esfera e de um tubo flexível, aprovado pela NBR – 14177, tendo o numero desta norma gravado no corpo do tubo flexível.

- O diâmetro da chaminé deve estar compatível com o diâmetro da saída do defletor do aquecedor e também com o diâmetro do furo na viga para passagem da chaminé, sem nenhuma redução no seu diâmetro.

- O percurso horizontal da chaminé deve ter no máximo 2,0 metros, não pode ser descendente evitando curvas em seu percurso horizontal para que não seja necessário o redimensionamento do diâmetro.

- A ventilação permanente no rebaixo do teto por onde passar a chaminé deverá ser de 400 cm².

- A chaminé não deve possuir emendas. O construtor deve deixar, no mínimo, 60 cm de chaminé corrugada, a partir do rebaixo, para interligação futura do aquecedor.

- Todo o ambiente que contiver aparelhos domésticos a gás deverá ter sempre uma área total mínima permanente de ventilação de 800 cm², constituída por duas aberturas, uma superior se comunicando diretamente com o ar livre ou prisma de ventilação, acima de 1,5 m de altura, de 600 cm², e outra inferior, abaixo de 0,8 m de altura, de forma a permitir a circulação do ar ambiente, devendo variar de 200cm² a 400cm². Nos banheiros será permitida a abertura superior em comunicação com o exterior, através de rebaixos desde que haja seção livre mínima de 1.600 cm² até o comprimento máximo linear de 4,0 m. No caso de a cozinha e a área de serviço ser o mesmo ambiente, a ventilação permanente inferior deverá ser na porta de acesso à cozinha. No fechamento da área de serviço, as janelas devem ser providas de área de ventilação permanente (báscula fixa ou veneziana) de 600 cm².

8.2 Ramais

O Regulamento determina que nos conjuntos residenciais onde existam mais de 3 economias deverão ser estabelecidos, de acordo com as conveniências técnicas, um ou mais ramais gerais terminados em medidores coletivos e os ramais internos serão assentados para:

- Medidores coletivos ou mais de um medidor individual, em áreas ou faixas da servidão comum às economias a que se destinem.

Após a aprovação do projeto de instalação, o interessado poderá solicitar a elaboração do orçamento para a execução do ramal desde que:

- O pavimento onde se localizarão os medidores esteja com estrutura concluída:
- O local dos medidores e a faixa de passagem para o ramal se encontrem perfeitamente delineados e desimpedidos.

A execução do ramal bem como a sua manutenção compete à concessionária cabendo aos interessados o pagamento das despesas. A reparação dos calçamentos internos, após a execução do ramal interno, compete ao interessado.

É ***proibida a passagem do ramal interno em locais que não possam oferecer segurança***, tais como:

- Através de tubos de lixo, de ar condicionado e outros;
- No interior de reservatórios d'água, de dutos de água pluviais, de esgotos sanitários e de incineradores de lixo.
- Em compartimentos de aparelhagem elétrica;
- Em poços de elevadores;
- Embutido ao longo das paredes;
- Em subsolo ou porões com pé direito inferior a 1,20 m.
- Em compartimentos destinados a dormitórios;
- Em compartimentos não-ventilados;

- Em qualquer vazio formado pela estrutura ou alvenaria, a menos que amplamente ventilado.

8.3 Medidores

É obrigatória para cada economia a previsão do local do medidor individual. ***As caixas de proteção ou cabines dos medidores individuais poderão ser colocadas no pavimento térreo***, nos andares, em área de servidão comum, podendo ser agrupadas ou não, ou ainda no interior das respectivas economias.

Quando os medidores individuais forem colocados nos andares, ou no interior das economias, deverá ser previsto um local para os medidores gerais no pavimento térreo. Neste caso será emitida uma conta única para o consumo de todo o prédio, ficando o rateio do consumo total por conta do condomínio ou dos proprietários. Somente em casos excepcionais, será permitida a localização de medidores no subsolo, desde que seja assegurada a iluminação e a ventilação.

Junto à entrada de cada medidor deverá ser instalado um registro de segurança. Os medidores serão ***abrigados em caixa de proteção ou cabines, suficientemente ventilados, em local devidamente iluminado***.

As caixas de proteção ou cabines serão ventiladas através de aberturas para arejamento. A ***área total das aberturas para ventilação das caixas de proteção ou cabines*** será de no ***mínimo 1/10 (um décimo) da área da planta baixa do compartimento***. No interior das caixas de proteção ou das cabines, ***não poderá existir hidrômetro***, nem ***dispositivo capaz de produzir centelha, chama ou calor***.

Nas edificações construídas em logradouros onde a pressão da rede de distribuição precisa ser regulada para a pressão de consumo, ***deverá ser construída uma caixa de proteção para o regulador de pressão***, ***a montante do medidor e o mais próximo possível do limite de propriedade, em local de fácil acesso e pertencente à própria edificação***.

8.4 Ramificações

As ramificações de gás são obrigatórias para todas as edificações. As ramificações internas são de responsabilidade do proprietário, o qual deverá providenciar para que sejam mantidas em perfeito estado de conservação. Dependendo da localização, ***as ramificações***

devem ser dimensionadas para um gás com um número de WOBBE 5.700 ou 10.000. As ramificações deverão ser executadas:

- Em tubos rígidos de aço - carbono zincado, com ou sem costura, com espessura de parede correspondente a Schedulle 40, atendendo ás normas NBR 5.580, NBR 5.885, ASTM A 53 ou ASTM A 120.
- Em tubos semi-rígidos de cobre ou latão;
- Em outros materiais que as autoridades competentes venham a recomendar.

As ramificações deverão obedecer às seguintes características:

- Ter declividade de forma a dirigir a condensação para os coletores;
- Ser totalmente estanques e firmemente fixadas;
- Ter um afastamento mínimo de 20cm das canalizações de outra natureza;
- As tubulações de gás próximas umas das outras devem guardar entre si um espaçamento pelo menos igual ao diâmetro da maior tubulação.

Não é permitida a passagem de canalização, quer descoberta, quer embutida ou enterrada, ***nas seguintes situações***:

- Através de chaminés, tubos de lixo, tubos de ar condicionado e outros;
- Em compartimentos sem ventilação;
- Em poços de elevadores;
- Em paredes, tampas e interior de depósitos d'água e de incineradores;
- Em qualquer vazio ou parede contígua a qualquer vazio formado pela estrutura ou alvenaria, a menos que amplamente ventilado.
- Nas paredes onde forem embutidas as prumadas e os trechos verticais dos aparelhos de utilização, não será permitido o uso de tijolos vazados a uma distância mínima de 30 cm para cada lado.

As canalizações que forem instaladas, para uso futuro, deverão ser fechadas nas extremidades com bujão ou tampa rosqueada de metal. As ramificações somente serão aprovadas depois de submetidas pelos instaladores à prova preliminar de estanqueidade mediante emprego do ar comprimido ou gás inerte com pressão de 1.000 mm.c.a.. Atingida a pressão de teste, não havendo variação do seu valor durante 60 minutos, a tubulação será considerada estanque.

8.5 Aparelhos de Utilização

Todos os aparelhos de utilização deverão ser ligados por meio de conexões rígidas à instalação interna, ou através de tubo flexível, inteiramente metálico, sendo, entretanto, indispensável à ***existência de registro na extremidade rígida da instalação*** onde é feita a ligação do tubo flexível, que permita isolá-lo, sem necessidade de interromper o abastecimento de gás aos demais aparelhos da economia.

Só serão ***aceitos aquecedores que tenham válvula de segurança do queimador principal***. Aquecedores de água não podem ser instalados no interior de boxes ou acima de banheira com chuveiro. ***Todo aquecedor de água deverá utilizar chaminé destinada a conduzir os produtos da combustão para o ar livre ou para o prisma de ventilação***.

As chaminés individuais devem ser fabricadas de modo a impedir o escapamento lateral dos gases de combustão para o ambiente e com materiais incombustíveis e termoestáveis, resistentes à corrosão. A ***seção da chaminé não pode ser diminuída para a obtenção dos vários encaixes***. Na extremidade da chaminé deverá ser instalado um terminal, sempre que a descarga se fizer para o ar livre ou prisma de ventilação.

Nos prédios novos os pontos de gás, água fria e água quente destinados a aquecedores instantâneos de água, deverão ser dispostos na forma e dimensões estabelecidas pela norma da ABNT, que regulamenta o assunto.

8.6 Materiais

Podem ser:

- Tubos de condução de aço, com ou sem costura, preto ou galvanizado, no mínimo classe média, atendendo às especificações da NBR 5580

- Tubos de condução, de aço, com ou sem costura, preto ou galvanizado no mínimo classe normal, atendendo às especificações da NBR 5590

- Conexões de aço forjado, atendendo à especificação da ANSI/ASME B16.9

8.7 Apresentação do Projeto do Sistema Predial de Gás

A apresentação e o acompanhamento de projetos de instalação de gás para edificações com mais de uma economia, ou que contenham uma ou mais economias com área construída superior a 80 m² cada, serão feitos por instalador registrado na CEG.

O prazo para apresentação dos projetos à CEG é de no máximo 90 dias após a aprovação do projeto de arquitetura ou obtenção da licença de obra no órgão competente do Município. Após a aprovação, o instalador, receberá uma via do projeto aprovado. A escala adotada para as plantas baixas é de 1:50 e nos desenhos só devem constar às instalações de gás.

O ***projeto de localização dos medidores deverá ser instruído com planta baixa do local dos medidores, detalhes de localização em planta e em corte.*** O projeto de ramificações deve ser instruído com cópia e certificação de numeração, licença de obra, esquema das ramificações primárias, secundárias e prumadas, folha de cálculo das ramificações, cópias do projeto.

Devem conter também:

- Fluxograma de instalação interna, conforme simbologia e indicações.

- Desenho isométrico (sem escala);

- Desenhos de implantação da instalação interna, nas áreas de servidão comuns do edifício, e no interior de cada unidade usuária a ser atendida;

- Planta de locação do(s) abrigo(s) de medidores, referenciando seu posicionamento relativo ao logradouro onde está localizada ou planejada a rede secundária, que abastecerá a unidade usuária;

- Desenho de detalhes do(s) abrigo(s) de medidores;

- Relação e especificação técnica dos materiais a serem utilizados;

- Memorial descritivo, esclarecendo quanto a cálculos, detalhes construtivos, etc.
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do Projeto da Rede de Distribuição interna;

9 RAMAL EXTERNO

É responsabilidade da CEG (Companhia Estadual de Gás) o dimensionamento e a execução do ramal externo.

A execução do ramal bem como a sua manutenção compete à concessionária cabendo aos interessados o pagamento das despesas.

Nos conjuntos residenciais onde existirem **mais de 3 economias** deverão ser estabelecidos, de acordo com as conveniências técnicas, um ou mais ramais gerais terminados em medidores coletivos.

10 REGULADORES DE PRESSÃO

Nas edificações construídas em logradouros onde ***a pressão da rede de distribuição precisa ser regulada para a pressão de consumo***, deverá ser construída uma caixa de proteção para o regulador de pressão, a montante do medidor e o mais próximo possível do limite de propriedade, em local de fácil acesso e pertencente à própria edificação.

A finalidade do regulador é diminuir a pressão do gás que vem da rede pública a níveis comparáveis à pressão de trabalho nos equipamentos.

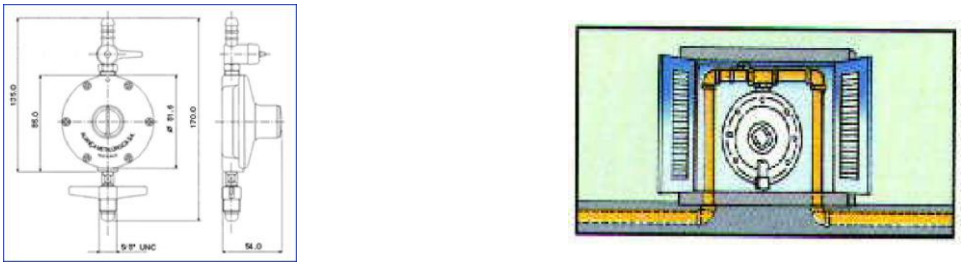


Figura 2 - Reguladores de Pressão

10.1 Abrigo do Regulador

Na instalação predial são construídos dois abrigos, sendo um para o regulador de pressão e outro para colocação dos medidores de gás.

O abrigo do regulador de pressão pode ser de alvenaria, placas de cimento ou material equivalente. Pode estar localizado no alinhamento ou imediatamente após o abrigo da água, ***estar disposto paralelamente ou perpendicularmente ao alinhamento da edificação***, e deverá estar em ***local naturalmente ventilado, iluminado, de fácil acesso e protegido com portas ventiladas***.

10.2 Dimensionamento da proteção ao regulador de pressão

Os valores de consumo dos aparelhos de utilização adotados nos cálculos foram os valores fornecidos pela ***tabela de vazões***. Consideramos os aparelhos: ***aquecedor, fogão de 4 bocas e forno simples, nos apartamentos e no apartamento do porteiro***, temos:

Tabela 4 - Vazões das Unidades

Unidade	Vazões dos Equipamentos m3 /h									
	Aquecedor (15 litros)	Aquecedor (30 litros)	Fogão Resid. sem Forno	Forno Resid. Simples	Forno Resid. Duplo	Fogão Com.	Fritadeira	Chapa	Forno Com. Duplo	Total
Coluna 01	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Coluna 02	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Coluna 03	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Coluna 04	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Coluna 05	2,47	-	0,93	-	0,50	-	-	-	-	3,9
Coluna 06	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Coluna 07	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Coluna 08	-	5,00	0,93	-	0,50	-	-	-	-	6,43
Zelador	2,47	-	0,93	0,30	-	-	-	-	-	3,7
Cozinha Gourmet	-	-	-	-	-	2,40			0,87	3,27
Cozinha Auxiliar						2,40			0,87	3,27
Lanchonete - Clube	-	-	-	-	-	2,40	0,67	0,50	0,87	4,44
Copa dos Funcionários		-	0,93	-	0,50	-	-	-	-	1,43

Tabela 5 - Vazões Totais

Unidade	Vazões m3/h	Número de Unidades	Total
Coluna 01	6,43	17	**109,31**
Coluna 02	6,43	17	**109,31**
Coluna 03	6,43	17	**109,31**
Coluna 04	6,43	17	**109,31**
Coluna 05	3,9	17	**66,30**
Coluna 06	6,43	17	**109,31**
Coluna 07	6,43	17	**109,31**
Coluna 08	6,43	17	**109,31**
Zelador	3,7	1	**3,70**
Cozinha Gourmet	3,27	1	**3,27**
Cozinha Auxiliar	3,27	1	**3,27**
Lanchonete - Clube	4,44	1	**4,44**
Copa dos Funcionários	1,43	1	**1,43**
Total			**847,58**

Tabela 6 – Dimensões da Caixa do Regulador de Pressão em função da Vazão

Gás Manufaturado	Gás Natural	Dimensões da Caixa
3,5	8	0,66 x 0,40 x 0,70 (*)
6	12	0,66 x 0,40 x 0,70 (*)
9	15	0,66 x 0,40 x 0,70 (*)
10 a 22	10 a 22	0,60 x 0,50 x 0,60
20 a 38	23 a 47	0,60 x 0,55 x 0,60
39 a 65	48 a 120	1,10 x 0,70 x 0,90

Obs.:

1 • As dimensões da caixa estão descritas da seguinte forma: L x P x A, onde L - Largura, P - Profundidade e A - Altura. Todas as dimensões são internas.

2 • O regulador só poderá ser instalado no interior da caixa do medidor nos casos em que exista apenas um medidor, cuja vazão (m³/h) não ultrapasse 9 m³/h para o Gás Manufaturado e 15 m³/h para o Gás Natural.(*)

3 • Os reguladores devem ser instalados de modo a permanecerem protegidos contra danos físicos e mecânicos e a permitir fácil acesso, conservação e substituição a qualquer tempo.

Verificamos na tabela acima que a vazão total é muito superior a vazão máxima para gás Natural. Desse modo, ***haverá 8 reguladores de pressão e 8 abrigos.*** Portanto as dimensões do abrigo do medidor para o projeto de gás natural (GN) são:

Tabela 7 - Dimensões dos Abrigos

Abrigo	Abastece	Vazão m3/h	Dimensões do Abrigo (m)
Abrigo 1	Coluna 01	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 2	Coluna 02	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 3	Coluna 03	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 4	Coluna 04	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 5	Coluna 06	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 6	Coluna 07	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 7	Coluna 08	109,31	**1,10 x 0,90 x 0,70**
Abrigo 8	Coluna 05, Zelador, Lanchonete - Clube, Cozinha Gourmet, Cozinha Auxiliar, Copa dos Funcionários	82,41	**1,10 x 0,90 x 0,70**

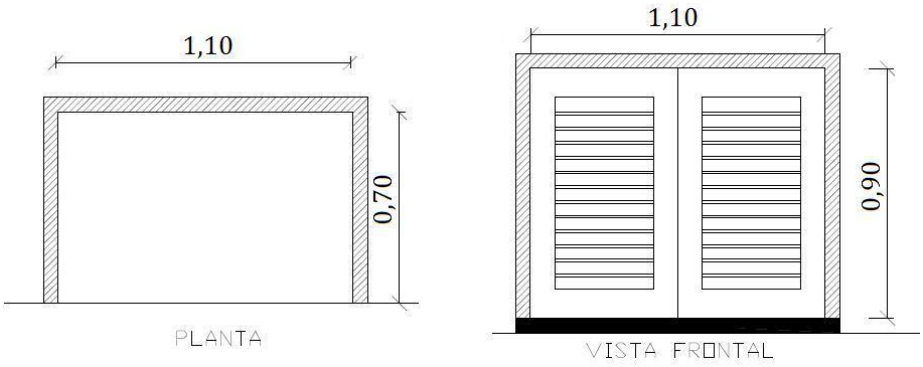


Figura 3 Croquis do Abrigo do Medidor.

11 RAMAL INTERNO

Cada trecho de tubulação será dimensionado utilizando-se a soma dos consumos dos aparelhos por ele servidos, denominada Potência Computada (PC), com a qual se obtém na tabela IT-1.2 a potência adotada (PA) no dimensionamento.

Tabela 8 - Potência Computada de Cada Unidade

Unidade	Potência Computada (kcal/min)									
	Aquecedor (15 litros)	Aquecedor (30 litros)	Fogão Resid. sem Forno	Forno Resid. Simples	Forno Resid. Duplo	Fogão Com.	Fritadeira	Chapa	Forno Com. Duplo	**Total**
Coluna 01	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Coluna 02	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Coluna 03	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Coluna 04	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Coluna 05	388	-	140	-	75	-	-	-	-	**603**
Coluna 06	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Coluna 07	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Coluna 08	-	750	140	-	75	-	-	-	-	**965**
Zelador	388	-	140	45	-	-	-	-	-	**573**
Cozinha Gourmet	-	-	-	-	-	360			130	**490**
Cozinha Auxiliar						360			130	**490**
Lanchonete - Clube	-	-	-	-	-	360	100	75	130	**665**
Copa dos Funcionários	-	-	140	-	75	-	-	-	-	**215**

Tabela 9 - Potencia Total Computada

Unidade	Total por Unidade kcal/min	Número de Unidades	Total kcal/min
Coluna 01	965	17	**16405**
Coluna 02	965	17	**16405**
Coluna 03	965	17	**16405**
Coluna 04	965	17	**16405**
Coluna 05	603	17	**10251**
Coluna 06	965	17	**16405**
Coluna 07	965	17	**16405**
Coluna 08	965	17	**16405**
Zelador	573	1	**573**
Cozinha Gourmet	490	1	**490**
Cozinha Auxiliar	490	1	**490**
Lanchonete - Clube	665	1	**665**
Copa dos Funcionários	215	1	**215**

Tabela 10 - Potência computada do Ramal Interno

Ramal Interno	Abrigo Proveniente	Abastece	PC Total kcal/min
Ramal 1	Abrigo 1	Coluna 01	16.405
Ramal 2	Abrigo 2	Coluna 02	16.405
Ramal 3	Abrigo 3	Coluna 03	16.405
Ramal 4	Abrigo 4	Coluna 04	16.405
Ramal 5	Abrigo 5	Coluna 06	16.405
Ramal 6	Abrigo 6	Coluna 07	16.405
Ramal 7	Abrigo 7	Coluna 08	16.405
Ramal 8	Abrigo 8	Coluna 05, Zelador, Lanchonete - Clube, Cozinha Gourmet, Cozinha Auxiliar, Copa dos Funcionários	12.684

De acordo com a Tabela I.T. 1.2 do RIP da CEG, a Potência Adotada é de:

Tabela 11 - Potência Adotada (PA)

Ramal Interno	PC Total kcal/min	PA kcal/min
Ramal 1	16.405	3060
Ramal 2	16.405	3060
Ramal 3	16.405	3060
Ramal 4	16.405	3060
Ramal 5	16.405	3060
Ramal 6	16.405	3060
Ramal 7	16.405	3060
Ramal 8	12.684	2820

De acordo com o tipo de gás, o material a ser adotado e a potência adotada, é possível determinar a bitola do Ramal através da tabela IT-1.6.,

Tabela 12 – Tabela de Dimensionamento em função do Tipo de Gás e do Material

Tabela*	W	Tubo	Tipo de Gás
IT- 1.3	5.700	Aço	Manufaturado
IT- 1.3 A	5.700	Cobre	Manufaturado
IT- 1.6	10.000	Aço	Natural
IT- 1.6 A	10.000	Cobre	Natural

Tabela IT - 1.6

Dimensionamento das Prumadas Ascendentes Construídas com Tubos de Aço Schedulle 40 Número de Wobbe do gás (Kcal/m³) - W = 10.000

POTÊNCIA ADOTADA (Kcal/min.)	BITOLA
Até 350	3/4"
De 351 a 704	1"
De 705 a 1546	1 1/4"
De 1547 a 2396	1 1/2"
De 2397 a 4844	2"
De 4845 a 7949	2 1/2"
De 7950 a 14465	3"
De 14466 a 30257	4"

Figura 4 – Tabela IT 1.6 (Fonte RIP)

Pela tabela IT-1.6, temos:

Tabela 13 - Determinação da Bitola

Ramal Interno	PA kcal/min	Bitola
Ramal 1	3060	2"
Ramal 2	3060	2"
Ramal 3	3060	2"
Ramal 4	3060	2"
Ramal 5	3060	2"
Ramal 6	3060	2"
Ramal 7	3060	2"
Ramal 8	2820	2"

12 MEDIDORES DE VAZÃO

Os medidores serão abrigados em caixa de proteção ou cabines, suficientemente ventilados, em local devidamente iluminado (é exigência da CEG que no interior da cabine haja uma luminária à prova de explosão conforme NBR – 8602). Junto à entrada de cada medidor deverá ser instalado um registro de segurança.

A área total das aberturas para ventilação das caixas de proteção ou cabines será de no mínimo 1/10 da área da planta baixa do compartimento. No interior das caixas de proteção ou das cabines, não poderá existir hidrômetro, nem dispositivo capaz de produzir centelha, chama ou calor. Os abrigos residenciais ou prediais devem estar protegidos com portas de material incombustível e resistente a choques mecânicos.

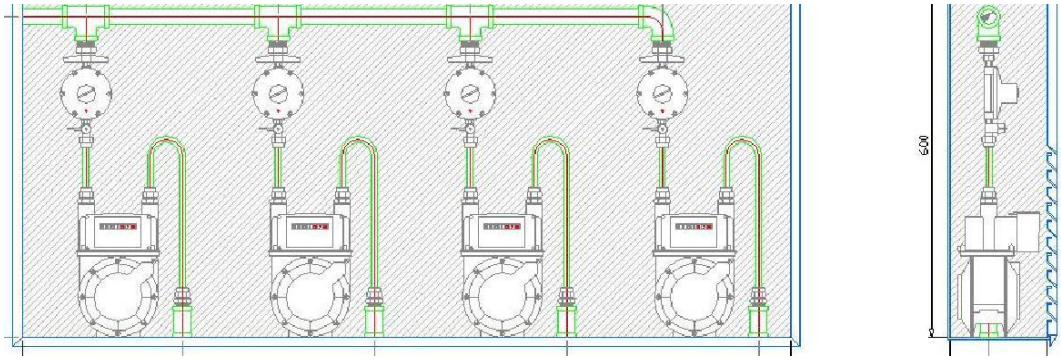


Figura 5 Medidores de Vazão

Cada proteção de medidor será dimensionada utilizando-se a soma dos consumos dos aparelhos por ele servidos:

Tabela 14 - Vazão de Cada unidade

Apartamentos	Equipamentos	Vazão m3/h
Coluna 01	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43
Coluna 02	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43
Coluna 03	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43
Coluna 04	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43
Coluna 05	Aquecedor de Passagem (15 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	3,90
Coluna 06	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43

Coluna 07	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43
Coluna 08	Aquecedor de Passagem (30 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	6,43
Zelador	Aquecedor de Passagem (15 litros), Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Simples	3,70
Cozinha Gourmet	Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas), Chapa Simples, Forno Comercial Duplo	4,44
Cozinha Auxiliar	Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas), Forno Comercial Duplo	3,27
Lanchonete - Clube	Fogão Comercial (6 queim.: 3 simples / 3 duplas), Fritadeira 20 litros, Chapa Simples, Forno Comercial Duplo	3,27
Copa dos Funcinários	Fogão Residencial sem Forno (4 queim. Simples), Forno Residencial Duplo	1,43

Então pela tabela abaixo, determinamos o valor para o abrigo dos medidores de gás natural, utilizando os valores obtidos acima:

Tabela 15 - Dimensões das Caixas dos Medidores

	Medidas da Caixa		Vazão Máxima	
Medidor	Inst. Frente	Inst.Lateral	Gás Manufaturado	Gás Natural
G - 1,6	-	0,60 x 0,40 x 0,70	3,3430	3,1810
G - 2,5	-	0,60 x 0,40 x 0,70	5,349	5,090
G - 4	-	0,60 x 0,40 x 0,70	8,024	7,635
G - 6	0,60 x 0,65 x 0,70	0,70 x 0,50 x 0,70	13,373	12,725
G - 10	0,60 x 0,65 x 0,70	0,70 x 0,50 x 0,70	21,396	20,359
G - 16	0,60 x 0,80 x 1,40	0,90 x 0,50 x 0,80	33,431	31,812
G - 25	-	1,15 x 0,60 x 1,20	53,490	50,899
G - 40	-	2,45 x 0,90 x 1,80	86,921	82,710
G - 65	-	-	133,725	127,247
G - 100	-	2,57 x 1,10 x 1,80	213,960	203,595

As dimensões da caixa estão descritas da seguinte forma: L x P x A, onde L – Largura, P – Profundidade e A – Altura. Todas as dimensões são internas.

Tabela 16 -Tabela de Valores para Abrigo dos Medidores.

Medidor	Vazão m3/h	Medidor	Dimensões da Caixa (cm)
Coluna 01	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Coluna 02	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Coluna 03	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Coluna 04	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Coluna 05	3,90	G-2,5	60 x 40 x 70
Coluna 06	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Coluna 07	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Coluna 08	6,43	G-4	60 x 40 x 70
Zelador	3,70	G-2,5	60 x 40 x 70

Cozinha Gourmet + Cozinha Auxiliar + Copa dos Funcionários	9,14	G-4	60 x 40 x 70
Lanchonete - Clube	3,27	G-2,5	60 x 40 x 70

Observação: A altura do eixo da saída da tubulação em relação à laje inferior de cada caixa é de 60 cm.

13 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

Do abrigo de medidor até os pontos de consumo deve ser executada a tubulação de gás que pode estar embutida em pisos, paredes ou simplesmente aparente, não passando no interior dos dormitórios.

As ramificações internas são de responsabilidade do proprietário, o qual deverá providenciar para que sejam mantidas em perfeito estado de conservação.

As ramificações deverão ser executadas em tubos rígidos de aço - carbono zincado, com ou sem costura, com espessura de parede correspondente a Schedulle 40, atendendo ás normas NBR 5.580, NBR 5.885, ASTM A 53 OU ASTM A 120.

13.1 Tubulações Embutidas

Deve-se tomar um certo cuidado em relação aos outros sub sistemas. A Tabela Abaixo mostra os afastamentos que devem ser respeitados em relação aos outros subsistemas.

Tabela 17 – Afastamentos das Tubulações de Gás internas em relação aos outros Subsistemas

Afastamento	Percursos Paralelos	Percursos Perpendiculares
Redes de Água Quente	5,0 cm	5,0 cm
Redes Elétricas*	30 cm	30 cm
Chaminés	5,0 cm	5,0 cm

*valores para o caso de instalações em eletroduto, em outros casos usar 50 cm.

13.2 Tubulações Aparentes

No caso das tubulações aparentes, toda tubulação aparente deve ser pintada na cor amarela conforme padrão 5Y8/12 do Sistema Munsell.

As tubulações aparentes devem ser convenientemente fixadas por meio de abraçadeiras ou suportes guia. Estes elementos de fixação podem ser ancorados diretamente em paredes ou no teto, por chumbador ou parafusos com buchas de expansão. O contato direto entre a tubulação e o suporte deve ser evitado através de anéis de

elastômetros. As abraçadeiras podem ser múltiplas ou simples conforme tipo de instalação pretendido.

Além disso, devem ser respeitados os seguintes afastamentos:

Tabela 18 Afastamentos das Tubulações Aparentes de Gás

Tipo de Instalação	Afastamentos Paralelos	Afastamentos Perpendiculares
Redes de Água e esgoto	3,0 cm	2,0 cm
Cabos Elétricos ou similares*	30 cm	30 cm
Chaminés	3,0 cm	2,0 cm

*valores para o caso de instalações em eletroduto, em outros casos usar 50 cm.

14 DIMENSIONAMENTO DAS RAMIFICAÇÕES E PRUMADAS

14.1 Tabelas de Dimensionamento

Para o dimensionamento das ramificações internas em aço com gás natural, deve adotar a tabela IT 1.7/1.8

Tabela 19 - Tabela para Dimensionamento das Ramificações Internas

TAB*	W	TUBO	Tipo de Gás
IT.1.4/1.5	5.700	AÇO	Manufaturado
IT.1.4A/1.5A	5.700	COBRE	Manufaturado
IT.1.7/1.8	10.000	AÇO	Natural
IT.1.7A/1.8A	10.000	COBRE	Natural

Nos casos em que é projetada medição coletiva e individual devem ser adotadas as tabelas para ramificação primária e secundária (IT.1.4A, 1.5A, 1.7A e 1.8A).

Para o dimensionamento de prumadas ascendentes em cobre e aço, para gás manufaturado e gás natural, deve-se adotar:

Tabela 20 - Tabela de Dimensionamento das Prumadas

Tabela*	W	Tubo	Tipo de Gás
IT- 1.3	5.700	Aço	Manufaturado
IT- 1.3 A	5.700	Cobre	Manufaturado
IT- 1.6	10.000	Aço	Natural
IT- 1.6 A	10.000	Cobre	Natural

14.2 Dimensionamento das Prumadas Ascendentes

Cada trecho de tubulação será dimensionado utilizando-se a soma dos consumos dos aparelhos por ele servidos, denominada Potência Computada (PC), com a qual se obtém na tabela IT-1.2 a potência adotada (PA) no dimensionamento e posteriormente a bitola do tubo na tabela IT 1.6.

Tabela 21 Dimensionamento da Bitola da Prumada Ascendente.

Unidade	Potência Computada por Unidade kcal/min	Potencia Adotada kcal/min	Bitola
Coluna 01	965	786	1 1/4"
Coluna 02	965	786	1 1/4"
Coluna 03	965	786	1 1/4"
Coluna 04	965	786	1 1/4"
Coluna 05	603	548	1"
Coluna 06	965	786	1 1/4"
Coluna 07	965	786	1 1/4"
Coluna 08	965	786	1 1/4"
Cozinha Gourmet + Cozinha Auxiliar + Copa dos Funcionários*	980	799	1 1/4"

Observação: As unidades com sistema de abastecimento a gás localizadas no térreo (Zelador, Copa dos funcionários e Clube) não foram consideradas como possuidoras de prumada ascendente, seu dimensionamento será feito por ramificação secundária.

15 RAMIFICAÇÃO SECUNDÁRIA

O dimensionamento da ramificação secundária será feito para um conjunto de 4 apartamentos do edifício Moana. Foram escolhidos os pontos mais distantes, uma vez que a distância do medidor até o ponto mais distante é uma variável do dimensionamento. Desse modo, foram escolhidos os seguintes apartamentos: 1705, 1706,1707, 1708. O dimensionamento consiste em:

1. Determina-se o consumo de gás em Kcal/min para cada aparelho de utilização previsto na instalação;

2. Determina-se a distância em metros desde o medidor até o ponto mais distante dele, não sendo considerados, nessa determinação, aparelhos de utilização com potência igual ou inferior a 100 Kcal/min;

3. Localize-se na tabela apropriada (Aço Schedule) a linha horizontal correspondente ao comprimento igual ou imediatamente superior ao determinado no item anterior;

4. Determine a potência computada (PC) para cada trecho da tubulação, somando os consumos estimados dos aparelhos por ele servidos; Utilizando a tabela IT – 1.2, determinam-se as potências adotadas (PA) no projeto para cada potência computada no item anterior; Começando pelos pontos mais afastados do medidor, localizar para a linha escolhida no item 3, as colunas correspondentes aos consumos iguais ou imediatamente superiores aos dos trechos que se deseja dimensionar, utilizando as potências adotadas. No topo de cada coluna encontra-se a bitola que o trecho deverá ter.

15.1 Consumo de Gás

Em cada apartamento, temos os seguintes aparelhos com os seguintes consumos:

Tabela 22 - Aparelhos de cada apartamento

Aquecedor (30 litros)	Fogão Resid. sem Forno	Forno Resid. Duplo	Total
750	140	75	965

15.2 Distâncias até o Ponto mais distante

De acordo com a instalação, o aquecedor de passagem a gás é o ponto mais distante do medidor para todos os apartamentos. Deste modo, temos:

Tabela 23 - Distâncias até o ponto mais afastado

Apartamentos	Distâncias até o Ponto mais afastado (m)					Total (m)
1705	2	30,94	12,06	12,78	1,3	59,08
1706	2,7	39,76	21,95	15,32	1,3	81,03
1707	2	26,71	17,05	12,71	1,3	59,77
1708	2	18,29	18,29	14,15	1,3	54,03

15.3 Correspondência com as Tabelas do RIP

Pelo comprimento determinado anteriormente, utiliza-se a tabela IT – 1.8 ,para aço galvanizado para localizar a linha horizontal correspondente ao comprimento igual ou imediatamente superior ao determinado.

Tabela 24 – Comprimentos Totais.

Apartamentos	Total (m)		L
1705	59,08	→	60
1706	81,03	→	85
1707	59,77	→	60
1708	54,03	→	55

Tabela 25 - Trecho da Tabela IT 1.8

L	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
55	112	254	511	1122	1739
60	107	243	489	1074	1665
85	90	204	411	903	1399

15.4 Determinação das Bitolas

Começando pelos pontos mais afastados do medidor, localizamos para a linha escolhida no item acima, as colunas correspondentes aos consumos iguais ou imediatamente superiores aos dos trechos que se deseja dimensionar, utilizando as potências adotadas determinadas.

Dessa forma, obtemos as seguintes tabelas de dimensionamento das ramificações secundarias:

Tabela 26 - Dimensionamento da Ramificação secundária do Apartamento 1705

W = 10.000 Kcal/m^3		Material dos Tubos: AÇO	
Distância do ponto mais afastado: L = 59,08 m, utilizando **L = 60 m** na Tabela IT-1.8 AÇO			
Limite dos Trechos	Potências		Bitola (“)
	Computada	Adotada	
AQ – A	388	376	**1"**
F4+FO – A	215	215	**¾"**
A - MI	603	548	**1 1/4"**

Tabela 27 - Dimensionamento da Ramificação secundária do Apartamento 1706

W = 10.000 Kcal/m^3		Material dos Tubos: AÇO	
Distância do ponto mais afastado: L = 81,03 m, utilizando **L = 85 m** na Tabela IT-1.8 AÇO			
Limite dos Trechos	Potências		Bitola (“)
	Computada	Adotada	
AQ – A	750	647	**1 1/4"**
F4+FO – A	215	215	**1"**
A - MI	965	786	**1 1/4"**

Tabela 28 - Dimensionamento da Ramificação secundária do Apartamento 1707

W = 10.000 Kcal/m^3		Material dos Tubos: AÇO	
Distância do ponto mais afastado: L = 59,77 m, utilizando **L = 60 m** na Tabela IT-1.8 AÇO			
Limite dos Trechos	Potências		Bitola (“)
	Computada	Adotada	
AQ – A	750	647	**1 1/4"**
F4+FO – A	215	215	**1"**
A - MI	965	786	**1 1/4"**

Tabela 29 - Dimensionamento da Ramificação secundária do Apartamento 1708

W = 10.000 Kcal/m^3		Material dos Tubos: AÇO	
Distância do ponto mais afastado: L = 54,03 m, utilizando **L = 55 m** na Tabela IT-1.8 AÇO			
Limite dos Trechos	Potências		Bitola (“)
	Computada	Adotada	
AQ – A	750	647	**1 1/4"**
F4+FO – A	215	215	**1"**
A - MI	965	786	**1 1/4"**

15.5 Observações:

Os trechos de tubulação que alimentam todos os aparelhos do mesmo domicílio não poderão ser dimensionados para um consumo superior a 300 Kcal/min.

A distância entre o medidor e o ponto mais afastado deve ser medida em metros.

Quando, numa ramificação, o dimensionamento de um trecho a montante tenha uma bitola menor que a de um trecho a jusante, a bitola do trecho a montante deve ser igualada à do trecho a jusante.

O comprimento de prumadas ascendentes não será considerado na determinação do ponto de gás mais afastado do medidor.

Nos isométricos, utilizamos a seguinte nomenclatura: F4 + FO para fogão 4 bocas e forno Duplo; e AQ para aquecedor de passagem.

16 EXAUSTÃO

Os aquecedores, além da ventilação permanente, necessitam de uma chaminé para a condução de resíduos ao exterior por terminal externo tipo "T", para evitar o retorno do gás ao interior do ambiente. Uma deficiente saída de produtos da combustão, ou mau funcionamento do aparelho a gás, pode produzir graves riscos de intoxicação.

As chaminés deverão ser em material incombustível e acopladas à peça superior do aquecedor chamada defletor ou bocal.

O trecho vertical da chaminé não pode ser inferior a 35 cm. O diâmetro da chaminé deve estar compatível com o diâmetro da saída da chaminé do aquecedor projetado/instalado (defletor) e também com o diâmetro do furo na viga para passagem da chaminé, sem nenhuma redução no seu diâmetro.

O percurso horizontal da chaminé deve ter no máximo 2,0 metros, não pode ser descendente e devem-se evitar curvas em seu percurso horizontal para que não seja necessário o redimensionamento do diâmetro.

É importante ressaltar que o diâmetro máximo permitido é de 150 mm e o mínimo de 75 mm, sendo permitidas seções retangulares equivalentes e que o diâmetro do furo na alvenaria para a passagem da chaminé deverá ser 1” maior que o diâmetro da chaminé.

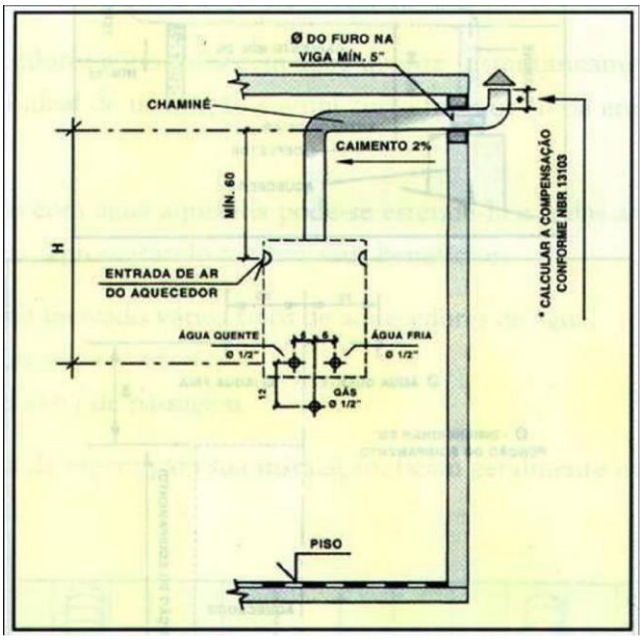


Figura 6 - Esquema da Exaustão.

16.1 Dimensionamento

Para o dimensionamento da exaustão dos aquecedores, é necessário estimar o consumo, aplicando a tabela abaixo para o cálculo da potência mínima, a ser adotada nos aquecedores de passagem.

Tabela 30 - Tabela de potência de aquecedores e diâmetros das Chaminés

Quantidade de pontos simultâneos	Variação Potência (Kcal/min.)	Variação Capacidade (l)	Diâmetro da chaminé (cm)	Furo p/ passagem da chaminé (cm)	Distância máx.do chuveiro mais afastado ao aquecedor
1	145 a 299	6à 14	10	12,5	6 à 14 m
2	300 a 406	15à17	13	15,5	15 à 17m
3	406 a 719	18 à 22	13	15,5	18 à22m
4	720 a 899	23 à 30	13	15,5	23 à 30 m

No empreendimento, temos:

Tabela 31 - Numero de Pontos Simultâneos e Tipo de Aquecedor Adotado.

Apartamentos	Número de Pontos Simultâneos	Aquecedor de Passagem
Coluna 01	3	30 litros
Coluna 02	3	30 litros
Coluna 03	3	30 litros
Coluna 04	3	30 litros
Coluna 05	2	15 litros
Coluna 06	3	30 litros
Coluna 07	3	30 litros
Coluna 08	3	30 litros
Zelador	2	15 litros

Além disso, deve-se verificar a seção transversal mínima, de acordo com a potência nominal de cada aquecedor. Desse modo, temos:

Tabela 32 - Potência dos Aquecedores

Equipamento	Vazão (kcal/min)	85% da Potência
Aquecedor de Passagem (15 litros)	388	329,8
Aquecedor de Passagem (30 litros)	750	637,5

Tabela 33 - Seções Transversais Mínimas para Chaminés Individuais

Seções Transversais Mínimas para Chaminés Individuais

85% da capacidade nominal do aquecedor		Seção transversal mínima						
		circular		quadrada		retangular		
Kcal/min	1.000 Kcal/h	cm²	d cm	cm²	a cm	cm²	b cm	c cm
Até 50	Até 3	20	5	25	5	24	6	4
50-75	3-5	28	6	36	6	35	7	5
75-108	5-7	38	7	49	7	48	8	6
108-165	7-10	50	8	64	8	70	10	7
165-250	10-15	62	9	81	9	77	11	7
250-320	15-19	80	10	100	10	104	13	8
320-400	19-24	95	11	121	11	126	14	9
400-500	24-30	115	12	144	12	150	15	10
500-650	30-39	135	13	169	13	176	16	11
650-810	39-49	150	14	196	14	204	17	12
810-970	49-58	180	15	225	15	247	19	13
970-1200	58-72	200	16	256	16	260	20	13
1200-1450	72-87	225	17	289	17	294	21	14
1450-1750	87-105	260	18	324	18	345	23	15
1750-2000	105-120	285	19	361	19	384	24	16
2000-2350	120-141	315	20	400	20	425	25	17

Temos, então, para uma chaminé de seção circular:

Tabela 34 – Determinação dos Diâmetros da Chaminé

Apartamentos	Aquecedor de Passagem	85% da Potência (kcal/min)	Diâmetro Mínimo da Chaminé (cm)	Diâmetro da Chaminé (cm)	Furo para passagem (cm)
Coluna 01	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Coluna 02	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Coluna 03	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Coluna 04	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Coluna 05	15 litros	329,8	11	13	**15,5**
Coluna 06	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Coluna 07	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Coluna 08	30 litros	637,5	13	13	**15,5**
Zelador	15 litros	329,8	11	13	**15,5**

Abaixo segue o esquema em corte dos pontos de espera e as dimensões do furo na viga para a passagem da chaminé.

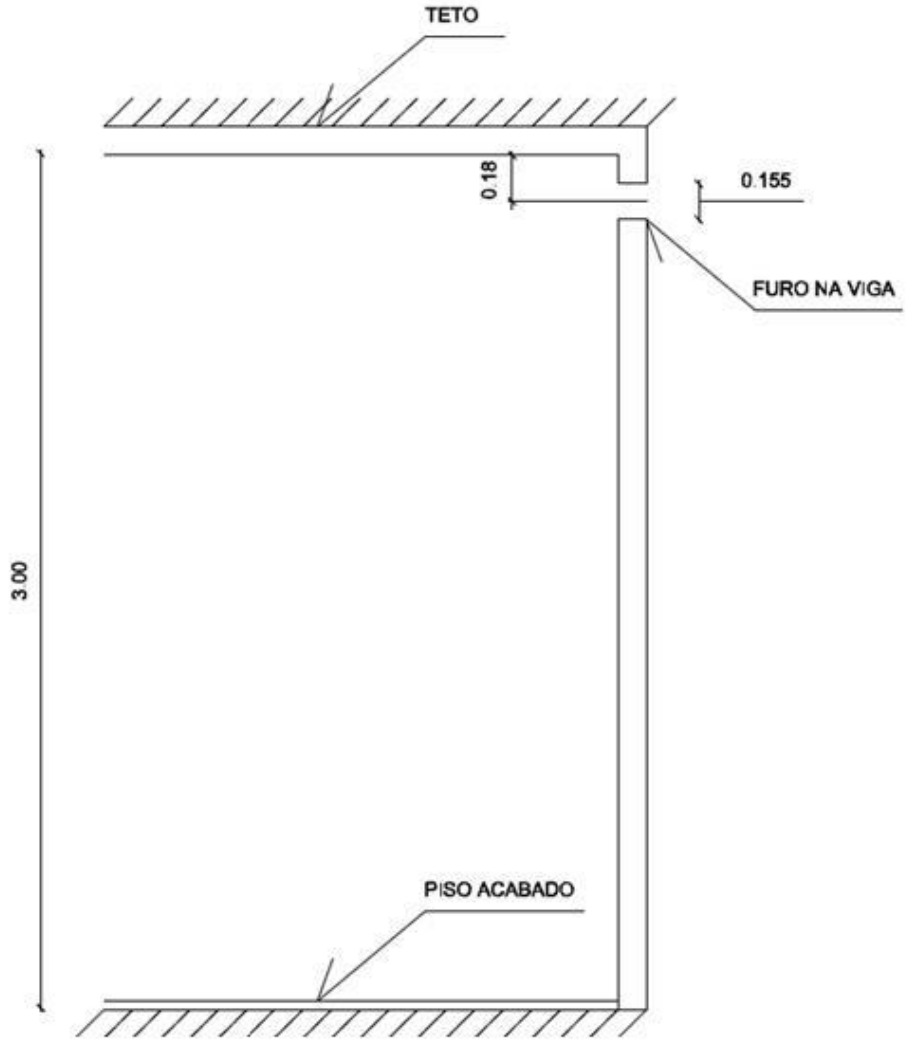


Figura 7 - Croquis em Corte do Furo para Passagem da Chaminé dos Apartamentos

16.2 Ventilação

Os locais onde funcionam aparelhos a gás devem dispor de ventilação permanente, ou seja, as janelas ou basculantes são fixos e estão livres de obstáculos que impeçam a renovação do ar no ambiente.

É obtida uma ***ventilação permanente inferior de 200 cm² e uma ventilação superior de 600 cm²*** nos ambientes em que foram projetados pontos de espera de gás (cozinhas e áreas de serviço). No caso de fechamento da área de serviço, as janelas devem ser providas de área de ventilação permanente – báscula fixa ou veneziana – de no mínimo 600 cm².

- Ventilação permanente inferior de 200 cm²:

Como a cozinha e a área de Serviço são o mesmo ambiente, a ventilação permanente inferior é na porta de acesso à cozinha.

- Área = largura da porta x altura do corte
- Altura do corte = 200 cm^2/ 80 cm = 2,50 cm

Adotaremos um ***corte inferior de 3 cm na porta da cozinha***.

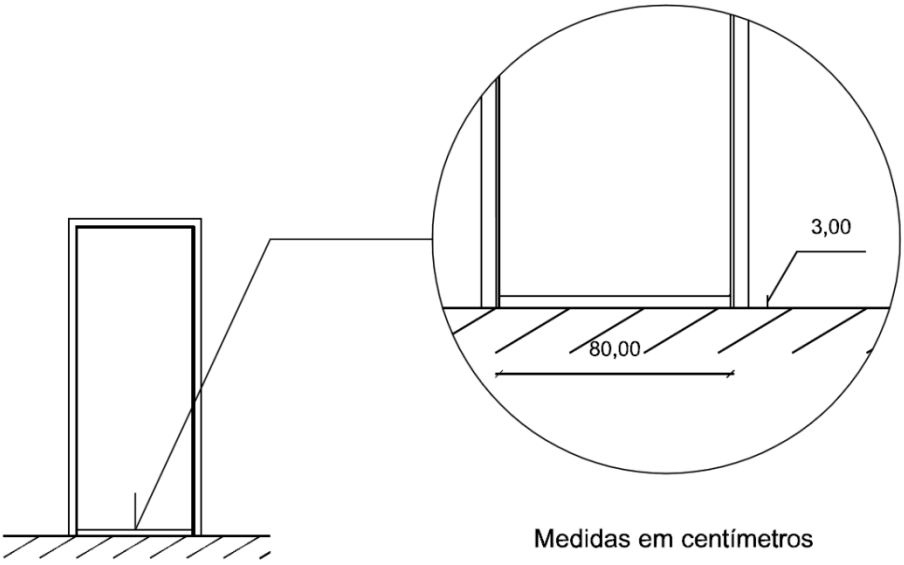


Figura 8 Croquis de Ventilação Inferior na porta.

- Ventilação permanente superior de 600 cm^2:

No caso do fechamento da área de serviço, é necessário garantir a ventilação permanente mínima. Deste modo, temos:

Área = largura da janela x altura da janela

Como a largura do vão da cozinha é de 120 cm, teremos:

Altura = 600 cm^2/ 120 cm = 5 cm

Portanto, a ventilação mínima necessária se a altura da ventilação permanente for igual ou superior a 5cm, o que é atendido em todos os apartamentos.

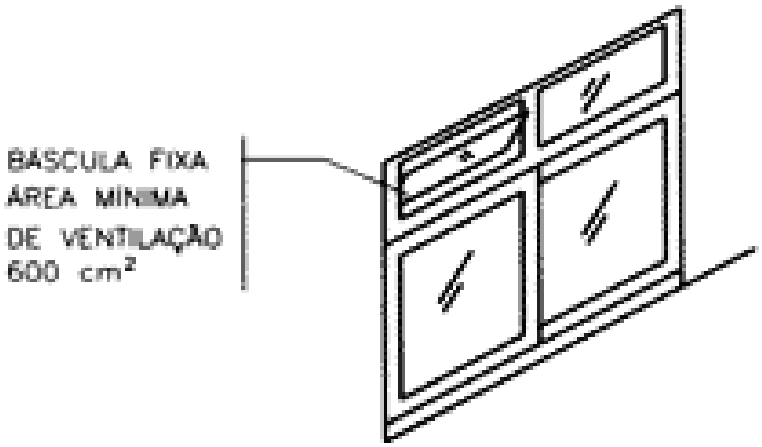


Figura 9 Croquis de Ventilação Superior Permanente.

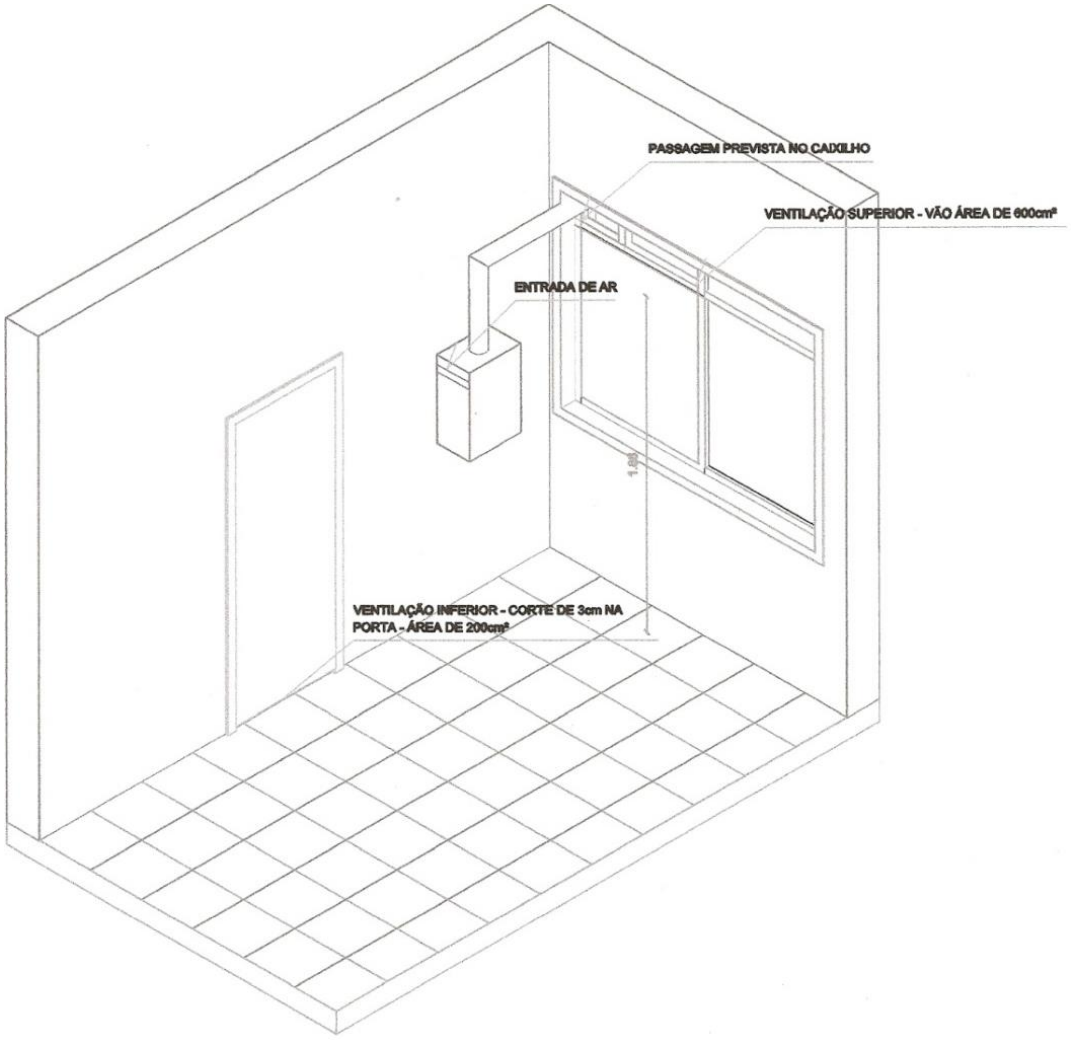


Figura 10 Croquis do esquema de ventilação dos ambientes onde há aparelhos a gás

17 PONTOS DE CONSUMO

Adotamos para os pontos de consumo as seguintes alturas:

- Ponto de Gás para o Fogão: 0.72 m do piso acabado
- Ponto de Gás para o Aquecedor de Passagem: 1.30 m do piso acabado

É importante ressaltar que os aparelhos de consumo somente devem ser interligados por meio dos seguintes componentes:

- NBR 14177:1998: Tubo flexível metálico para instalações.
- Tubo de condução de cobre recozido “Dryseal”, sem costura conforme NBR 7541:1982;
- Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado com espessura mínima de 0,79 mm.

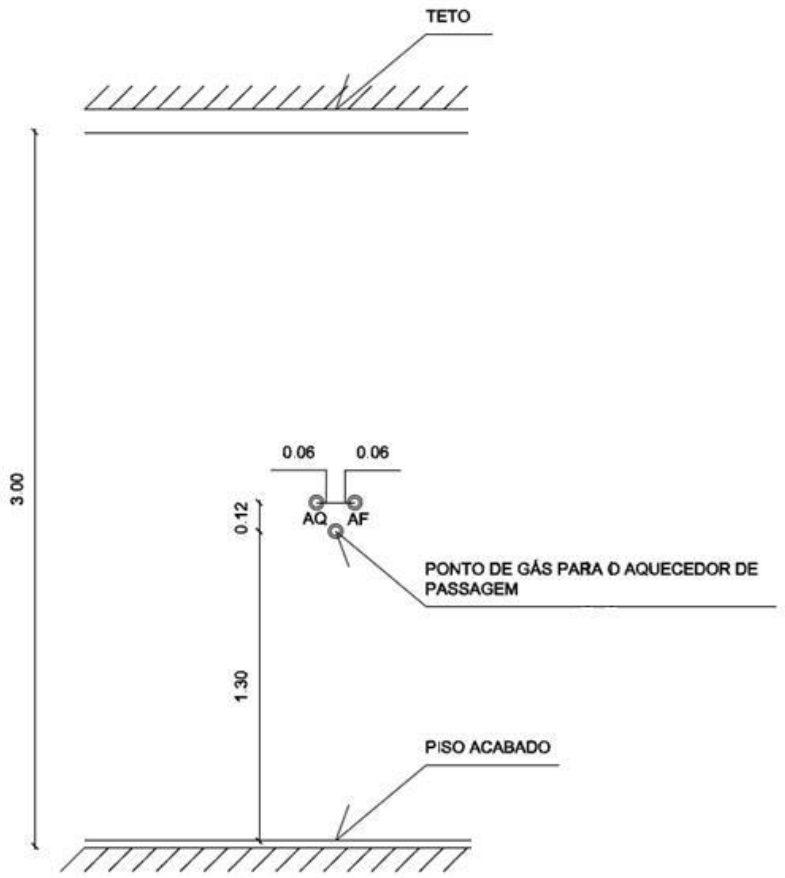


Figura 11 Ponto de Gás para o Aquecedor de Passagem

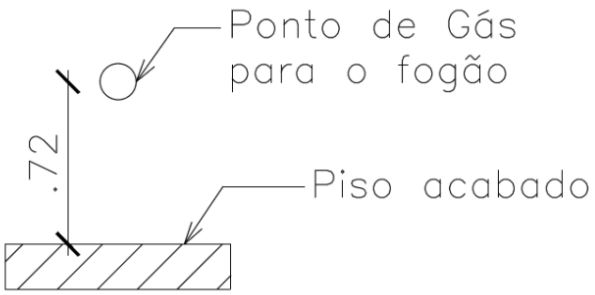


Figura 12 Ponto de Gás para o fogão.

Devem ser instalados ***plugs de aço***, ao invés de plugs de PVC, nos pontos de espera de gás e o tubo flexível para a ligação dos equipamentos a gás deverá obedecer a NBR-14177.

Observação: atendemos a distância mínima entre os pontos de gás para o aquecedor e o eixo do furo da chaminé de 1,24 m, como mostrado nas figuras abaixo:

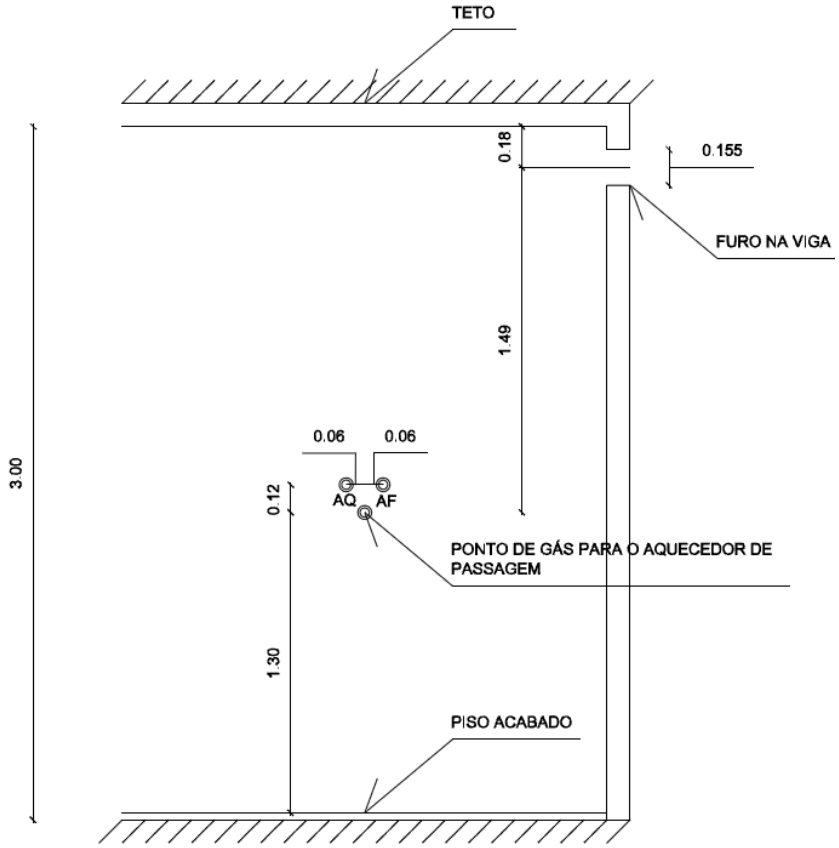


Figura 13 - Croquis em Corte do Furo para Passagem da Chaminé dos Apartamentos

18 PARA ENTREGA DA OBRA: CHECK LIST

A CEG fornece um formulário de check list, para as construtoras, a fim de evitar exigências nas vistorias de aceitação da execução do projeto de instalação de gás.

18.1 Teste de Estanqueidade

Após a vistoria do teste de estanqueidade, não sendo constatadas irregularidades, o pedido é encaminhado para a ligação da rua (ligação do ramal). Após a ligação do ramal, deve-se solicitar a colocação do medidor e ligação dos equipamentos.

18.2 Execução de instalações

Ao executar um projeto, tenha atenção nos seguintes pontos, para evitar exigências que comprometam a liberação do empreendimento:

18.2.1 Cabine de Medidores

As cabines de medidores e do regulador devem estar na posição indicada no projeto. As instalações no interior da cabine de medidores devem estar identificadas. No interior da cabine, deve ser instalada luminária à prova de explosão conforme NBR – 8602.

Deve ser projetada a ventilação permanente inferior e superior no duto de ventilação das cabines localizadas nos andares.

As cotas das instalações no interior da cabine de medidores devem estar de acordo com o Regulamento de Instalações Prediais.

18.2.2 Ramificações

Os percursos das ramificações de gás devem distar no mínimo 20 cm de canalizações de outra natureza, inclusive de tomadas elétricas. Os diâmetros das ramificações internas devem estar compatíveis com os diâmetros indicados em projeto.

Os vedantes utilizados nas interligações devem estar de acordo com o Regulamento de Instalações Prediais.

Deverá ser executado septo no rebaixo, isolando as instalações de gás das instalações de outra natureza e a respectiva ventilação permanente deste septo (1/10 de sua área). Vale lembrar que, no caso de se instalar venezianas, treliças, etc., deverá ser

considerado que somente 70% da área é ventilada devendo-se ampliar a área de ventilação para se obter 1/10 da área do rebaixo.

O percurso das instalações de gás deve estar de acordo com o projeto aprovado.

18.2.3 Pontos de espera / Equipamentos / Aparelhos e Acessórios

Os pontos de revisão dos equipamentos projetados devem estar de acordo com o projeto.

Para instalação do aquecedor de passagem, deve ser respeitada a cota mínima de 1,24m do ponto de espera do gás, ao eixo do furo na alvenaria para passagem da chaminé.

Devem ser instalados plugs de aço, em vez de plugs de PVC nos pontos de espera de gás. Os pontos de consumo de gás não podem ter distancia inferior a 20 cm de canalizações de outra natureza, inclusive de tomadas elétricas. O registro de segurança deve ser instalado em local de fácil acesso e com ventilação permanente.

O trecho vertical da chaminé não pode ser inferior a 35 cm. O diâmetro da chaminé deve estar de acordo com o indicado no projeto aprovado. O percurso horizontal da chaminé não pode estar descendente.

18.2.4 Ventilações

A ventilação permanente do rebaixo, em que for instalado percurso da chaminé, deverá ser de 400 cm², para o exterior. Deve ser executada a ventilação permanente inferior de 200 cm² e superior de 600 cm² nos ambientes, em que for projetado ponto de espera do gás.

No fechamento da área de serviço, as janelas devem ser providas de área de ventilação permanente – báscula fixa ou veneziana – de no mínimo 600 cm². O diâmetro do furo na alvenaria para a passagem da chaminé deverá ser 1” maior que o diâmetro da chaminé.

O tubo flexível para a ligação dos equipamentos a gás deverá obedecer a NBR-14177.

18.3 Aceitação do Projeto

A CEG efetua vistoria ao término dos serviços. Para que isso aconteça, o responsável pelos serviços deve preencher, assinar e entregar um termo de responsabilidade dos serviços executados. O profissional que executou a instalação responsabiliza-se pela execução dos serviços, material utilizado, trajeto e teste da instalação. Atendidas todas as especificações de projeto, a CEG fornecerá ao instalador o Certificado de Liberação para fins de “Habite-se”.

19 LISTA DE MATERIAL ESTIMADA

Tabela 35 - Lista de Material Estimada

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	REGISTRO de Segurança para Instalações de Gás	un	293
2	TAMPA rosqueada para instalações de Gás	un	558
3	REGISTRO de Segurança para Aparelhos a Gás	un	558
4	TAMPA para exaustão da Chaminé	un	274
5	REGULADORES de Pressão	un	8
6	MEDIDORES de Gás tipo G-4	un	240
7	MEDIDORES de Gás tipo G-2,5	un	37
8	TUBO de Aço Schedule 40 - 1 1/4"	m	47.500
9	TUBO de Aço Schedule 40 - 1"	m	7.125
10	TUBO de Aço Schedule 40 - 3/4"	m	90
11	TUBO de Aço Schedule 40 - 2"	m	1.200

20 BIBLIOGRAFIA

[1] Companhia Estadual de Gás - CEG. (1997). *Regulamento de Instalações Prediais - RIP.* Rio de Janeiro: CEG.

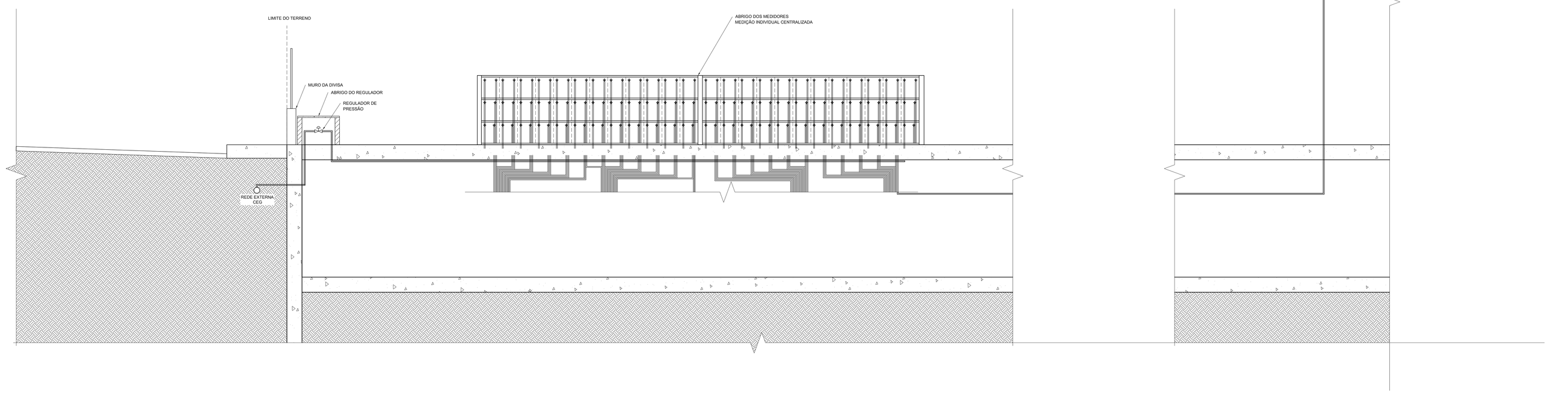
[2] Creder, H. (2006). *Instalações Hidráulicas e Sanitárias.* Rio de Janeiro: LTC.

[3] Rangel, C. S., Gonçalves de Lassio, J. G., Amario, M., & Pinto, R. D. (2010). *Instalações de Gás - Edifício Paranapuã.* Rio de Janeiro: UFRJ.

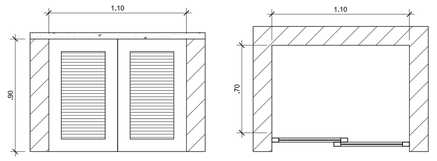
[4] Rangel, C., & Pinto, R. (2010). *Anotações de Aula - Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[5] Vazquez, E. G. (2012). *Aulas de Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

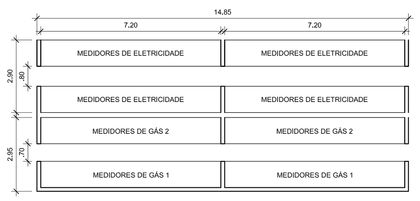
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



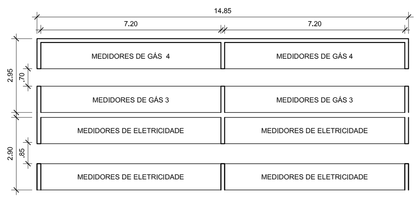
1 FLUXOGRAMA DA INSTALAÇÃO
SEM ESCALA



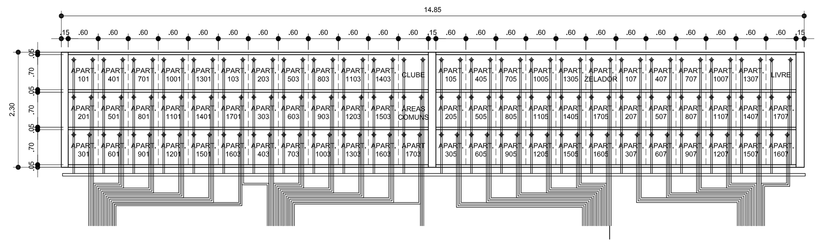
2 DETALHE DO ABRIGO DO MEDIDOR
ESC.: 1/20



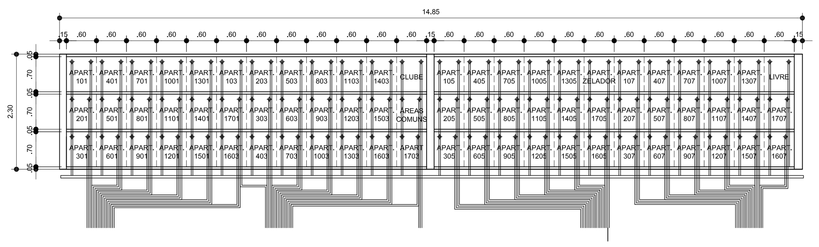
3 DETALHE DOS MEDIDORES INDIVIDUAIS
EDIFÍCO MOANA - PLANTA
ESC.: 1/100



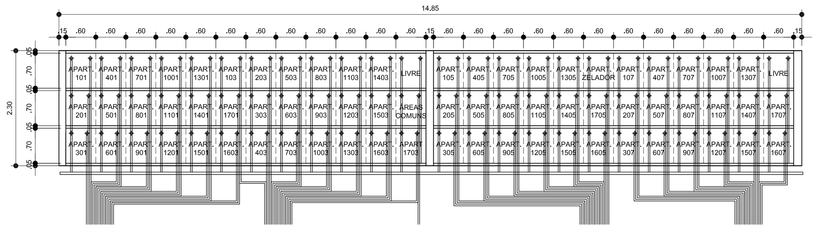
4 DETALHE DOS MEDIDORES INDIVIDUAIS
EDIFÍCO NALU - PLANTA
ESC.: 1/100



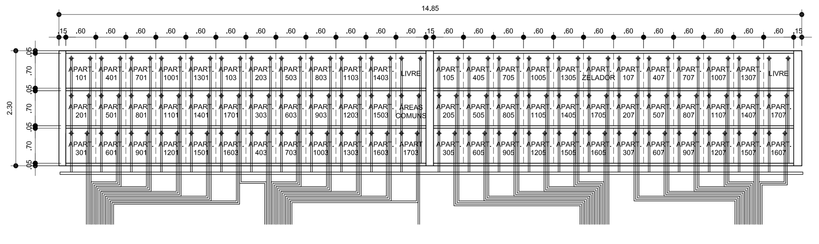
5 ABRIGO DOS MEDIDORES INDIVIDUAIS - TIPO 1
EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50



6 ABRIGO DOS MEDIDORES INDIVIDUAIS - TIPO 2
EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

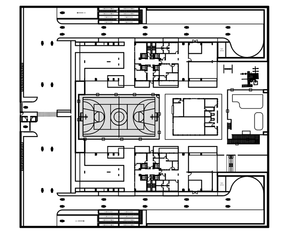


7 ABRIGO DOS MEDIDORES INDIVIDUAIS - TIPO 3
EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/50



8 ABRIGO DOS MEDIDORES INDIVIDUAIS - TIPO 4
EDIFÍCIO NALU
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEDIDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO. A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA A CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

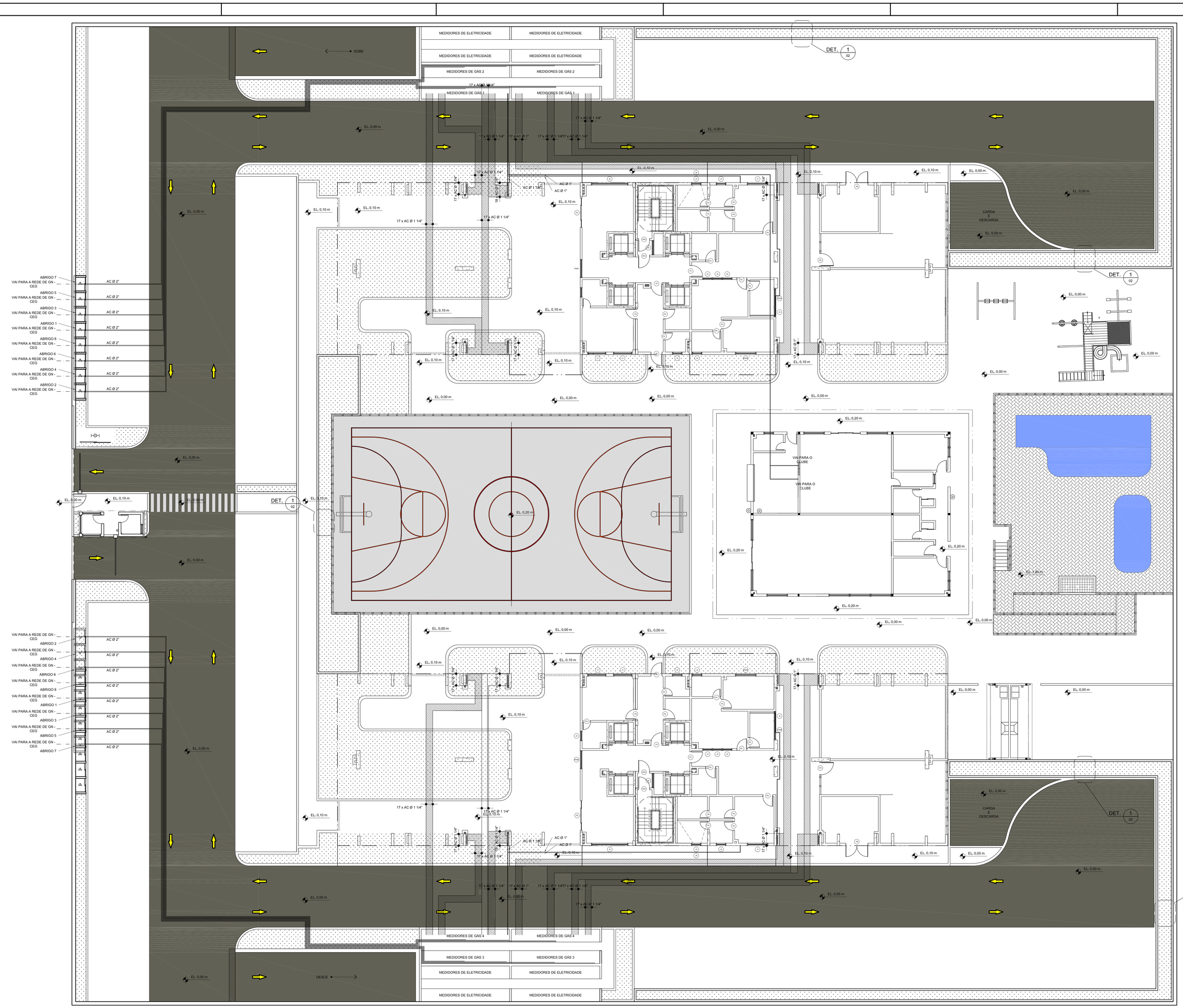
TÍTULO: **FLUXOGRAMA E DETALHES**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-001 - FLUXOGRAMA	01/08	00

ESCALA:	DATA:
IND	26/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 IMPLANTAÇÃO
ESC: 1/100

PLANTA CHAVE

LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEDIDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO, A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA A CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

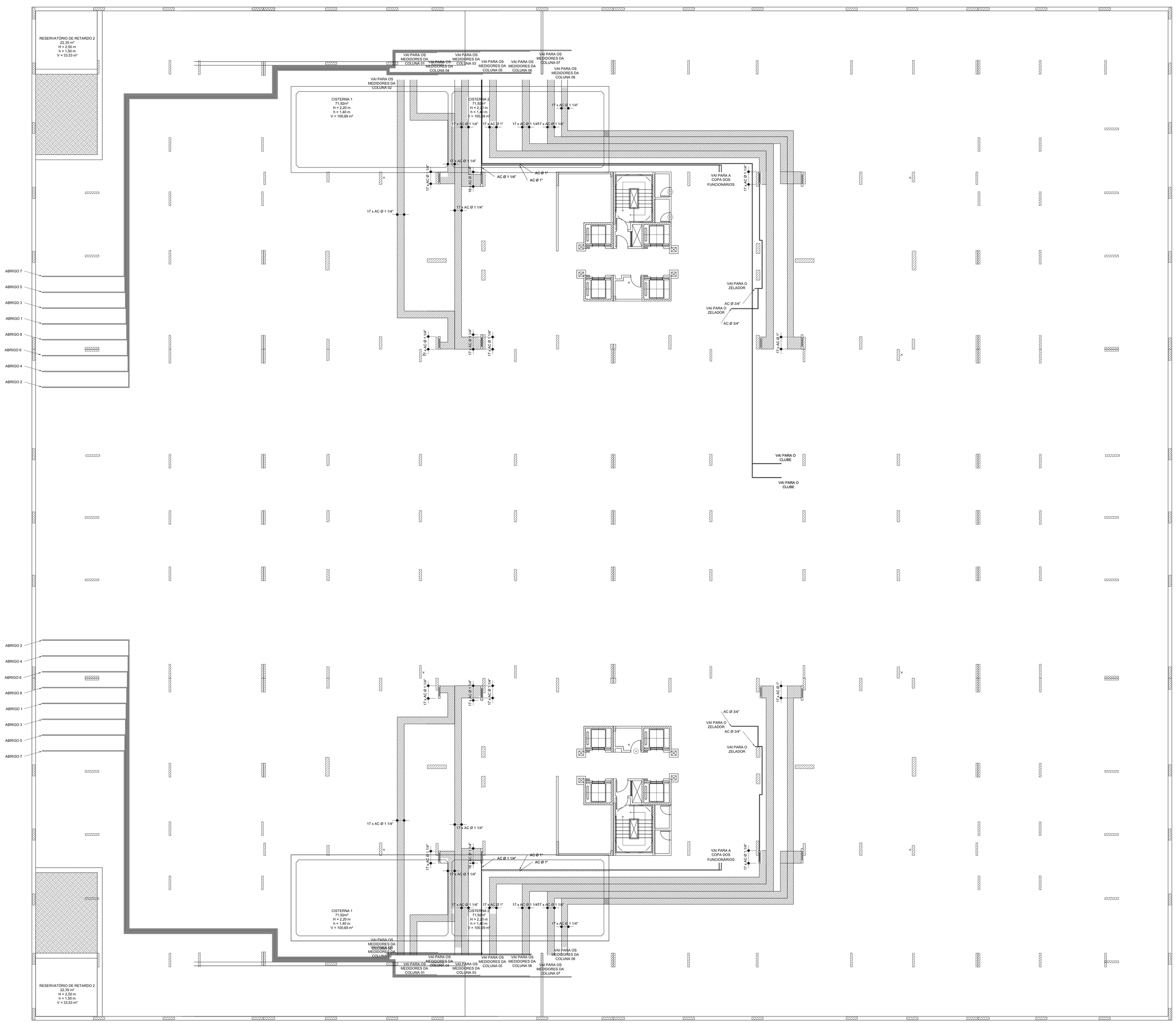
TÍTULO: **IMPLANTAÇÃO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-002 - IMPLANTAÇÃO	02/08	00

ESCALA:	DATA:
1/100	26/03/2013

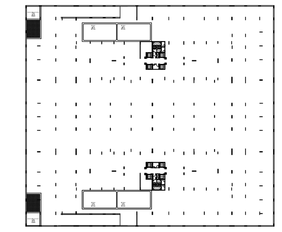
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 SUBSOLO
ESC: 1/100

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEIDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO, A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA À CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TITULO: **SUBSOLO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-003 - SUBSOLO	03/08	00

ESCALA: 1/100 — DATA: 26/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

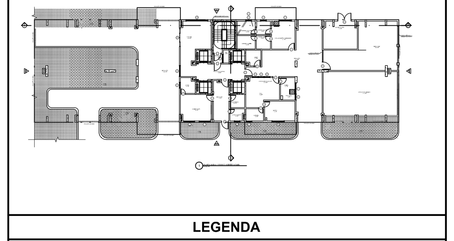


1 TÉRREO
ESC: 1/50

2 CLUBE
ESC.: 1/50

3 DETALHE DO APARTAMENTO DO PORTEIRO E DA COPA DOS FUNCIONARIOS
ESC.: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEDIDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO. A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA A CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933;1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570;2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **TÉRREO E CLUBE**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-004 - TÉRREO

PRANCHA: 04/08

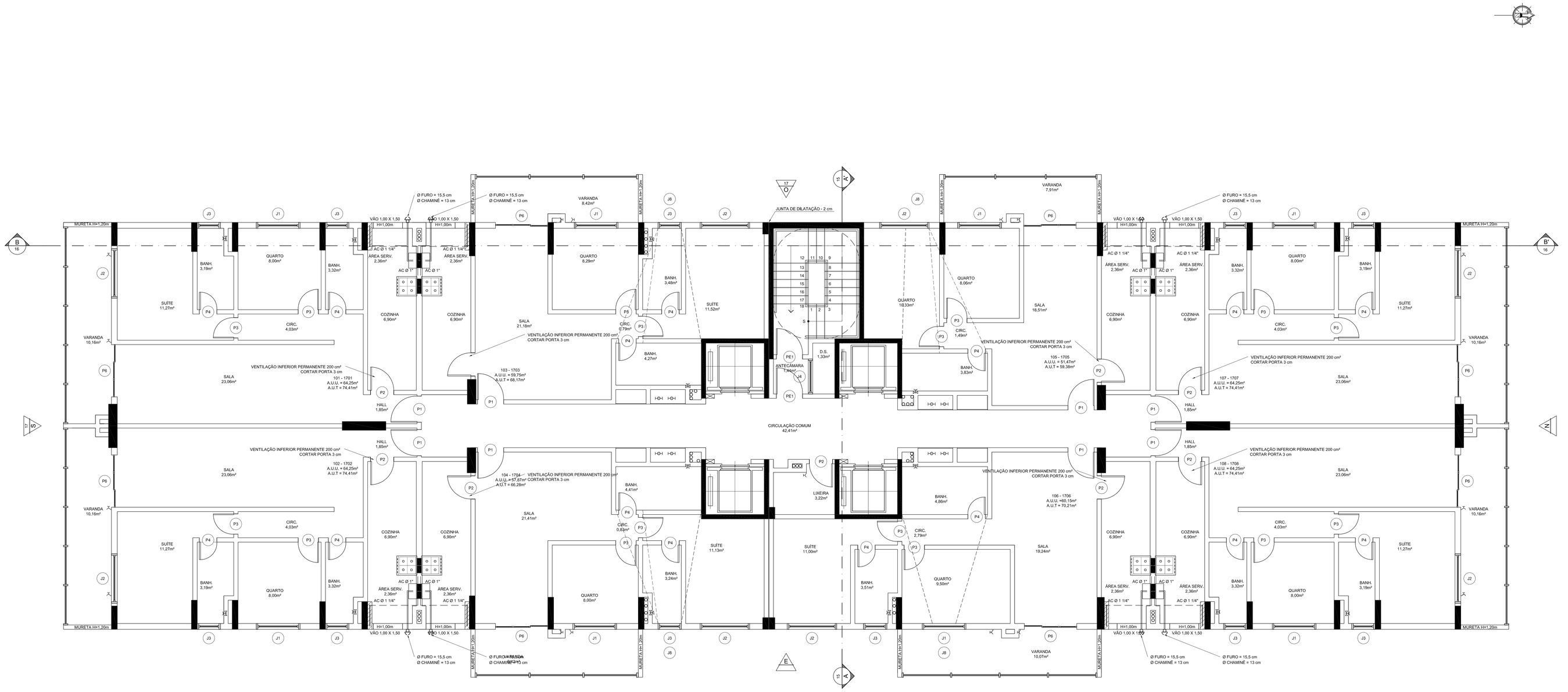
REVISÃO: 00

ESCALA: 1/50

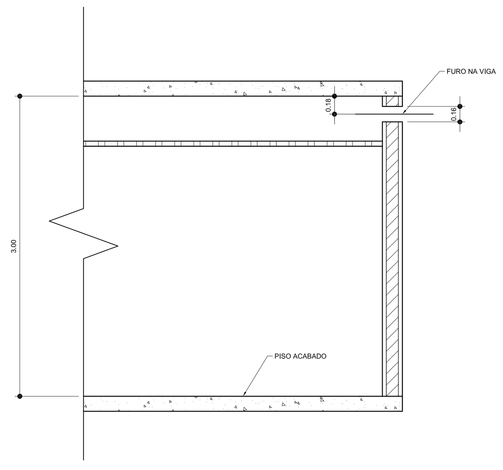
DATA: 26/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

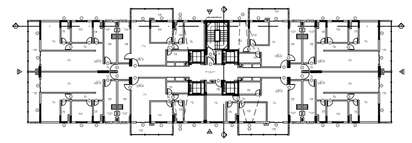


1 TÉRREO
ESC: 1/50



2 DETALHE - FURO NA VIGA
ESC: 1/25

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 800 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEDIDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO, A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA A CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	10/04/2013	RDPP	CSR	EGV	Detalha do Furo na Viga
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **PAVIMENTO TIPO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-005 - TIPO

PRANCHA: 05/08

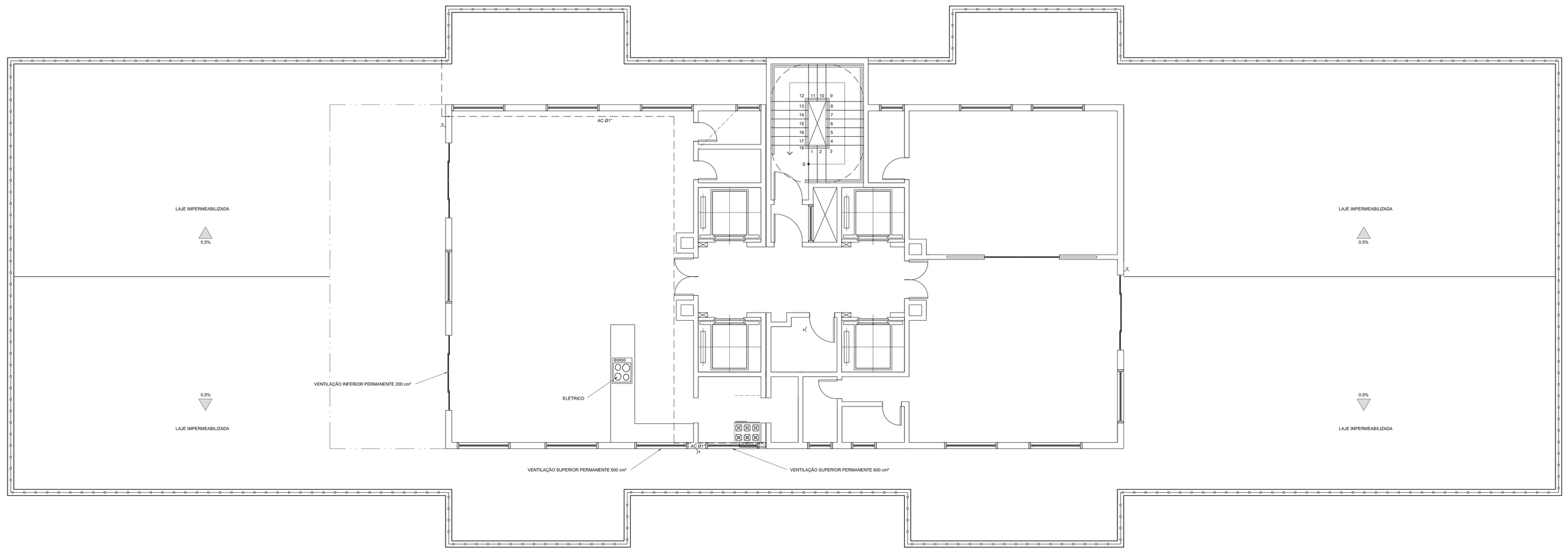
REVISÃO: 01

ESCALA: 1/50

DATA: 26/03/2013

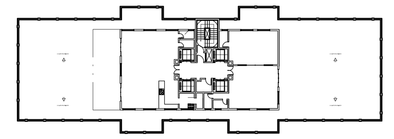
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 COBERTURA
ESC: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEIDDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO, A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA A CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
INSTALAÇÕES DE GÁS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

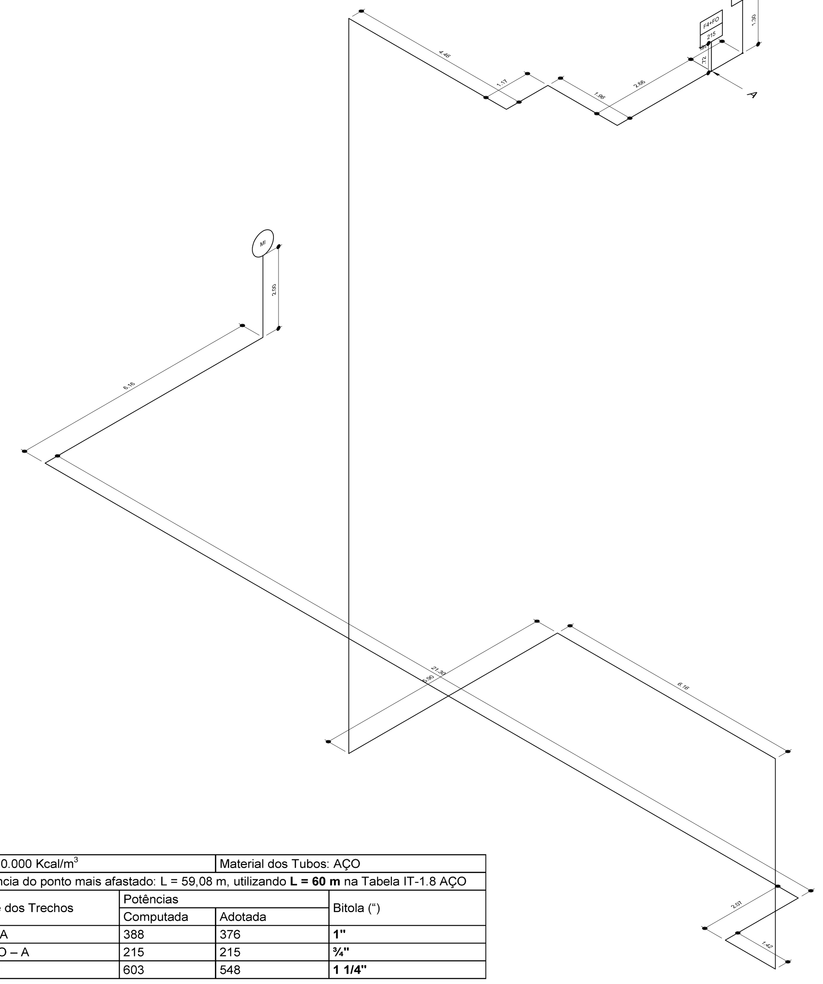
EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TITULO:
COBERTURA

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-006 - COBERTURA	06/08	00
ESCALA: 1/50	DATA: 26/03/2013	

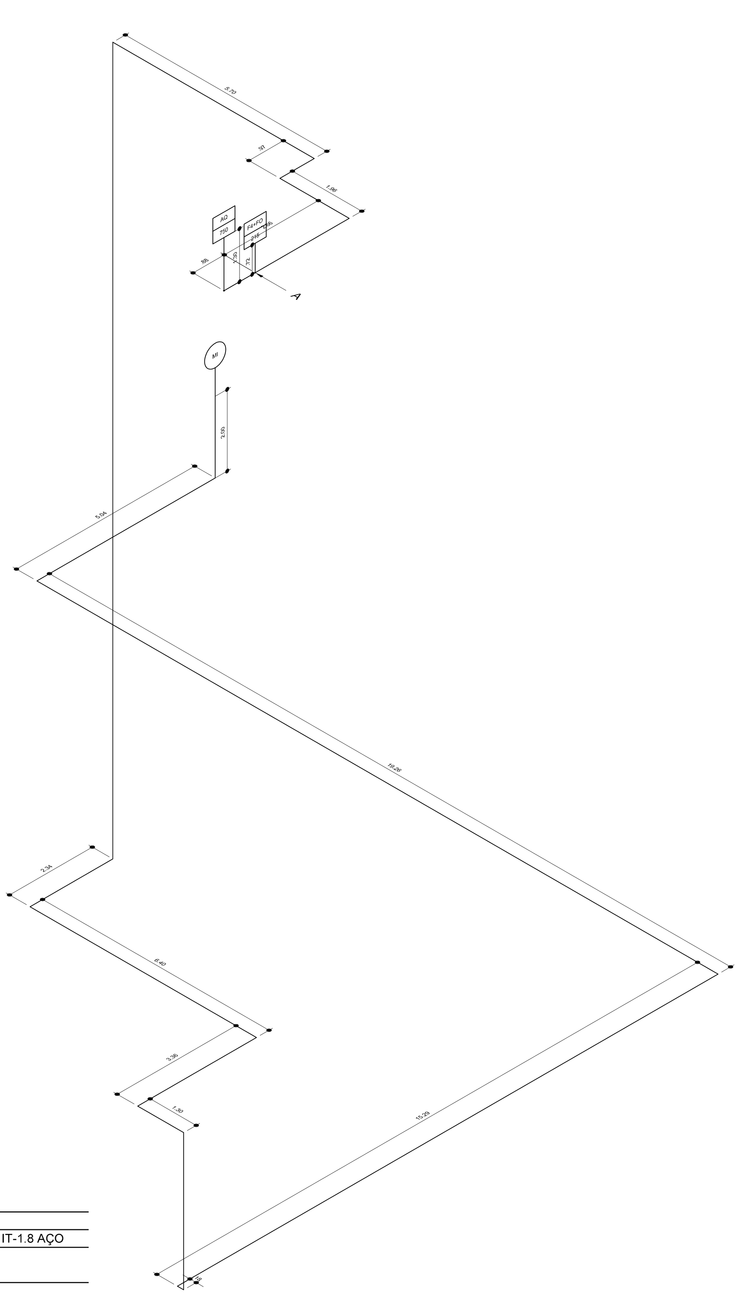
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



W = 10.000 Kcal/m³		Material dos Tubos: AÇO
Distância do ponto mais afastado: L = 59,08 m, utilizando **L = 60 m** na Tabela IT-1.8 AÇO		
Limite dos Trechos	Potências	Bitola (")
	Computada	Adotada
AQ – A	388	376	**1"**
F4+FO – A	215	215	**¾"**
A - MI	603	548	**1 1/4"**

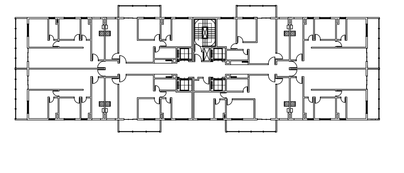
1 ISOMÉTRICO - APARTAMENTO 1705
ESC: 1/50



W = 10.000 Kcal/m³		Material dos Tubos: AÇO
Distância do ponto mais afastado: L = 81,03 m, utilizando **L = 85 m** na Tabela IT-1.8 AÇO		
Limite dos Trechos	Potências	Bitola (")
	Computada	Adotada
AQ – A	750	647	**1 1/4"**
F4+FO – A	215	215	**1"**
A - MI	965	786	**1 1/4"**

2 ISOMÉTRICO - APARTAMENTO 1706
ESC: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DIAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEIDDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO, A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA À CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

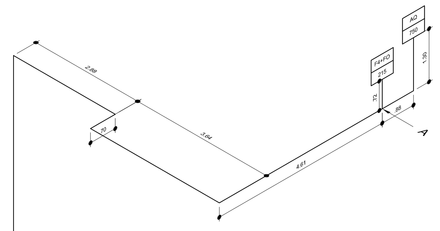
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

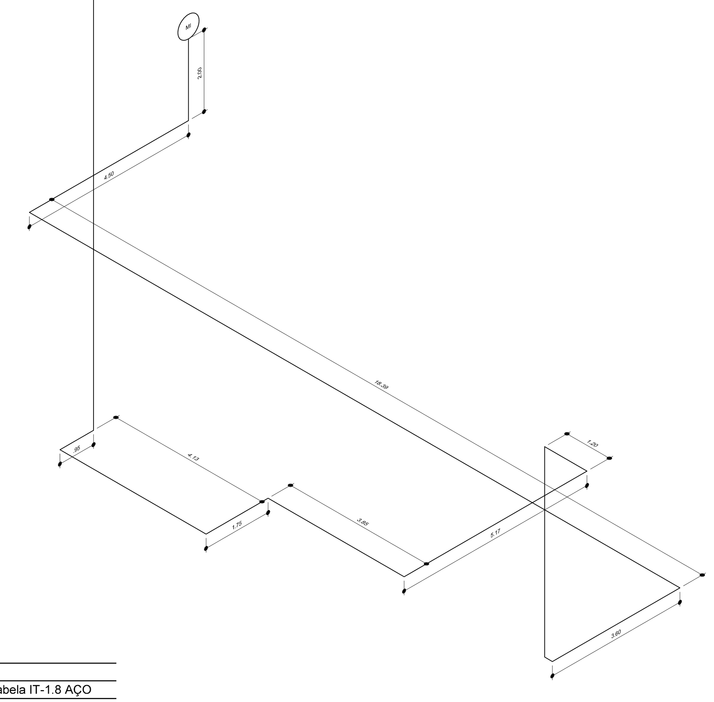
TITULO: **ISOMÉTRICO**

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-007 - ISOMÉTRICO		PRANCHA:	REVISÃO:
ESCALA: 1/50	DATA: 26/03/2013	07/08	00

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

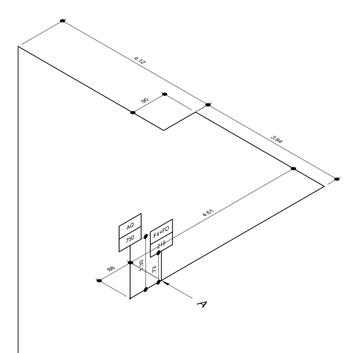
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

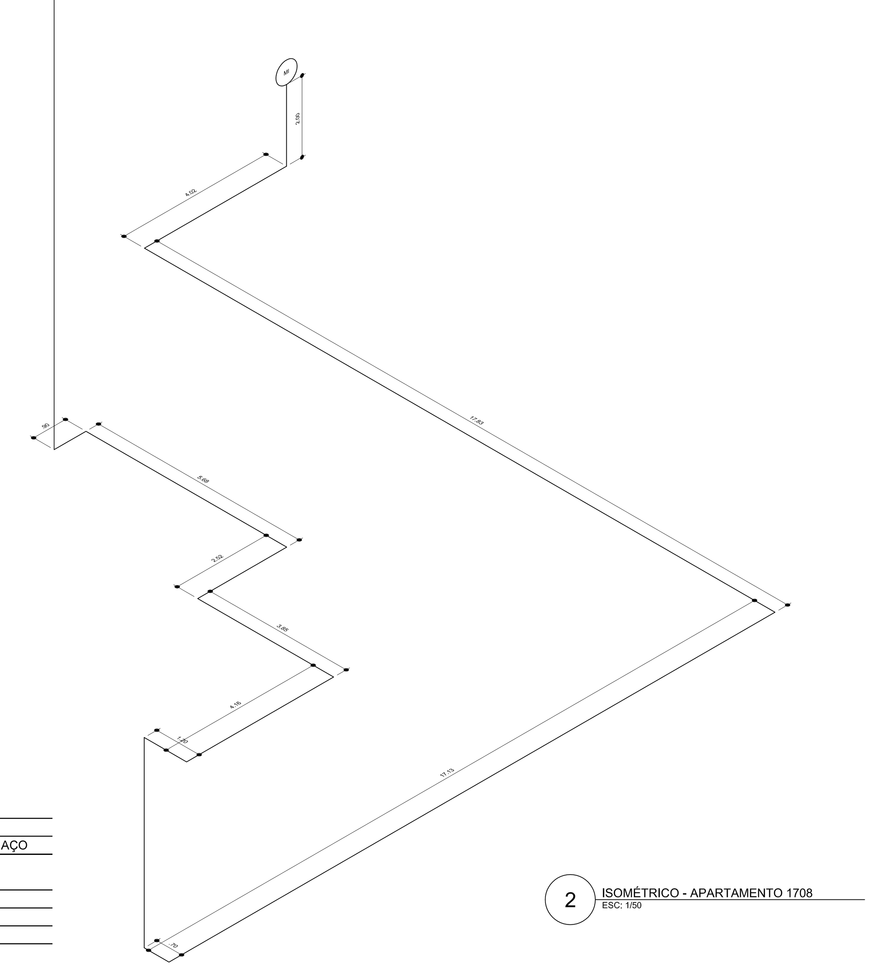




W = 10.000 Kcal/m³		Material dos Tubos: AÇO
Distância do ponto mais afastado: L = 59,77 m, utilizando **L = 60 m** na Tabela IT-1.8 AÇO		
Limite dos Trechos	Potências	Bitola (")
	Computada / Adotada	
AQ – A	750 / 647	**1 1/4"**
F4+FO – A	215 / 215	**1"**
A - MI	965 / 786	**1 1/4"**

1 ISOMÉTRICO - APARTAMENTO 1707
ESC: 1/50

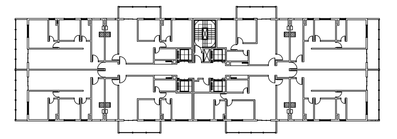




W = 10.000 Kcal/m³		Material dos Tubos: AÇO
Distância do ponto mais afastado: L = 54,03 m, utilizando **L = 55 m** na Tabela IT-1.8 AÇO		
Limite dos Trechos	Potências	Bitola (")
	Computada / Adotada	
AQ – A	750 / 647	**1 1/4"**
F4+FO – A	215 / 215	**1"**
A - MI	965 / 786	**1 1/4"**

2 ISOMÉTRICO - APARTAMENTO 1708
ESC: 1/50

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- REGULADOR DE PRESSÃO
- VÁLVULA DE ESFERA
- AQUECEDOR DE PASSAGEM A GÁS
- FOGÃO COM FORNO
- MEDIDOR DE GÁS TIPO DAFRAGMA
- TUBULAÇÃO QUE DESCE
- TUBULAÇÃO QUE PASSA
- TUBULAÇÃO QUE SOBE
- TUBULAÇÃO APARENTE
- TUBULAÇÃO ENTERRADA
- TUBULAÇÃO EMBUTIDA

NOTAS GERAIS

1. TUBULAÇÕES E CONEXÕES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL SERÃO DE AÇO SCHEDULE.
2. TODOS OS APARELHOS DE UTILIZAÇÃO DEVERÃO SER LIGADOS POR MEIO DE CONEXÕES RÍGIDAS À INSTALAÇÃO INTERNA OU ATRAVÉS DE TUBO FLEXÍVEL, INTEIRAMENTE METÁLICO, SENDO ENTRETANTO INDISPENSÁVEL A EXISTÊNCIA DE REGISTRO NA EXTREMIDADE RÍGIDA DA INSTALAÇÃO ONDE É FEITA A LIGAÇÃO DO TUBO FLEXÍVEL. AS CANALIZAÇÕES QUE FOREM INSTALADAS, PARA USO FUTURO, DEVERÃO SER FECHADAS NAS EXTREMIDADES COM TAMPA ROSQUEADA DE METAL.
3. AS RAMIFICAÇÕES SOMENTE SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE MEDIANTE EMPREGO DO AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1,000 MM.C.A., ATINGIDA A PRESSÃO DE TESTE, NÃO HAVENDO VARIAÇÃO DO SEU VALOR DURANTE 60 MINUTOS, A TUBULAÇÃO SERÁ CONSIDERADA ESTANQUE.
4. O TUBO FLEXÍVEL PARA INSTALAÇÕES DOMÉSTICAS DE GÁS DEVERÁ SER IDENTIFICADO E TRAZER MARCADO O NÚMERO DA NORMA NBR-14177 E MARCA DE CONFORMIDADE.
5. NENHUM ELEMENTO ESTRUTURAL INTERFERIRÁ NA PASSAGEM DO RAMAL.
6. TODO TRECHO VERTICAL E PRUMADA DEVERÃO SER ENVOLTOS POR TIJOLOS MACIÇOS OU ARGAMASSA FORTE NUMA DISTÂNCIA DE 20 CM PARA CADA LADO DO TUBO.
7. TODO AMBIENTE QUE TIVER APARELHOS A GÁS EM SEU INTERIOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 600 CM², SENDO UMA SUPERIOR DE 600 CM² E UMA INFERIOR DE 200 CM².
8. A PORTA DO COMPARTIMENTO DO MEDIDOR E DA CAIXA DO REGULADOR DEVERÁ TER VENTILAÇÃO PERMANENTE MÍNIMA DE 1/10 DA ÁREA DO COMPARTIMENTO, A PORTA DA CAIXA DO MEDIDOR DEVERÁ SER METÁLICA, COM CADEADO E VISOR DE VIDRO PARA LEITURA.
9. DEVERÁ SER DEIXADO UM FURO NA ALVENARIA / ESTRUTURA COM 1" MAIOR QUE O DIÂMETRO DA CHAMINÉ.
10. NO CASO DAS TUBULAÇÕES APARENTES, TODA TUBULAÇÃO APARENTE DEVE SER PINTADA NA COR AMARELA CONFORME PADRÃO 5Y8/12 DO SISTEMA MUNSELL.
11. O TRECHO VERTICAL DA CHAMINÉ DEVERÁ TER NO MÍNIMO 35 CM.
12. AS TUBULAÇÕES DE GÁS DEVERÃO MANTER UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DE 20CM DAS CANALIZAÇÕES DE OUTRA NATUREZA.
13. AS RAMIFICAÇÕES SÓ SERÃO APROVADAS DEPOIS DE SUBMETIDAS PELOS INSTALADORES À PROVA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDADE, MEDIANTE EMPREGO DE AR COMPRIMIDO OU GÁS INERTE COM PRESSÃO DE 1000 MMCA E OBSERVANDO DURANTE 60 MIN.
14. NENHUMA MODIFICAÇÃO PODERÁ SER FEITA NESTE PROJETO SEM NOVA CONSULTA À CEG.
15. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVEM SER CONVENIENTEMENTE FIXADAS POR MEIO DE ABRAÇADEIRAS, MÚLTIPLAS OU SIMPLES, ANCORADOS DIRETAMENTE EM PAREDES OU NO TETO, POR CHUMBADOR OU PARAFUSOS COM BUCHAS DE EXPANSÃO. O CONTATO DIRETO ENTRE A TUBULAÇÃO E O SUPORTE DEVE SER EVITADO ATRAVÉS DE ANÉIS DE ELASTÔMETROS.
16. A TUBULAÇÃO APARENTE PASSA PELO TETO DO SUBSOLO.
17. TODO ELEMENTO ESTRUTURAL QUE TIVER ALGUMA TUBULAÇÃO EMBUTIDA DEVERÁ SER REFORÇADO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CRD-ALPK-PE-GÁS-MC-001- INSTALAÇÕES DE GÁS

NBR 13933:1997 – INSTALAÇÕES INTERNAS DE GÁS NATURAL (GN) – PROJETO E EXECUÇÃO;

NBR 14570:2000 – INSTALAÇÕES INTERNAS PARA USO ALTERNATIVO DOS GASES GN E GLP – PROJETO E EXECUÇÃO;

REGULAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE GÁS CANALIZADO (RIP)

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	26/03/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **INSTALAÇÕES DE GÁS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TITULO: **ISOMÉTRICO**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-GÁS-DE-008 - ISOMÉTRICO	08/08	00

ESCALA: 1/50 — DATA: 26/03/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 – Sistemas contra incêndio

REV. 02

25/01/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	25/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão Inicial
01	04/02/2013	RDPP	CSR	EGV	Revisão do Cálculo dos Extintores
02	09/02/13	RDPP	CSR	EGV	Adição da Lista de Materiais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 2

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4

5 CONCEPÇÃO 5

6 MEMORIAL DESCRITIVO 6

7 ESTUDO DA LEGISLAÇÃO 7

8 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SEGUNDO O RISCO DE INCÊNDIO 8

9 CANALIZAÇÃO PREVENTIVA 9

9.1 MATERIAIS UTILIZADOS 10

9.2 CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO 10

9.3 CALCULO DA BOMBA DE INCÊNDIO 11

9.4 DETALHE DOS HIDRANTES 15

9.4.1 HIDRANTES NA COLUNA DE INCÊNDIO 15

9.4.2 HIDRANTES AFASTADOS DA COLUNA DE INCÊNDIO 16

9.4.3 HIDRANTES DE PASSEIO 16

10 EXTINTORES 17

10.1 DETALHES 19

11 SINALIZAÇÃO PREVENTIVA 20

11.1 DETALHES 20

12 **SISTEMA AUTOMÁTICO DE *SPRINKLERS*** **22**

12.1 DIMENSIONAMENTO **23**

13 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA **24**

13.1 CLASSIFICAÇÕES **24**

13.1.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À OCUPAÇÃO 24

13.1.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ALTURA 25

13.1.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO ÀS DIMENSÕES EM PLANTA 25

13.1.4 CLASSIFICAÇÃO QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS 26

13.2 COMPONENTES DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA **27**

13.3 CÁLCULO DA POPULAÇÃO **27**

13.4 DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA **29**

13.4.1 LARGURA DAS SAÍDAS 29

13.4.2 LARGURAS MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS 30

13.4.3 ACESSOS 30

13.4.4 DISTÂNCIAS MÁXIMAS A SEREM PERCORRIDAS 31

13.4.5 NÚMERO DE SAÍDAS 31

13.4.6 PORTAS 32

13.5 ESCADAS **33**

13.5.2 DESCARGA 38

13.5.3 ELEVADORES COM ACESSO 39

14 LISTA DE MATERIAIS **41**

15 BIBLIOGRAFIA **42**

1 INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta os procedimentos e os critérios adotados para os sistemas de combate a incêndio do Condomínio Alapaki, além do dimensionamento das saídas de emergência. Os critérios adotados seguiram as recomendações das Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as resoluções do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Adminiistrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-INC-DE-001
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-002
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-003
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-004
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-005
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-006
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-007
- CRD-ALPK-PE-INC-DE-008

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Arquitetura atenderá, além das especificações da Legislação vigente, as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 13768 – Acessórios destinados à porta corta-fogo para saídas de emergência;
- NBR 10898 – Sistemas de Iluminação de Emergência;
- NBR 9077 – Saída de emergência em edifícios;
- Decreto nº 897, de 21 de Setembro de 1976 – Código de Segurança contra Incêndio e Pânico

5 CONCEPÇÃO

As instalações de combate a incêndio consistem no dimensionamento das tubulações de combate a incêndio, no cálculo do número e do tipo de extintores, na necessidade e dimensionamento do uso de um sistema automático de *Sprinklers*. Além disso, os meios de escape devem ser estudados.

Primeiramente, estuda-se a legislação local para identificar que tipo de sistema será adotado para a edificação. A seguir, dimensiona-se o sistema de combate a incêndio e, posteriormente, os escapes da edificação.

6 MEMORIAL DESCRITIVO

Como um edifício é o rebatimento do outro, o projeto será baseado no cálculo para o Edifício Moana. O Projeto do Edifício Nalu será idêntico. Esse projeto será dividido em três partes principais:

1. ***Planejamento***: onde buscaremos as melhores soluções sempre buscando atender da melhor forma possível às Normas Técnicas e as exigências da Legislação.
2. ***Dimensionamento e Cálculo do Projeto:*** dimensionar os sistemas exigidos.
3. ***Desenhos***.

7 ESTUDO DA LEGISLAÇÃO

Alguns tópicos da Legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico merecem ser destacados.

- “Art. 9º - Quanto à determinação de medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico, as edificações serão assim classificadas: I – Residencial (unifamiliar e multifamiliar); a) Privativa (unifamiliar e multifamiliar);”.

- Art 11º - “Para a edificação cuja altura exceda a 30m (trinta metros) do nível do logradouro publico ou da via interior, serão exigidas Canalização Preventiva Contra Incêndio, prevista no Capitulo VI, e portas corta-fogo leves e metálicas e escadas previstas no capitulo XIX, e rede de chuveiros automáticos do tipo “Sprinkler” prevista no capitulo X;”

    - “A edificação dotada de elevadores (serviço ou social), independentes do numero de pavimentos, possuíra, no elevador e no vão do poço, portas metálicas, obedecendo o disposto no art. 229 deste Código.”

- “Art. 18 - Para o cumprimento das exigências previstas neste Código, os pavimentos de uso comum, sobrelojas, pavimentos para estacionamentos, pavimento de acesso e subsolo serão computados como pavimentos em qualquer edificação.”

Desse modo, como a altura da edificação é superior a 30 m, o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) exige os seguintes itens:

- Canalização Preventiva contra Incêndio;
- Portas Corta-fogo leves e Metálicas
- Escadas segundo o Capítulo XIX
- Rede de Chuveiros Automáticos do Tipo *Sprinkler*
- Portas Metálicas para os Elevadores.

8 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO SEGUNDO O RISCO DE INCÊNDIO

De acordo com a Norma Nr EMG-BM/7-001/93, a edificação é classificada como ***edificação de pequeno risco,*** uma vez que está enquadrada no grupo das edificações de risco baixo, como demonstrado abaixo:

- Unifamiliares;
- Multifamiliares (sem serviços de restaurante, lavanderias, etc);
- Garagem em edificações Multifamiliares (servidas por rampas);
- Mistas (com comércio somente no pavimento térreo).

OBS.: A ocupação mista com mais de um pavimento comercial, obriga a classificar toda a edificação em risco médio.

9 CANALIZAÇÃO PREVENTIVA

As instalações de incêndio prevêem, nos pavimentos, caixas de hidrantes, cuja água sai do fundo do reservatório Superior, terminando no hidrante de recalque. O numero de hidrantes será calculado de tal forma que a distancia sem obstáculos, entre cada caixa e os respectivos pontos mais distantes a proteger seja de, no máximo, 30m. A pressão d'agua exigida em qualquer dos hidrantes será, no mínimo, de 1kg/cm^2 , e, no máximo, de 4kg/cm^2. Para atender à pressão mínima exigida no presente artigo, admite-se a instalação de bomba elétrica, de partida automática, com ligação de alimentação independente da rede elétrica geral.

Para a Canalização Preventiva, exige-se que o volume do reservatório superior seja acrescido de uma Reserva Técnica de Incêndio; o dimensionamento da Reserva Técnica de Incêndio é determinado pelo decreto 897 21/09/76 relativo ao Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do CBERJ. Logo, tem-se que a Reserva Técnica de Incêndio exigida por bloco é em função do numero de hidrantes.

$$RTI = [(n-4) \times 500 + 6000], \qquad onde\ n\ é\ o\ número\ de\ hidrantes$$

Dessa maneira, de acordo com o Esquema Vertical, tem-se 1 hidrante por andar de pavimento tipo, um hidrante na cobertura, 2 hidrantes no Pavimento de Uso comum e cinco hidrantes na garagem, tem-se que:

$$n = 5 + 2 + 17 + 1 = 25$$

$$RTI = [(25-4) \times 500 + 6000] = 16.500\ l$$

Como, além do sistema de Hidrantes, o uso de uma rede de chuveiros automáticos é necessária, o valor da Reserva Técnica de Incêndio será dobrada para atender aos 2 sistemas. Desse modo, tem-se:

$$RTI = 33.000\ l$$

Os abrigos devem ter a forma paralelepipedal com dimensões de 70 cm de altura, 50 cm de largura e 25 cm de profundidade com porta de vidro de 3mm contendo a inscrição Incêndio em moldura de 7cm e com registro de gaveta de 2 ½" com junta "STORZ" de 2 ½" com redução para 1 ½" onde serão estabelecidas as mangueiras, cujo diâmetro interno deve ser de 1 ½" e 15m de comprimento. O hidrante de recalque será do tipo gaveta com 2

½” de diâmetro com tampão protegido por uma caixa com tampa metálica (30cmx40cm) com a inscrição *Incêndio*. A profundidade máxima da caixa será de 40cm (quarenta centímetros), não podendo a borda do hidrante ficar abaixo de 15cm (quinze centímetros) da borda da caixa.

9.1 Materiais Utilizados

Dentre as opções de *materiais* a serem utilizados nas instalações do projeto, serão adotadas para as tubulações ***tubos de Ferro Fundido (FF), resistente a uma pressão mínima de 1.800 kPa (18 kgf/cm^2)***, e diâmetro mínimo de 75mm (3”), sairá do fundo do reservatório superior, abaixo do qual será dotada de uma válvula de retenção e de um registro.

As mangueiras serão de 38mm (1 1/2”) de diâmetro interno, flexíveis, de fibra resistente à umidade, revestidas internamente de borracha, capazes de resistir à pressão mínima de teste de 20kg/cm^2, dotadas de junta “STORZ” e com seções de 15m (quinze metros de comprimento. As linhas de mangueiras, com o máximo de 2 seções permanentemente unidas com juntas “STORZ”, prontas para uso imediato, serão dotadas de esguichos com requinte de 13mm (1/2”), ou de jato regulável, a critério do Corpo de Bombeiros.

9.2 Casa de Bombas de Incêndio

A Casa de Máquinas de Incêndio é um compartimento destinado especificamente ao abrigo de bombas de incêndio e demais apetrechos complementares ao seu funcionamento, não se admitindo o uso para circulação de pessoas ou quaisquer outros fins. Foi dimensionada no projeto de arquitetura e atende aos requisitos mínimos (Dimensões mínimas de 1,50m x 1,50m x 2,00m – Dimensões em planta:2,11m x 1,75m x 2,50), seu acesso não poderá ser feito por circulações privativas ou cômodos habitados devendo ter uma porta corta-fogo de dimensões mínimas de 0,90m x 2,10m e possui um extintor de CO_2 de 4kg em seu interior. Na face externa da porta, deverão ser afixadas as palavras “Casa de Máquinas de Incêndio”.

Deve haver um sistema de pressurização a fim de garantir a pressão mínima de 20 m.c.a. no hidrante do ultimo pavimento. O sistema é composto por um conjunto de bombas com motor elétrico de partida automática mediante ao uso de qualquer aparelho das caixas de incêndio, independente da rede elétrica geral e um motor a explosão. Ainda, um sistema de alarme deve ser acionado simultaneamente com a bomba.

Além disso, o Corpo de Bombeiros ainda especifica que:

- Revestimento interno feito por emboço com pintura plástica em PVA branca com piso antiderrapante, podendo ser cimentado.
- Sua ventilação se dá através de basculante com dimensão mínima = 1/6 da área do piso
- Deve existir um ponto de luz no seu interior com alimentação de energia elétrica feita através de circuito independente de alimentação normal da edificação.
- Drenagem de água do piso deverá ser feita através de ralo, com dimensões mínimas de 10 cm.
- Não é permitida a passagem de prumadas pelo seu interior que não sejam as específicas para o combate à incêndio.

9.3 Calculo da Bomba de Incêndio

Para calcular a potência de uma bomba, é necessário, primeiramente, saber o caminho que a água irá percorrer e suas perdas de carga. De acordo com o croquis da bomba (figura abaixo), pode-se determinar as perdas de carga.

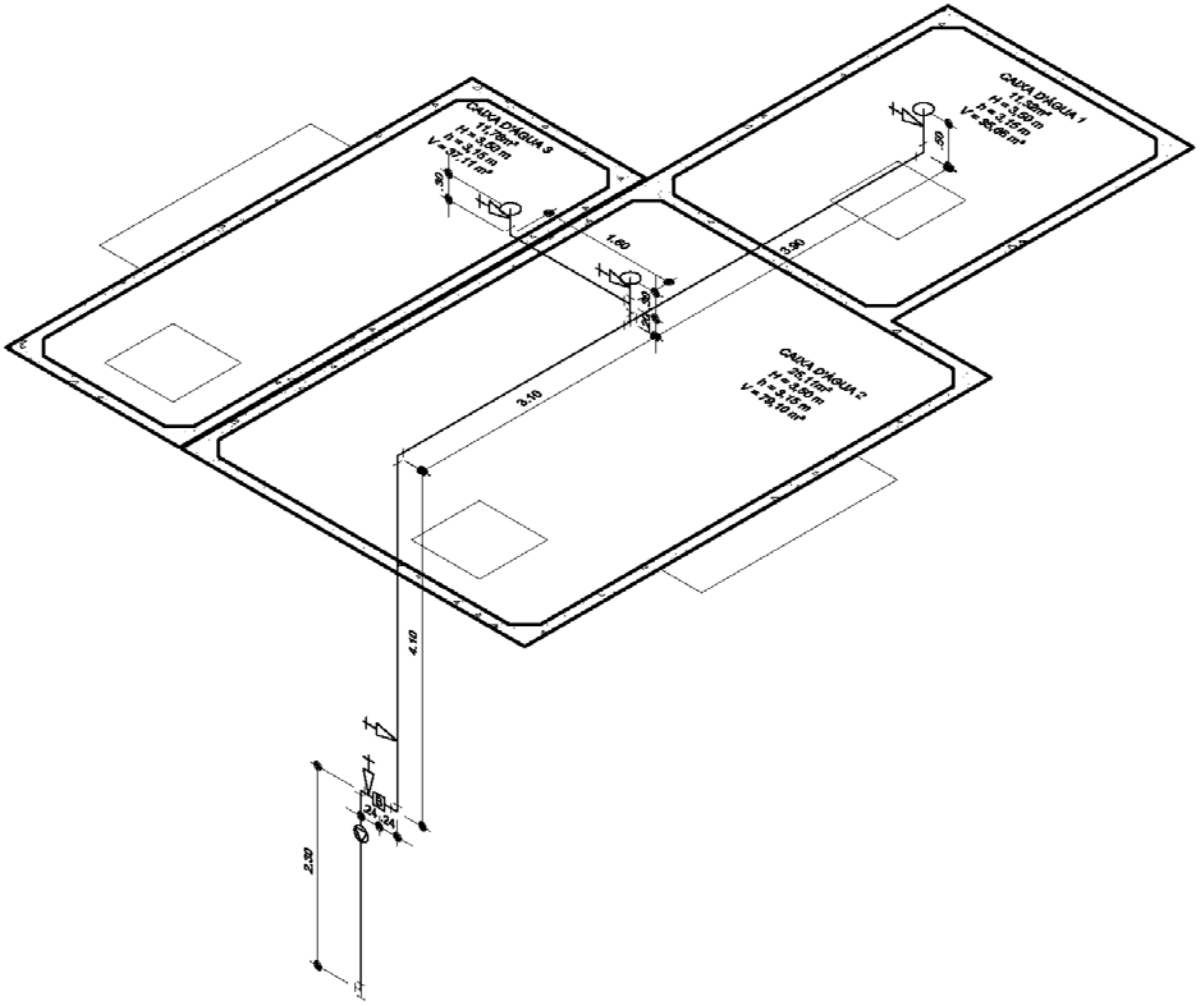


Figura 1 - Croquis da Bomba

Para calcular a Potência da Bomba, é necessário conhecer a altura manométrica, que é função das perdas de Carga e da Altura. No caso, para a bomba de incêndio, tem-se:

$$H_{MAN,B} = H_U + H_{perdas} - \left(H_{estatico,S} + H_{estatico,R}\right);$$

$$onde \begin{cases} H_U \text{ é a pressão de utilização } (20mca) \\ H_{perdas} \text{ é a altura devido as perdas} \\ H_{estatico,S} \text{ é a altura estática de sucção} \\ H_{estatico,R} \text{ é a altura estática de recalque} \end{cases}$$

$$H_{perdas} = H_{perdas,sucção} + H_{perdas,recalque}$$

$$H_{perdas,sucção} = C_{suc} \times J_{suc} \qquad C_{suc} = C_{virt,suc} + C_{des,suc}$$

$$H_{perdas,rec} = C_{rec} \times J_{rec} \qquad C_{rec} = C_{virt,rec} + C_{des,rec}$$

$$onde \begin{cases} J \text{ é a perda de carga na sucção ou recalque } (m/m) \\ C \text{ é o comprimento total na sucção ou recalque} \\ C_{virt} \text{ é o comprimento equivalente das conexões no pior caminho} \\ C_{des} \text{ é o comprimento real da tubulação no pior caminho} \end{cases}$$

De acordo com a figura, tem-se a seguinte tabela para o cálculo do pior caminho:

Tabela 1 - Tabela de Cálculo da Bomba de Incêndio - Sucção.

Perdas na Sucção			
Diâmetro: 3"	Peso	Quantidade	Total
Caixa d'água 1			
Entrada Normal	1,1	1	1,1
Registro Aberto	0,5	2	1
Cotovelo de 90 (raio curto)	2,5	3	7,5
Te de Passagem direta	1,6	1	1,6
Total			**11,2**
Comprimento Real da Tubulação - Caixa d'água 1			**11,84**
Comprimento total na Sucção			**23,04**
Caixa d'água 3			
Entrada Normal	1,1	1	1,1
Registro Aberto	0,5	2	1
Cotovelo de 90 (raio curto)	2,5	3	7,5
Te de saída de Lado	5,2	2	10,4
Total			**20**
Comprimento Real da Tubulação - Caixa d'água 3			**9,54**
Comprimento total na Sucção			**29,54**

Portanto, o caminho crítico é a saída da Caixa d'água 3. Para tubulações de Ferro fundido, com uma vazão de 8,33 l/s e diâmetro de 3", o ábaco de Fair-Whiple-Hsiao fornece o valor de 0,07 m/m para as perdas de carga na tubulação. Desse modo, tem-se:

$$H_{perdas,sucção} = C_{suc} \times J_{suc}$$

$$H_{perdas,sucção} = 29{,}54 \times 0{,}07 = 2{,}07$$

Para a tubulação de recalque, tem-se a seguinte tabela de cálculo:

Tabela 2 - Tabela de Cálculo da Bomba de Incêndio - Recalque.

Perdas no Recalque			
Diâmetro: 2 1/2"	Peso	Quantidade	Total
Registro Aberto	0,4	1	0,4
Cotovelo de 90 (raio curto)	2,0	1	2,0
Válvula de Retenção Leve	5,2	1	5,2
Te de saída de Lado	4,3	1	4,3
Registro Globo Aberto	21	1	21
Total			**32,9**
Comprimento Real da Tubulação			**2,54**
Comprimento total no Recalque			**35,44**

Para tubulações de Ferro fundido, com uma vazão de 8,33 l/s e diâmetro de 3", o ábaco de Fair-Whiple-Hsiao fornece o valor de 0,17 m/m para as perdas de carga na tubulação. Desse modo, tem-se:

$$H_{perdas,rec} = C_{rec} \times J_{rec}$$

$$H_{perdas,rec} = 35{,}44 \times 0{,}17 = 6{,}02$$

Além disso, pelo croquis da bomba, ainda é possível determinar as alturas estáticas:

$$H_{estatico,S} = 0{,}30 + 0{,}20 + 4{,}10 = 4{,}60\ m$$

$$H_{estatico,R} = 2{,}30\ m$$

Logo a altura manométrica da bomba será:

$$H_{MAN,B} = H_U + H_{perdas} - \left(H_{estatico,S} + H_{estatico,R}\right)$$

$$H_{MAN,B} = 20 + 2{,}07 + 6{,}02 - (4{,}60 + 2{,}30) = 21{,}19\ m.c.a.$$

Portanto, a potência da Bomba com um rendimento de 60% será:

$$Potência = \frac{Q \times H_{man}}{75\ R}$$

$$P = \frac{8{,}33 \times 21{,}19}{75 \times 0.60} = 3{,}92 \text{ CV}$$

Como a potencia da bomba está entre 3 e 5 CV, devemos acrescentar 30% ao valor da potência encontrado.

$$P = 1{,}3 \times 3{,}92 = 5{,}10 \text{ CV } = 5{,}10\text{HP}$$

Portanto, ***a bomba a ser utilizada é de 5 ½ HP***.

9.4 Detalhe dos Hidrantes

9.4.1 Hidrantes na Coluna de Incêndio

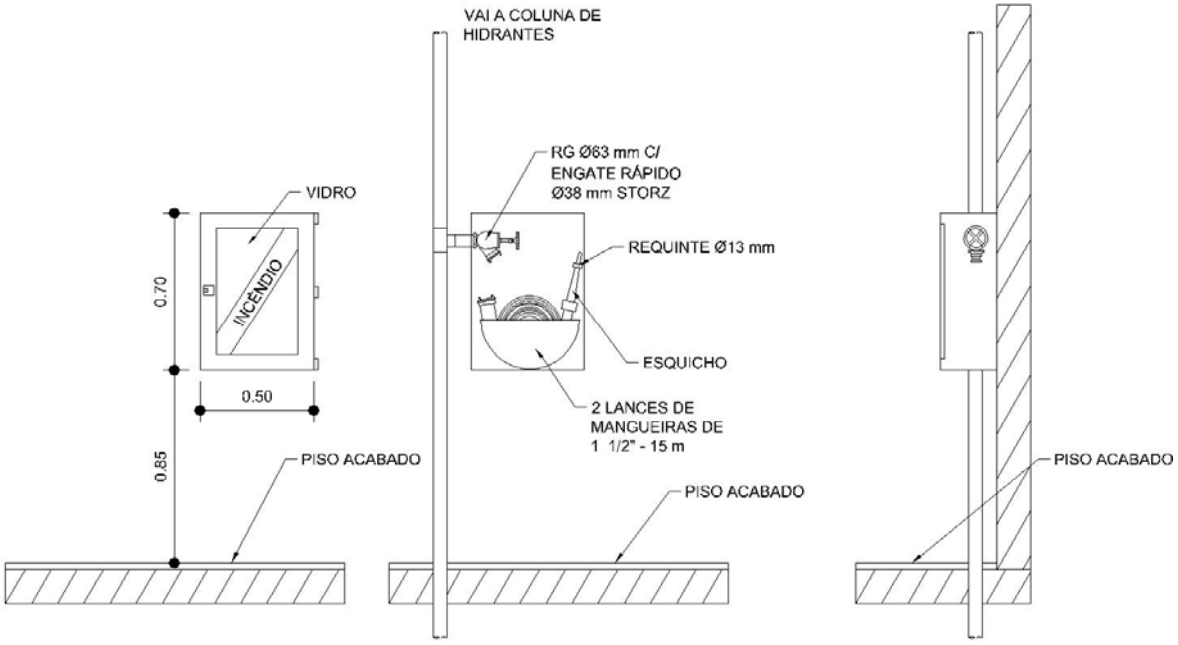


Figura 2 - Detalhe típico dos Abrigos de Registros de Hidrantes na Coluna de Incêndio

9.4.2 **Hidrantes Afastados da Coluna de Incêndio**

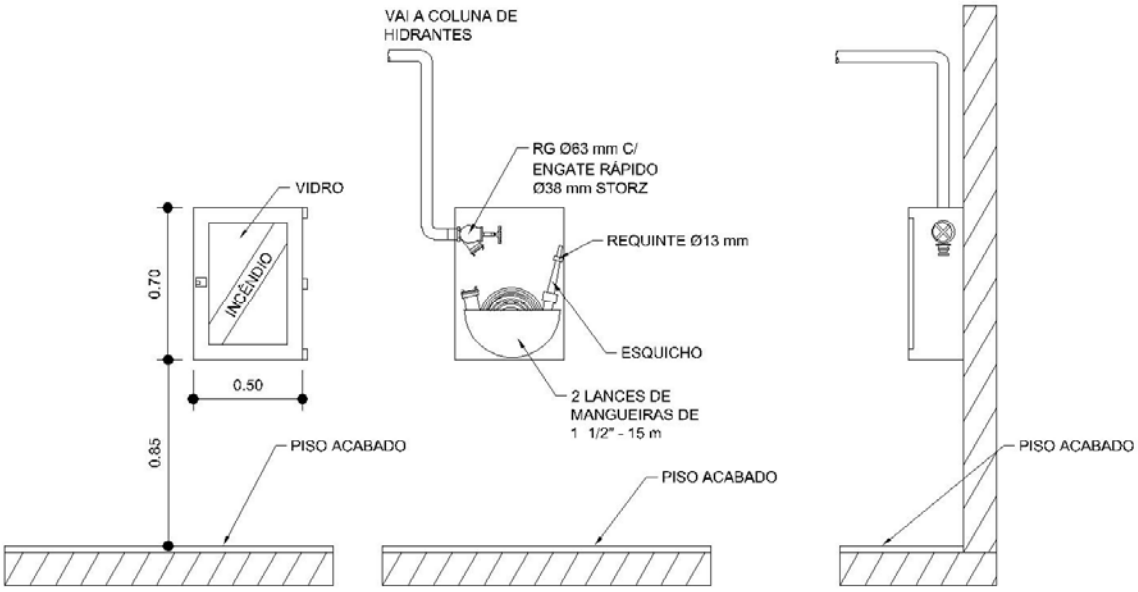


Figura 3 - Detalhe típico dos Abrigos de Registros de Hidrantes afastados da Coluna

9.4.3 **Hidrantes de Passeio**

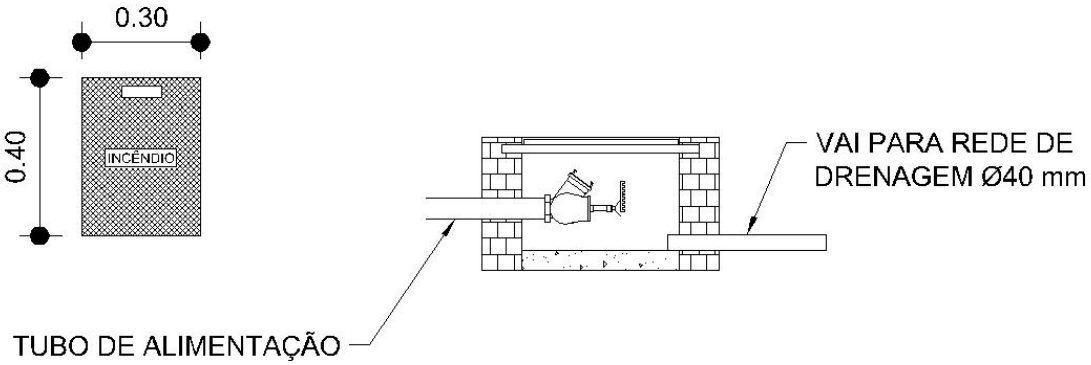


Figura 4 - Detalhe Típico dos Hidrantes de Passeio

10 EXTINTORES

Os extintores são dos seguintes tipos: Extintor de Espuma; Extintor de Água; Extintor de Gás Carbônico; Extintor de Pó Químico Seco. De acordo com o tipo de fogo a extinguir, escolhe-se o extintor mais apropriado para cada situação.

Tabela 3 – Classificação dos Tipos de Fogo

Classe A	fogo em materiais comuns de fácil combustão (madeira, pano, lixo e similares)
Classe B	fogo em líquidos inflamáveis, óleos, graxas, vernizes e similares
Classe C	fogo em equipamentos elétricos energizados (motores, aparelhos de ar condicionado, televisores, rádios e similares
Classe D	fogo em metais pirófiros e suas ligas (magnésio, potássio, alumínio e outros)

Tabela 4 - Tipo de Extintores

TIPO	CLASSE	CAPACIDADE MÍNIMA
Água	A	10 l
Espuma	A e B	10 l
Gás Carbônico	B e C	4 kg
Pó Químico Seco	B e C	4 kg

A quantidade de extintores será determinada pelo laudo de exigências do Corpo de Bombeiros. Entretanto, pode-se estimar o número de extintores de acordo com o risco da edificação.

Tabela 5 – Área Máxima a ser Protegida em função do Risco da Edificação

RISCO	ÁREA MÁXIMA A SER PROTEGIDA POR UNIDADE EXTINTORA	DISTÂNCIA MÁXIMA PARA O ALCANCE DO OPERADOR
Pequeno	250 m^2	20 m
Médio	150 m^2	15 m
Grande	100 m^2	10 m

Por ser de Risco pequeno, cada extintor protege uma área de 250 m^2 e podem ser espaçados de 20m. A localização e sinalização dos extintores obedecerá aos seguintes princípios:

- A probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso deve ser a mínima possível;
- Boa visibilidade, para que os possíveis operadores fiquem familiarizados com a sua localização;
- Os extintores portáteis deverão ser fixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros) do piso;
- A sua localização não será permitida nas escadas e antecâmaras das escadas;

Tabela 6 - Tipos de Extintores e Sua Localização Obrigatória

Tipo	Localização Obrigatória	Capacidade	Preço
Água	Entrada e Portaria	10 l	R$ 75,00
Gás Carbônico	Casa de Máquinas de Incêndio, Medidor de Luz e Medidor de Gás	6 e 4 kg	R$ 285,00
Pó Químico	Garagem	6 kg	R$ 75,00

Tabela 7 – Cálculo do Número Mínimo de Extintores em Função da Área

Pavimento	Área	Número Mínimo de Extintores em função da Área
Cobertura	492,82	**2**
Térreo	472,32	**2**
Subsolo	7200,00	**29**
Clube	337,02	**2**
Churrasqueira	19,33	**1**

Além disso, o número mínimo de extintores é função da distância máxima de alcance do operador que no caso é de 20m. Desse modo, tem-se o seguinte número de extintores:

10.1 Detalhes

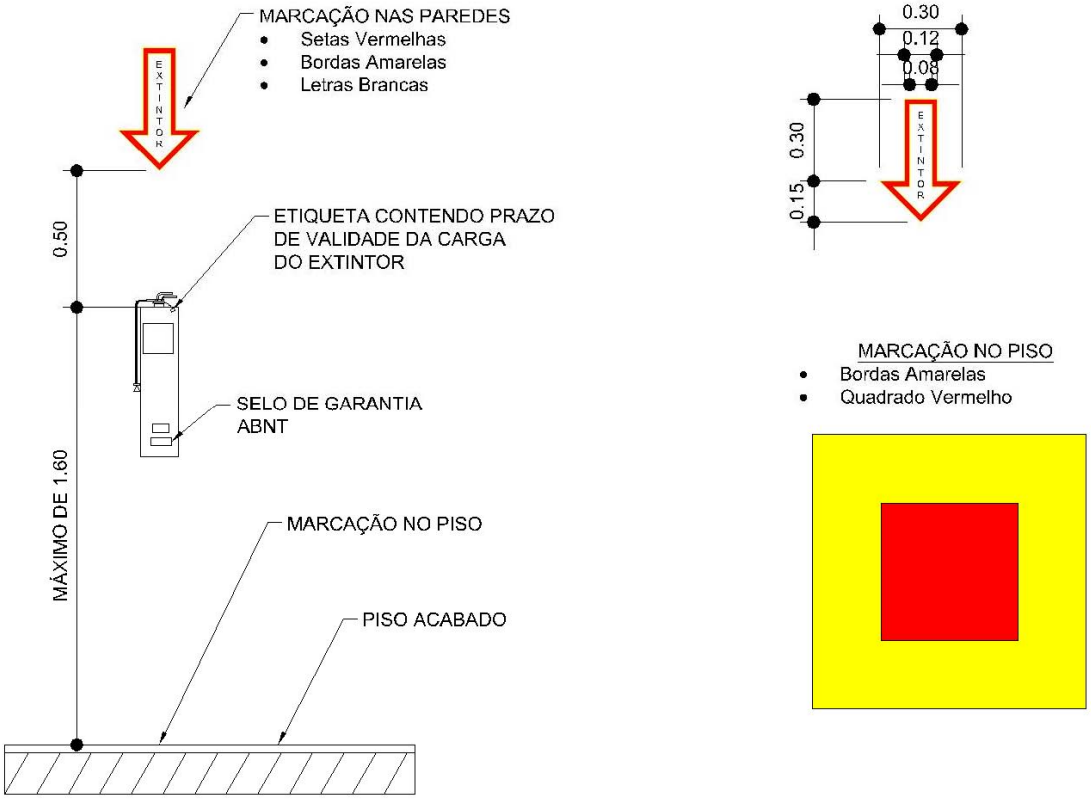


Figura 5 Detalhe de Posicionamento e Marcação dos Extintores

11 SINALIZAÇÃO PREVENTIVA

No projeto, deverá ser adotada sinalização visual própria os seguintes locais:

- Dispositivos Fixos e Móveis de Combate à Incêndio;
- Saídas da Edificação;
- PC de Luz, Força e Gás
- Áreas de "*É Proibido Fumar*";
- Casa de Máquinas de Incêndio;
- Casa de Máquinas de Elevador;
- Acima dos botões de chamada dos elevadores com a seguinte inscrição: "*Em caso de Incêndio, não use o Elevador, Desça a Escada*".
- Número do Pavimento Correspondente no Interior da Escada.

11.1 Detalhes

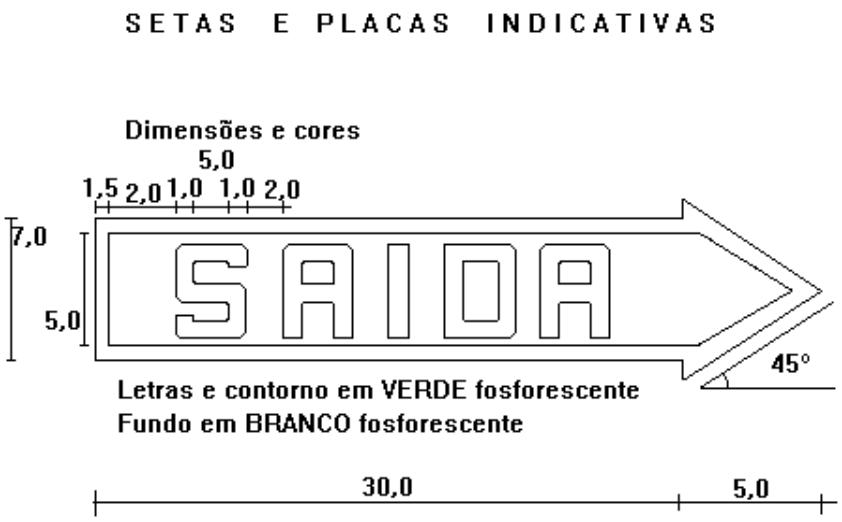


Figura 6 - Detalhe da Seta Indicativa

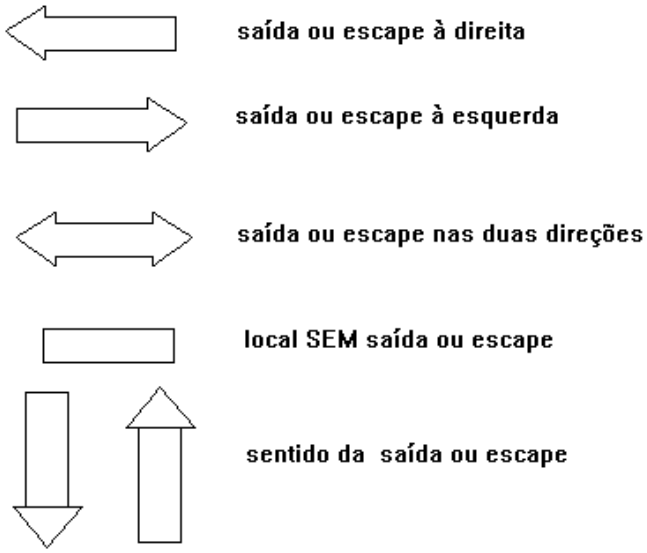


Figura 7 - Tipos de Setas com seus Significados

12 SISTEMA AUTOMÁTICO DE *SPRINKLERS*

O objetivo dessa instalação automática é reagir ao princípio de incêndio, atacando-o antes que se propague. É um sistema hidráulico semelhante a uma instalação predial (ou seja, constituído de reservatório, colunas, ramais e sub-ramais) com bicos de saídas nas partes de uso comum a todos os pavimentos, nos subsolos e nas áreas de estacionamento, exceto nas áreas abertas dos pavimentos de uso comum.

O projeto e a instalação de chuveiros automáticos do tipo “Sprinklers” serão executados obedecendo às normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). A instalação de rede de chuveiros automáticos do tipo “Sprinklers” somente poderá ser executado depois de aprovado o respectivo projeto pelo Corpo de Bombeiros.

O Corpo de Bombeiros exigirá a instalação de rede de chuveiros automáticos do tipo “Sprinklers”, em edificação residencial privativa multifamiliar, cuja altura exceda a 30 (trinta metros) do nível do logradouro público ou da via interior. Será exigida a instalação de rede de chuveiros automáticos do tipo “Sprinklers”, com ***bicos de saídas nas partes de uso comum a todos os pavimentos, nos subsolos e nas áreas de estacionamento***, exceto nas áreas abertas dos pavimentos de uso comum.

Será utilizado o *Sprinkler* da marca Grinnell do tipo Quartzoid, cuja temperatura de funcionamento é identificada pela cor da ampola, conforme a tabela abaixo.

Tabela 8 - Seleção da Ampola do*Sprinkler*

Classificação do *Sprinkler* *(Recomendado)* (º C)	**Temperatura que não deverá ser Excedida onde o *Sprinkler* está localizado (º C)**	**Cor do Líquido da Ampola**
68	49	Vermelha
79	60	Amarela
93	74	Verde
141	121	Azul



Figura 8 - Sprinkler Grinnell do tipo Quartzoid com defletor Spray

12.1 Dimensionamento

O número de *sprinklers* por área a ser protegida e a distância entre si dependem do risco da instalação. De acordo com a tabela a seguir, determina-se o número de *sprinklers* necessários, uma vez que a edificação é de baixo risco.

Tabela 9 - Número de Sprinklers por Área

Riscos	Área por Sprinkler (m^2)	Distância entre Sprinklers (m)
Baixo	18	4,5
Médio	9	4
Alto	8	3,5

Deste modo, a distância entre *sprinklers* é de 4,5m. É importante citar que o espargimento da água atinge círculos de 4,80m de diâmetro. Serão utilizados ***tubos de cobre*** para o dimensionamento dos Ramais e Sub-ramais para edificações de Risco Leve, que é dado pela tabela a seguir:

Tabela 10 - Diâmetro dos Ramais e Sub-ramais para edificações de Risco Baixo.

Número Máximo de Sprinklers para tubulação de Cobre	Diâmetro Nominal do Ramal e Sub-ramal (em polegadas)
2	**1**
3	**1 1/4**
5	**1 1/2**
12	**2**
40	**2 1/2**
65	**3**
115	**3 1/2**

13 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

O projeto das ***Saídas de Emergência*** será baseado nas especificações do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, respeitando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas de Saídas de Emergência em Edifícios (***NBR-9077/2001***).

As edificações devem possuir instalações e dispositivos que permitam que a sua população possa abandoná-las em caso de incêndio, completamente protegida em sua integridade física. Além disso, as instalações devem permitir o fácil acesso de auxílio externo (Corpo de Bombeiros) para o combate ao fogo e a retirada da População. No estudo dos meios de escape deverá ser considerado o número de ocupantes do imóvel ou estabelecimento, em relação às saídas convencionais e aos meios complementares de salvamento.

Esses objetivos devem ser devem ser atingidos projetando- se as saídas comuns das edificações para que possam servir como saídas de emergência e as saídas de emergência, quando exigidas. O dimensionamento da Norma se aplica a todas as edificações.

13.1 Classificações

13.1.1 **Classificação quanto à Ocupação**

As edificações devem ser classificadas quanto a sua ocupação, constantes na Tabela abaixo, independentemente de suas alturas, dimensões em planta ou características construtivas.

Tabela 11 Classificação das Edificações Quanto a sua Ocupação (Fonte: NBR 9077)

Tabela 1 - Classificação das edificações quanto à sua ocupação

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitações unifamiliares	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não
		A-2	Habitações multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Habitações coletivas (grupos sociais equivalentes à família)	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos

Desse modo, para uma edificação residencial multifamiliar, tem-se a seguinte classificação:

Habitação Multifamiliar → A-2

13.1.2 Classificação quanto à Altura

As edificações devem ser classificadas quanto a sua altura, constantes na Tabela abaixo.

Tabela 12 Classificação das Edificações Quanto a sua Altura (Fonte: NBR 9077)

Tabela 2 - Classificação das edificações quanto à altura

	Tipo de edificação		Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)
Código	Denominação		
K	Edificações térreas		Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1,00 m
L	Edificações baixas		H ≤ 6,00 m
M	Edificações de média altura		6,00 m < H ≤ 12,00 m
N	Edificações medianamente altas		12,00 m < H - 30,00 m
O	Edificações altas	0 - 1	H > 30,00 m ou
		0 - 2	Edificações dotadas de pavimentos recuados em relação aos pavimentos inferiores, de tal forma que as escadas dos bombeiros não possam atingi-las, ou situadas em locais onde é impossível o acesso de viaturas de bombeiros, desde que sua altura seja H > 12,00 m

$$H = 3{,}5\ (PUC) + 17 \times 3 = 54{,}5m > 30{,}00m \rightarrow \textbf{Edificações Altas (O-1)}$$

13.1.3 Classificação quanto às dimensões em Planta

As edificações devem ser classificadas quanto as suas dimensões em planta, constantes na Tabela abaixo.

Tabela 13 Classificação das Edificações Quanto as suas Dimensões em Planta (Fonte: NBR 9077)

Tabela 3 - Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do enfoque		Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
α	Quanto à área do maior pavimento (s_p)	P	De pequeno pavimento	$s_p < 750\ m^2$
		Q	De grande pavimento	$s_p \geq 750\ m^2$
β	Quanto à área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada (s_s)	R	Com pequeno subsolo	$s_s < 500\ m^2$
		S	Com grande subsolo	$s_s \geq 500\ m^2$
γ	Quanto à área total S_t (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação)	T	Edificações pequenas	$S_t < 750\ m^2$
		U	Edificações médias	$750\ m \leq S_t < 1500\ m^2$
		V	Edificações grandes	$1500\ m^2 \leq S_t < 5000\ m^2$
		W	Edificações muito grandes	$A_t > 5000\ m^2$

$$A_{Pav\ tipo} = 736{,}35\ m^2$$
$$s_p < 750\ m^2 \rightarrow \boldsymbol{\alpha = P}$$

$$A_{Subsolo} = 7200\ m^2$$
$$s_s > 500\ m^2 \rightarrow \boldsymbol{\beta = S}$$

$$S_t = 17 \times A_{Pav\ tipo} = 12.517{,}95 m^2$$
$$s_p > 5.000\ m^2 \ \rightarrow \ \boldsymbol{\gamma = W}$$

13.1.4 Classificação quanto às características construtivas

As edificações devem ser classificadas quanto as suas Características Construtivas, constantes na Tabela abaixo.

Tabela 14 Classificação das Edificações Quanto as suas Características Construtivas (Fonte: NBR 9077)

Tabela 4 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrepisos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrepisos de ferro e madeira, pavilhões em arcos de madeira laminada e outros
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro ("cristaleiras"); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas e peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrepisos e outros

Nota: Os prédios devem, preferencialmente, ser sempre projetados e executados dentro do tipo "Z".

Um prédio é classificado como de classe X (edificações em que a propagação do fogo é fácil), quando tiver qualquer peça estrutural ou entrepiso combustível ou não resistente ao fogo e desprotegido.

Qualquer edificação dotada de estrutura resistente ao fogo é classificada como de classe Y (Mediana resistência ao fogo) se, em qualquer ponto da edificação, houver qualquer uma das seguintes condições de risco:

- Aberturas entre pavimentos, que permitam a fácil propagação vertical do incêndio, tais como escadas, vazios ornamentais ou não, dutos desprotegidos, e outros;
- Inexistência de distância satisfatória entre aberturas de pavimentos consecutivos, tais como prédios com paredes-cortina, "pele de vidro", peitoris muito baixos e outros;
- Vãos de iluminação e ventilação, dando para pátios internos que não atendam às condições de espaço livre exterior.

Para que um prédio seja classificado em Z (edificações em que a propagação do fogo é difícil) e, portanto, a distância máxima a ser percorrida possa ser maior, é necessário que:

- A sua estrutura seja de concreto armado ou protendido, calculado e executado conforme as prescrições do Eurocode 2 - Design of concrete structures Part 1.2 General rules - Structural fire design, para aqueles casos em que seja necessária a verificação do projeto em condições de incêndio".

- Tenha paredes externas com resistência ao fogo igual ou superior à da estrutura, resistindo, pelo menos, a 2 h de fogo;

- Tenha isolamento entre pavimentos, o qual é obtido por afastamentos mínimos de 1,20 m entre vergas e peitoris de aberturas situadas em pavimentos consecutivos, com parede ou viga com resistência ao fogo igual à exigida para a laje de entrepiso e nunca inferior a 2 h; esta distância entre aberturas pode ser substituída por aba horizontal que avance 0,90 m da face da edificação, solidária com o entrepiso e com a mesma resistência ao fogo deste;

De acordo com a Classificação acima, a edificação é do tipo onde a propagação do **Fogo é difícil - Código Z**.

13.2 Componentes da saída de emergência

A saída de emergência compreende acessos ou rotas de saídas horizontais, isto é, acessos às escadas, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas; escadas ou rampas e descarga.

13.3 Cálculo da população

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação. A população de cada pavimento da edificação é calculada pelos coeficientes da Tabela abaixo, considerando sua ocupação.

Tabela 15 - Dados para o dimensionamento das Saídas (Fonte: NBR 9077)

Tabela 5 - Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População[A]	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas[B] e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório[C]	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m² de área de alojamento[D]			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m² de área [E] [G]			

[A] Os parâmetros dados nesta Tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população. Em projetos específicos, devem ser cotejados com os obtidos em função da localização de assentos, máquinas, arquibancadas e outros, e adotados os mais exigentes, para maior segurança.

[B] As capacidades das unidades de passagem (ver Nota de 3.54) em escadas e rampas estendem-se para lanços retos e saída descendente. Nos demais casos, devem sofrer redução, como abaixo especificado. Estas percentagens de redução são cumulativas, quando for o caso:

a) lanços curvos de escadas (com degraus ingrauxidos): redução de 10%;

b) lanços ascendentes de escadas, com degraus até 17 cm de altura: redução de 10%;

c) lanços ascendentes de escada com degraus até 17,5 cm de altura: redução de 15%;

d) lanços ascendentes de escadas com degraus até 18 cm de altura: redução de 20%;

e) rampas ascendentes, declividade até 10%: redução de 1% por grau percentual de inclinação (1% a 10%);

f) rampas ascendentes de mais de 10% (máximo: 12,5%): redução de 20%.

[C] Em apartamentos de até dois dormitórios, a sala deve ser considerada como dormitório; em apartamentos maiores (três e mais dormitórios), as salas de costura, gabinetes e outras dependências que possam ser usadas como dormitórios (inclusive para empregadas) são consideradas como tais. Em apartamentos mínimos, sem divisões em planta, considera-se uma pessoa para cada 6 m² de área de pavimento.

[D] Alojamento = dormitório coletivo, com mais de 10,00 m².

[E] Por "área" entende-se a "área de pavimento" que abriga a população em foco, conforme 3.7; quando discriminado o tipo de área (p.ex.: "área de alojamento"), é a área útil interna da dependência em questão.

[F] Auditórios e assemelhados, em escolas, bem como salões de festas e centros de convenções em hotéis são considerados nos grupos de ocupação F-2, F-6 e outros, conforme o caso.

[G] As cozinhas e suas áreas de apoio, nas ocupações F-6 e F-8, têm sua ocupação admitida como no grupo D, isto é, uma pessoa por 7 m² de área.

[H] Em hospitais e clínicas com internamento (H-3) que tenham pacientes ambulatoriais, acresce-se à área calculada por leito a área de pavimento correspondente ao ambulatório, na base de uma pessoa por 7 m².

[I] O símbolo "†" indica necessidade de consultar normas e regulamentos específicos (não cobertos por esta Norma).

[J] A parte de atendimento ao público de comércio atacadista deve ser considerada como do grupo C.

Tem-se então:

- Apartamentos de 2 quartos e Sala → Total de Dormitórios: 3.

Exclusivamente para o cálculo da população, devem ser incluídas nas áreas de pavimento as áreas de terraços, sacadas e assemelhados, excetuadas aquelas pertencentes às edificações dos grupos de ocupação A, B e H;

13.4 Dimensionamento das saídas de emergência

13.4.1 **Largura das saídas**

A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observados os seguintes critérios:

- Os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população;
- As escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, e outros, é dada pela seguinte fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde:

- N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.
- P = população
- C = capacidade da unidade de passagem

Tem-se então:

- População em um andar do pavimento tipo: 2 Pessoas por dormitório x 3 dormitórios x 8 apartamentos = 48 pessoas.
- Capacidade da Unidade de Passagem:
    - Acessos e Descargas: 60
    - Escadas e rampas: 45
    - Portas: 100

$$N = \frac{P}{C}$$

- Acessos e Descargas

$$N = \frac{48}{60} = 0{,}8 \rightarrow 1$$

- Escadas e rampas

$$N = \frac{48}{45} = 1{,}07 \rightarrow 2$$

- Portas

$$N = \frac{48}{100} = 0{,}48 \rightarrow 1$$

13.4.2 **Larguras mínimas a serem adotadas**

As larguras mínimas das saídas, em qualquer caso, devem ser de 1,10 m, correspondendo a duas unidades de passagem e 55 cm, para as ocupações em geral.

A largura das saídas deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de alisares, pilares, e outros, com dimensões maiores que as indicadas na Figura abaixo, e estas somente em saídas com largura superior a 1,10 m.

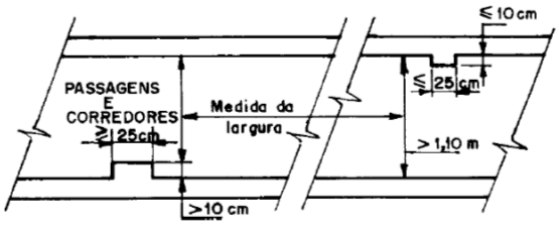


Figura 9 - Medida da largura em corredores e passagens (Fonte: NBR 9077).

13.4.3 **Acessos**

Os acessos devem satisfazer às seguintes condições:

- Permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes do prédio;
- Permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- Ter pé-direito mínimo de 2,50 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas, e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,00 m;
- Ser sinalizados e iluminados com indicação clara do sentido da saída;

Os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis divisórias e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

13.4.4 **Distâncias máximas a serem percorridas**

As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada protegida ou à prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça, devem considerar:

- O acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
- O acréscimo de risco em função das características construtivas da edificação;
- A redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos;
- A redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

As distâncias máximas a serem percorridas constam na Tabela abaixo, devendo ser consideradas as características construtivas da edificação (edificações classes X, Y e Z).

Tabela 16 Distâncias Máximas a serem percorridas (fonte: NBR 9077).

Tabela 6 - Distâncias máximas a serem percorridas

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos		Com chuveiros automáticos	
		Saída única	Mais de uma saída	Saída única	Mais de uma saída
X	Qualquer	10,00 m	20,00 m	25,00 m	35,00 m
Y	Qualquer	20,00 m	30,00 m	35,00 m	45,00 m
Z	C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I	30,00 m	40,00 m	45,00 m	55,00 m
	A, B, G-1, G-2, J	40,00 m	50,00 m	55,00 m	65,00 m

De acordo com o Código de Segurança contra Incêndio e Pânico (COSCIP), a edificação possuirá chuveiros automáticos. Possuirá apenas uma saída. Desse modo, para uma edificação A-2 tipo Z, **a distância máxima a ser percorrida é de 55,00m.**

13.4.5 **Número de saídas**

O número mínimo de saídas exigido para os diversos tipos de ocupação, em função da altura, dimensões em planta e características construtivas de cada edificação, é achadoe na Tabela 7 abaixo. Além dos casos constantes da Tabela, admite-se saída única nas

habitações multifamiliares (A-2), quando não houver mais de quatro unidades autônomas por pavimento.

Tabela 17 - Número de Saídas e Tipo de Escadas (Fonte: NBR9077)

Tabela 7 - Número de saídas e tipos de escadas

Dimensão		P (área de pavimento ≤ 750 m²)									Q (área de pavimento > 750 m²)								
Altura		K	L		M		N		O		K	L		M		N		O	
Ocupação		Nº s	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Tipo esc.	Nº s	Tipo esc.
Gr.	Div.																		
A	A-1	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-	1	1	NE	1	NE	-	-	-	-
	A-2*	1	1	NE	1	NE	1	EP	1	PF	1	1	NE	2*	NE	2*	EP	2*	PF
	A-3	1	1	NE	1	NE	1	EP	2	PF	1	1	NE	2	NE	2	EP	2	PF
B	B-1	1	1	NE	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	B-2	1	1	EP**	1	EP	2	PF	2	PF	2	2	EP	2	EP	2	PF	2	PF
C	C-1	1	1	NE	1	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	C-2	1	1	NE	1	NE	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	3	PF
	C-3	1	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF	2	2	NE	2	EP	3	PF	4	PF
D	-	1	1	NE	1	EP**	1	PF	1	PF	2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF

Desse modo, para uma edificação do tipo A-2, P, O-2, tem-se:

- Número de Saídas mínimos obrigatórios: 1
- Tipo de Escada: PF (Escada à prova de Fumaça)

13.4.6 **Portas**

As portas das rotas de saída e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas e em comunicação com os acessos e descargas devem abrir no sentido do trânsito de saída.

A largura, vão livre ou “luz” das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída, deve ser dimensionada, admitindo-se uma redução no vão de luz, isto é, no vão livre, das portas em até 75 mm de cada lado (golas), para o contramarco, marco e alizares. As portas devem ter as seguintes dimensões mínimas de luz:

- 90 cm, valendo por uma unidade de passagem;
- 1,40 m, valendo por duas unidades de passagem, com duas folhas de 0,70m valendo por 2 unidades de passagem;

- 1,80 m, em duas folhas, valendo por três unidades de passagem, com duas folhas de 0,90m valendo por 3 unidades de passagem.

Desse modo, tem-se portas de 90 cm uma vez que temos N=1 para as portas. As portas das antecâmaras das escadas à prova de fumaça e das paredes corta-fogo devem ser do tipo corta- fogo, obedecendo à NBR 11742, no que lhe for aplicável.

As portas das antecâmaras, escadas e outros devem ser providas de dispositivos mecânicos e automáticos, de modo a permanecerem fechadas, mas destrancadas, no sentido do fluxo de saída, sendo admissível que se mantenham abertas, desde que disponham de dispositivo de fechamento, quando necessário.

As portas que dividem corredores que constituem rotas de saída devem:

- Ter condições de reter a fumaça e ser providas de visor transparente de área mínima de 0,07 m2, com altura mínima de 25 cm;
- Abrir no sentido do fluxo de saída;
- Abrir nos dois sentidos, caso o corredor possibilite saída nos dois sentidos.

É vedado o uso de peças plásticas em fechaduras, espelhos, maçanetas, dobradiças e outros, e portas de:

- Rotas de saída;
- Entrada em unidades autônomas;
- Salas com capacidade acima de 50 pessoas.

A colocação de fechaduras nas portas de acesso e descargas é permitida desde que seja possível a abertura pelo lado interno, sem necessidade de chave, admitindo-se que a abertura pelo lado externo seja feita apenas por meio de chave, dispensando-se maçanetas, etc. Todas as portas de acesso à escada enclausurada serão do tipo corta-fogo leve e, no que for aplicável, obedecerão às especificações da ABNT.

13.5 Escadas

Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem:

- Quando enclausuradas, ser constituídas com material incombustível;
- Quando não enclausuradas, além da incombustibilidade, oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo de, no mínimo, 2 h;
- Ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama, isto é, com índice "A" da NBR 9442;
- Ser dotados de guardas em seus lados abertos;
- Ser dotadas de corrimãos;
- Atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada;
- Ter os pisos com condições antiderrapantes, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;

13.5.1.1 Largura

As larguras das escadas devem atender aos seguintes requisitos:

- Ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência;
- Ser medidas no ponto mais estreito da escada ou patamar, excluindo os corrimãos (mas não as guardas ou balaustradas), que se podem projetar até 10 cm de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na largura das escadas;
- Ter, quando se desenvolver em lanços paralelos, espaço mínimo de 10 cm entre lanços, para permitir localização de guarda ou fixação do corrimão.

13.5.1.2 Dimensionamento de degraus e patamares

Os degraus devem:

- Ter altura h compreendida entre 16,0 cm e 18,0 cm, com tolerância de 0,05 cm;
- Ter largura b dimensionada pela fórmula de Blondel (63 cm < (2h + b) < 64 cm)

- Ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5 mm;

- Ter bocel (nariz) de 1,5 cm, no mínimo, ou, quando este inexistir, balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor mínimo.

O lanço mínimo deve ser de três degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,70 m de altura.

O comprimento dos patamares deve ser:

- Dado pela fórmula: p = (2h + b)n + b, em que o n é um número inteiro (1, 2 ou 3), quando se tratar de escada reta, medido na direção do trânsito;

- No mínimo, igual à largura da escada, quando há mudança de direção da escada sem degraus ingrauxidos, não se aplicando, neste caso, a fórmula anterior.

Em ambos os lados de vão da porta, deve haver patamares com comprimento mínimo igual à largura da folha da porta.

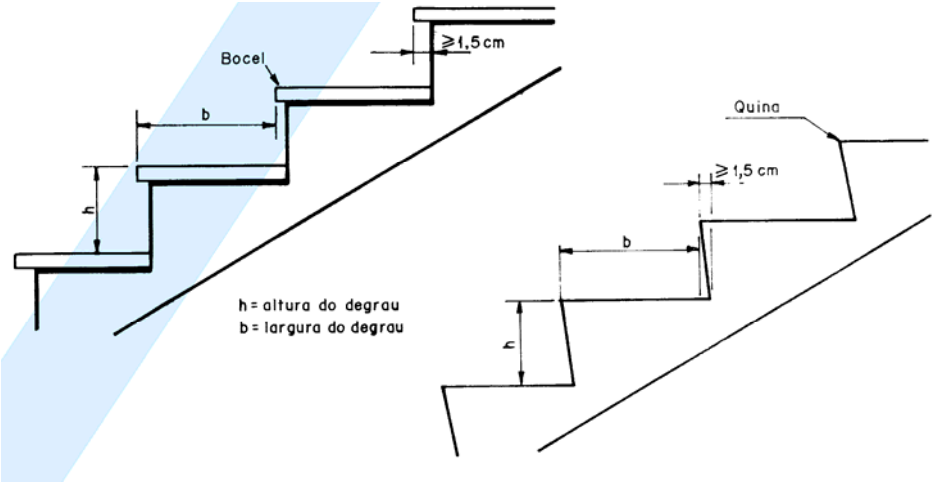


Figura 10 Altura e largura do degrau (escada com e sem bocel)

Para uma escada de 18 degraus com uma altura a ser vencida de 3,15m (3,00 m de pé direito mais 0,15cm de espessura da laje, tem-se:

$$h = \frac{315}{18} = 17{,}5\ cm \ \rightarrow 16{,}0 < h < 18{,}0\ OK$$

Pela equação de Blondel, tem-se:

$$63 \leq 2 \times 17{,}5 + b \leq 64$$

$$28cm \leq b \leq 29cm \ \rightarrow b = 28\ cm$$

Será utilizado um bocel de 2cm na escada.

13.5.1.3 Caixas das escadas

As paredes das caixas de escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso.

As caixas de escadas não podem ser utilizadas como depósitos, mesmo por curto espaço de tempo, nem para a localização de quaisquer móveis ou equipamentos.

Nas caixas de escadas, não podem existir aberturas para tubulações de lixo, passagens para a rede elétrica, centros de distribuição elétrica, armários para medidores de gás e assemelhados, excetuadas as escadas não enclausuradas em edificações com alturas classificadas em L e M (de baixa e de média alturas).

No caso da edificação, a escada a ser utilizada é uma escada à prova de fumaça.

13.5.1.4 Escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF)

As escadas enclausuradas à prova de fumaça devem:

- Ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 4 h de fogo;
- Ter ingresso por antecâmaras ventiladas, terraços ou balcões;
- Ser providas de portas estanques à fumaça e resistentes a 30 min de fogo (P-30) em sua comunicação com a antecâmara.
- A escada enclausurada à prova de fumaça deverá ter seu acesso através de uma antecâmara (balcão, terraço ou vestíbulo).
- Ter comunicação com os pavimentos através de porta corta-fogo leve;
- Na antecâmara não poderá ser localizado qualquer equipamento, exceto os pontos de iluminação.

- A abertura para ventilação permanente por duto deve atender aos seguintes requisitos: estar situada junto ao teto; ter área efetiva mínima de 0,0070m² e largura mínima de 1,20m.

- Os dutos de ventilação devem atender aos seguintes requisitos:

    - Ter suas paredes resistentes ao fogo por 2h;

    - Ter somente aberturas na parede comum com os vestíbulos;

    - Ter as dimensões mínimas, assinaladas em planta, de vão livre de 1,20m x 0,70m;

    - Elevar-se no mínimo 1m (um metro) acima de qualquer cobertura, podendo ser protegidos contra intempéries na sua parte superior por qualquer material;

    - Ter, pelo menos, em duas faces acima da cobertura, venezianas de ventilação com área mínima de 1m² (um metro quadrado) cada;

    - Não ser utilizados para localização de equipamentos ou canalizações.

13.5.1.5 Corrimãos

Os corrimãos devem estar situados de ambos os lados da escada, com uma altura entre 75cm e 85cm acima do nível do bordo do piso, sendo, em escadas, esta medida tomada verticalmente da forma especificada; ser fixado somente pela sua face inferior; ter largura máxima de 6 cm; estar afastado, no mínimo, 4cm da face da parede. Os espaços ocupados pelos corrimões e respectivos afastamentos estarão compreendidos na largura útil da escada.

Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre 38 mm e 65 mm (ver Figura 16).

Os corrimãos devem estar afastados 40 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados.

Não são aceitáveis, em saídas de emergência, corrimãos constituídos por elementos com arestas vivas, tábuas largas, e outros.

13.5.2 **Descarga**

A descarga, parte da saída de emergência de uma edificação, que fica entre a escada e a via pública ou área externa em comunicação com a via pública, pode ser constituída por:

- Corredor ou átrio enclausurado;
- Área em pilotis;
- Corredor a céu aberto.

O corredor ou átrio enclausurado que for utilizado como descarga deve:

- Ter paredes resistentes ao fogo por tempo equivalente ao das paredes das escadas que a ele conduzirem;
- Ter pisos e paredes revestidos com materiais resistentes ao fogo;
- Ter portas corta-fogo, quando a escada for à prova de fumaça, ou resistentes a 30 min de fogo, quando a escada for enclausurada protegida, isolando-o de todo compartimento que com ele se comunique, tais como apartamentos, salas de medidores e outros.

Admite-se que a descarga seja feita através de saguão não enclausurado, quando o final da descarga, neste hall ou saguão, localizar-se a menos de 4,00 m de área em pilotis, fachada ou alinhamento predial.

A área em pilotis que servir como descarga deve:

- Não ser utilizável como estacionamento de veículos de qualquer natureza, sendo, quando necessário, dotada de divisores físicos que impeçam tal utilização;
- Ser mantida livre e desimpedida, não podendo ser utilizada como depósito de qualquer natureza.

No dimensionamento da descarga, devem ser consideradas todas as saídas horizontais e verticais que para ela convergirem.

A largura das descargas não pode ser inferior:

- A 1,10 m, nos prédios em geral, e a 2,20 m, nas edificações classificadas como H-2 e H-3 por sua ocupação;
- À largura calculada conforme 4.4, considerando se esta largura para cada segmento de descarga entre saídas de escadas (ver Figura 20), não sendo necessário que a descarga tenha, em toda a sua extensão, a soma das larguras das escadas que a ela concorrem.

As saídas convencionais, a saída final e seus meios complementares, em toda e qualquer edificação, deverão permanecer livres e desimpedidos não podendo, definitivamente, ser ocupados para fins comerciais ou de propaganda, servir como depósitos, vitrinas, mostruários ou outros fins.

As saídas de edificações deverão ser sinalizadas com indicação clara do sentido de saída: a sinalização deverá conter a palavra SAÍDA, ESCAPE ou SEM SAÍDA e uma seta indicando o sentido de saída.

13.5.3 **Elevadores com acesso**

Os elevadores com acesso direto à descarga devem:

- Ser dotados de portas resistentes ao fogo;
- Ter seus poços (caixas de corrida) com ventilação em sua parte superior.

Os elevadores que atenderem a pavimentos inferiores à descarga só podem a ela ter acesso se as paredes inferiores contiverem antecâmaras enclausuradas e ventiladas naturalmente.

É dispensável a ventilação das antecâmaras enclausuradas, nos seguintes casos:

- Quando os pavimentos inferiores à descarga forem constituídos por garagens com acesso direto para o exterior em todos os seus níveis, e a edificação tiver ocupação do grupo A (residencial), sendo as aberturas vedadas unicamente com grades;
- Por garagens, amplamente ventiladas e com acesso direto ao espaço livre exterior, com acessos vedados apenas por grades ou completamente abertos,

estando a edificação classificada, quanto às dimensões, em P e T ou U, com características construtivas tipo Z e alturas L ou M.

14 LISTA DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	ADAPTADOR storz p/junta 2 1/2"	un	56
2	ARMÁRIO para mangueiras 50x70x25 cm em chapa dobrada #20 MSG com ventilação e chaves	un	50
3	CHAVE para aperto de engate rápido	un	56
4	CURVA soldável em Ferro Fundido 2 1/2"	un	20
5	ESGUICHO tipo engate rápido, requinte 1 1/4" (risco C) e 1" (risco B)	un	50
6	EXTINTOR de Água - H2O - 10 l	un	14
7	EXTINTOR de Gás Carbônico CO2 - 6 kg	un	8
8	EXTINTOR de Pó Químico Seco - PQS - 12 kg	un	45
9	LUMINÁRIA de Emergência com indicação "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"	un	94
10	MANGUEIRA de incêndio 15m 2 1/2" flexível de fibra de nylon revestida internamente com borracha e engate rápido	un	100
11	REGISTRO globo angular 45 D=2 1/2" (65mm)	un	56
12	TAMPÃO de engate rápido tipo storz 1 1/2" c/corrente	un	50
13	TE soldável em Ferro Fundido 2 1/2"	un	88
14	CAIXA de Hidrante de Passeio	un	6
15	TUBO de Ferro Fundido, com conexões com costura, Ø 65 mm (2 1/2")	m	400
16	TUBO de Ferro Fundido, com conexões com costura, Ø 75 mm (3")	m	40
17	UNIÃO com engate rápido 2 1/2"	un	50
18	COTOVELO curto soldável em Ferro Fundido 2 1/2"	un	38
19	TE soldável em Ferro Fundido 3"	un	3
20	COTOVELO curto soldável em Ferro Fundido 3"	un	4
21	SAÍDA de Caixa d'água	un	3
22	REGISTRO de Gaveta em Ferro Fundido 3"	un	4
23	REGISTRO de Gaveta em Ferro Fundido 2 1/2"	un	1
24	SPRINKLER Grinnell do tipo Quartzoid - ampola Vermelha	un	434
25	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 25 mm (1")	m	2400
26	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 30 mm (1 1/4")	m	300
27	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 38 mm (1 1/2")	m	600
28	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 50 mm (2")	m	120
29	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 63 mm (2 1/2")	m	100
30	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 75 mm (3")	m	40
31	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 89 mm (3 1/2")	m	110
32	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 100 mm (4")	m	10
33	BOMBA de 5 ½ HP com motor elétrico e gerador	un	1

15 BIBLIOGRAFIA

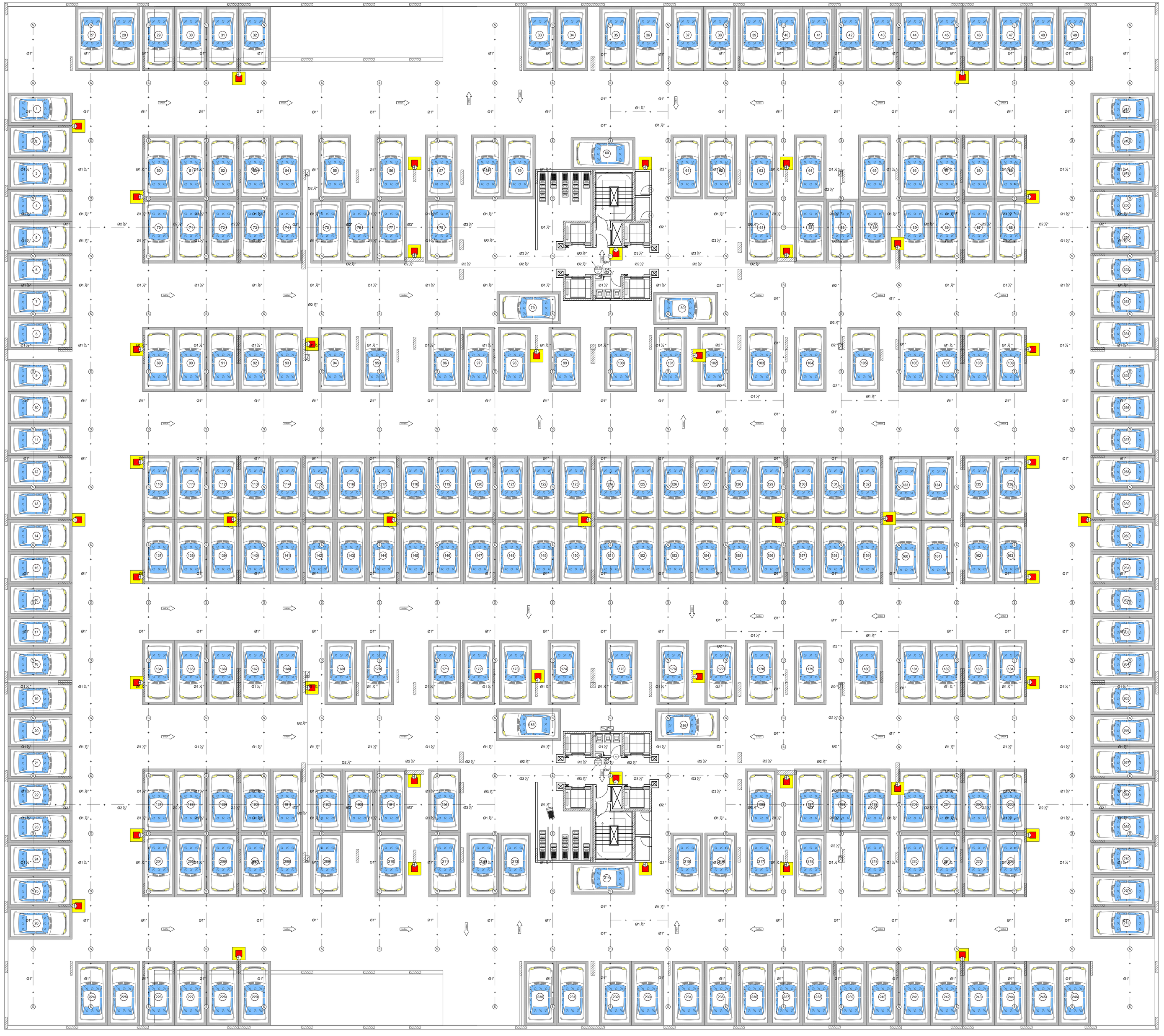
[1] Creder, H. (2006). *Instalações Hidráulicas e Sanitárias.* Rio de Janeiro: LTC.

[2] Rangel, C. S., Gonçalves de Lassio, J. G., Amario, M., & Pinto, R. D. (2010). *Instalações de Incêndio - Edifício Paranapuã.* Rio de Janeiro: UFRJ.

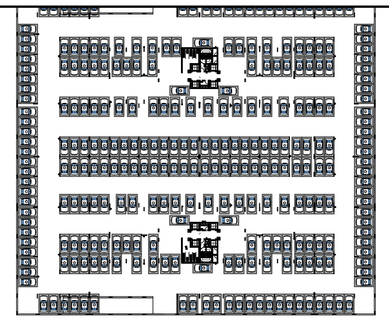
[3] Rangel, C., & Pinto, R. (2010). *Anotações de Aula - Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[4] Vazquez, E. G. (2012). *Aulas de Sistemas Prediais 2.* Rio de Janeiro: UFRJ.

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PLANTA CHAVE



LEGENDA

- INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO^2
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø1 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - Subsolo

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **COMBATE A INCÊNDIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

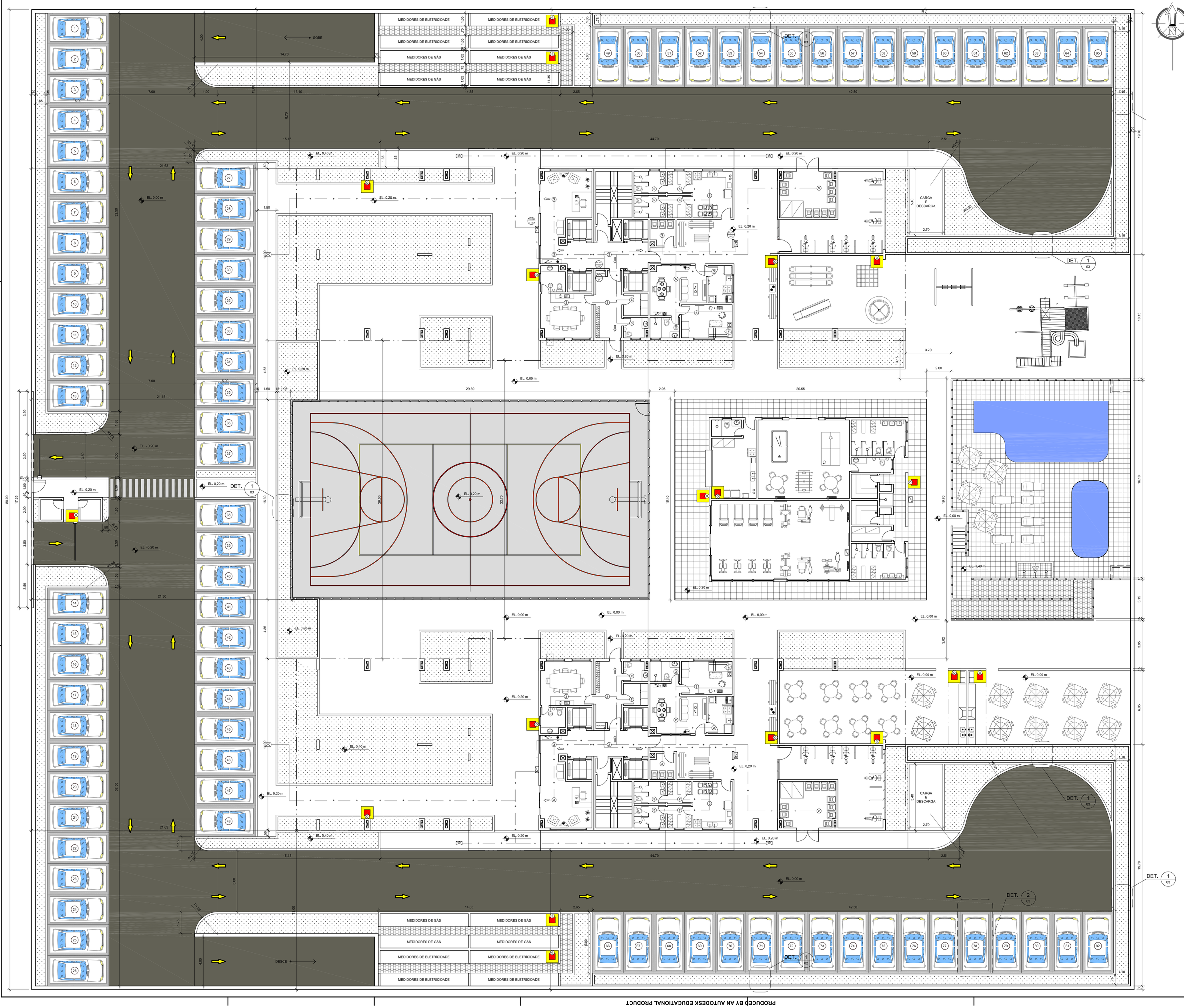
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **SUBSOLO**

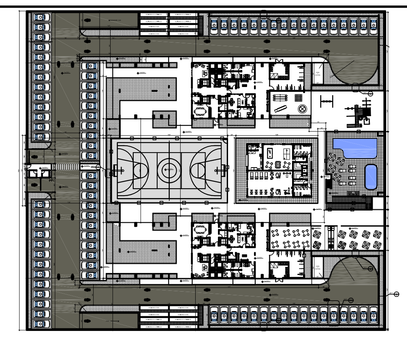
NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-INC-DE-001 - Subsolo	01/08	00
ESCALA: 1:100 — DATA: 09/01/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PLANTA CHAVE



LEGENDA

- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO²
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- S — BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø 1 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003 - Implantação

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **COMBATE A INCÊNDIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

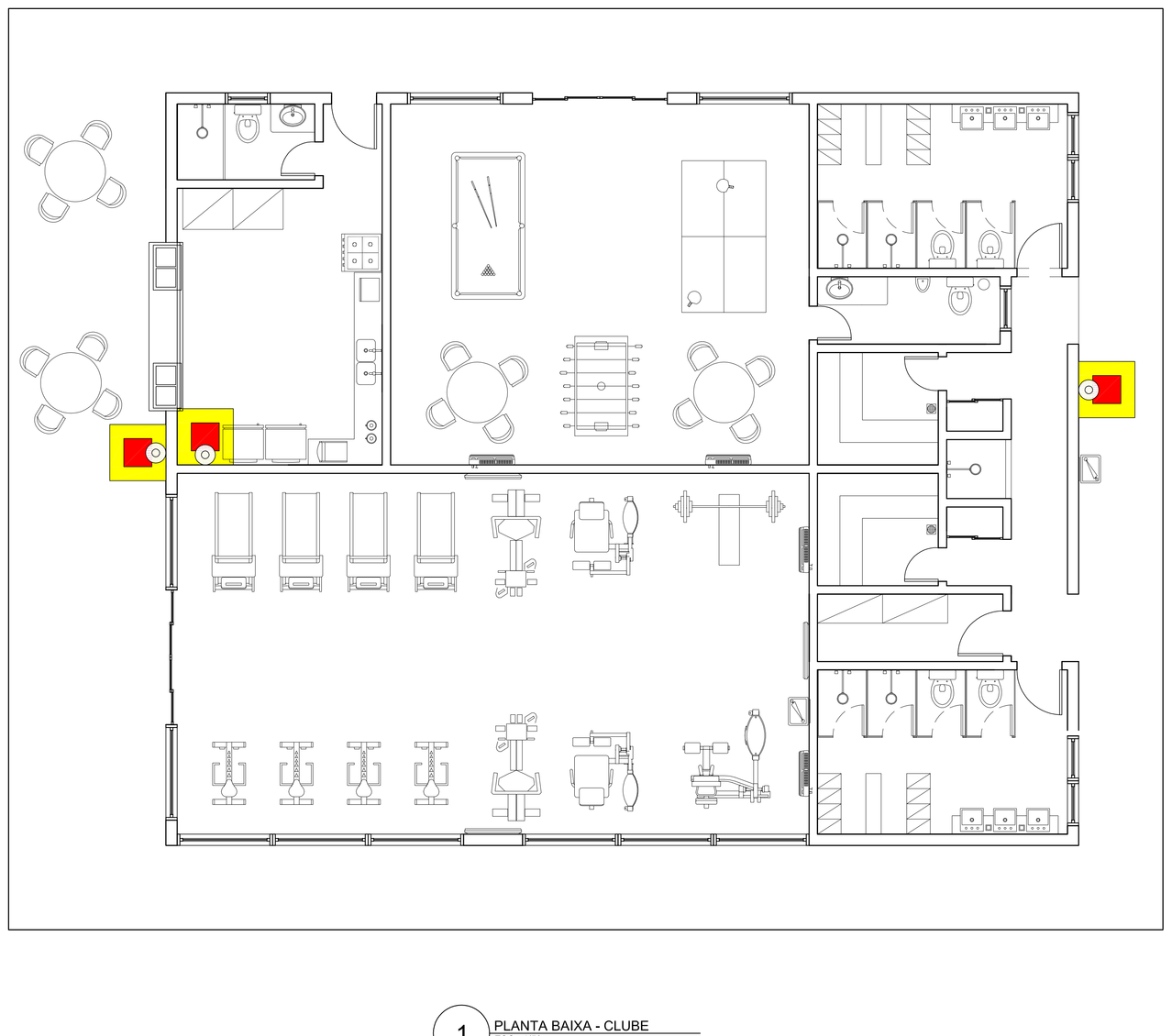
EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO: **IMPLANTAÇÃO**

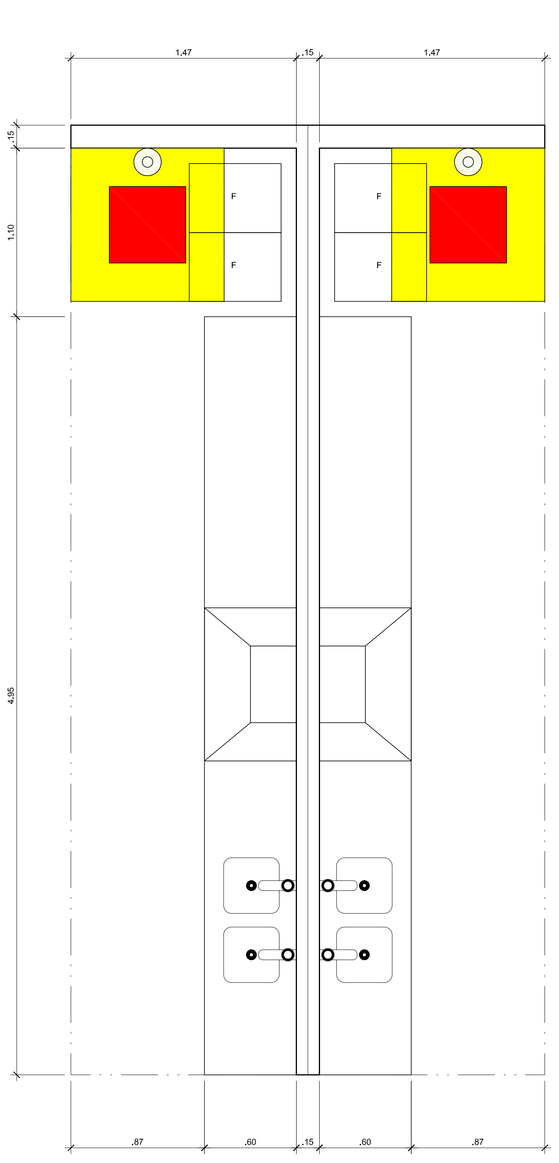
NÚMERO	PRANCHA	REVISÃO
CRD-ALPK-PE-INC-DE-002 - Implantação	02/08	00
ESCALA: 1:100	DATA: 09/01/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

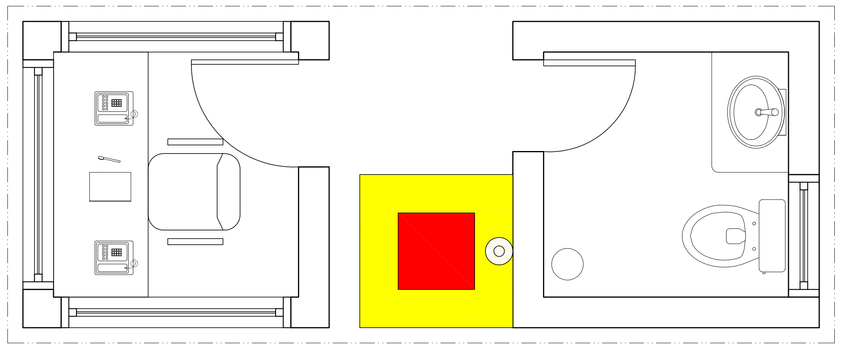
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA BAIXA - CLUBE
ESC.: 1/50

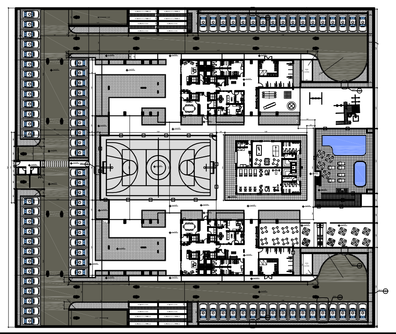


2 PLANTA BAIXA - CHURRASQUEIRA
ESC.: 1/20



3 PLANTA BAIXA - PORTARIA FRONTAL
ESC.: 1/20

PLANTA CHAVE



LEGENDA

- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO²
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- S — BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

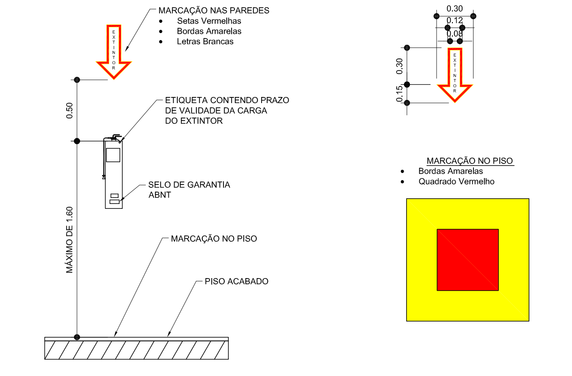
NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

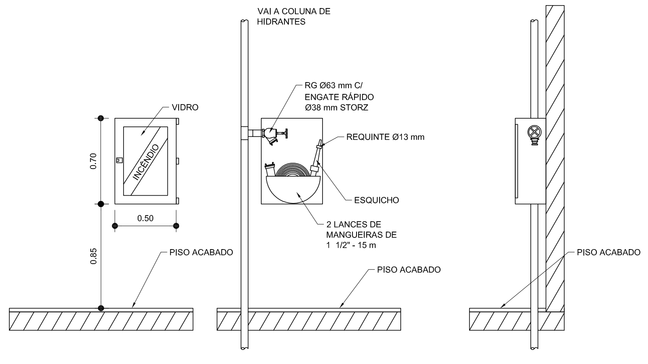
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004 - Áreas de Apoio

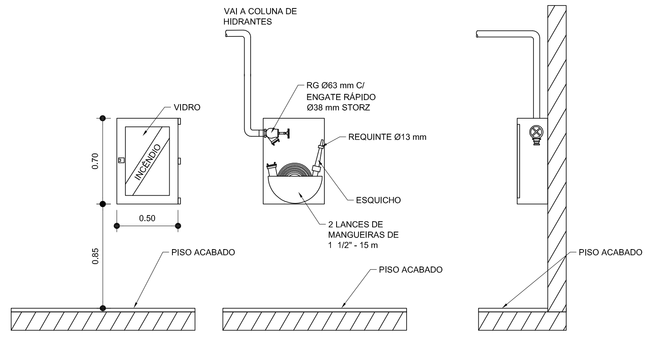
DETALHE TÍPICO DE COLOCAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO



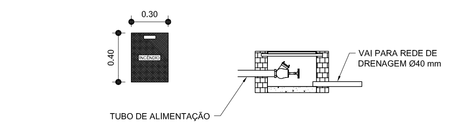
DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES E COLUNAS



DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES AFASTADOS DE SUAS COLUNAS



DETALHE TÍPICO DOS HIDRANTES DE RECALQUE



REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
COMBATE A INCÊNDIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

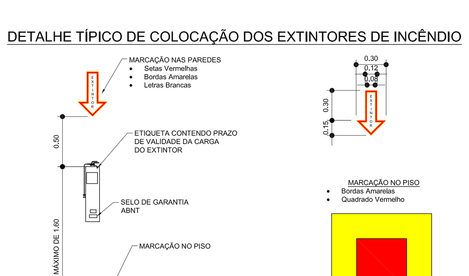
TÍTULO:
ÁREAS DE APOIO

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-INC-DE-003 - Áreas de Apoio	03/08	00
ESCALA: IND	DATA: 09/01/2013	

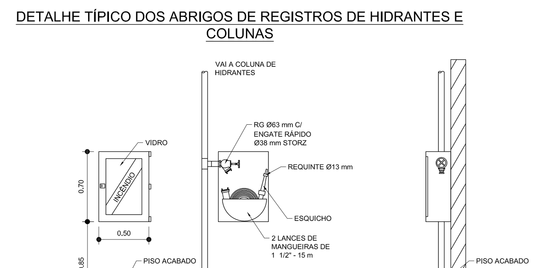
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

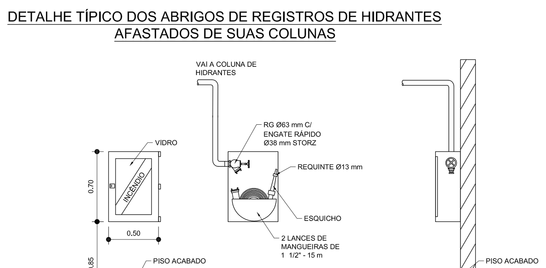
DETALHE TÍPICO DE COLOCAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO



DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES E COLUNAS



DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES AFASTADOS DE SUAS COLUNAS



DETALHE TÍPICO DOS HIDRANTES DE RECALQUE



PLANTA CHAVE



LEGENDA

- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO²
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- S — BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø1 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV, TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV, DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
COMBATE A INCÊNDIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

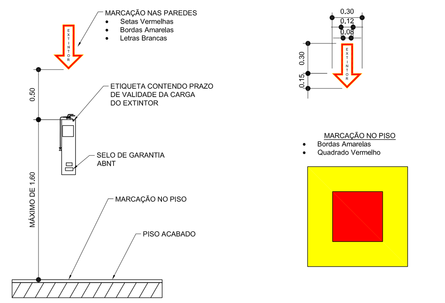
TÍTULO:
TÉRREO - MOANA

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-INC-DE-004 - Térreo Moana	04/08	00
ESCALA: 1:50	DATA: 09/01/2013	

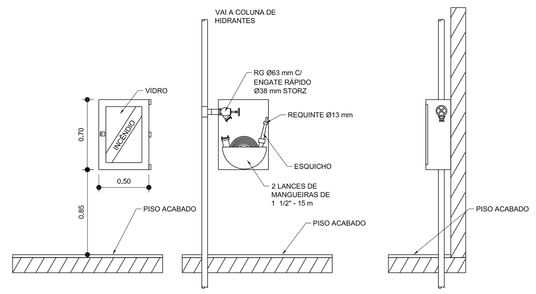
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

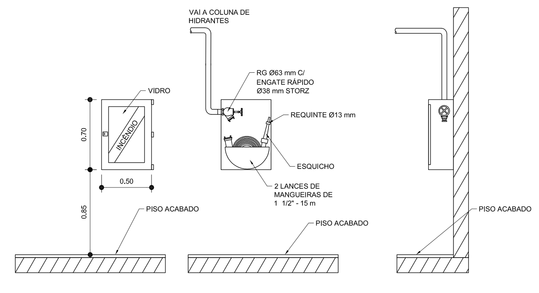
DETALHE TÍPICO DE COLOCAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO



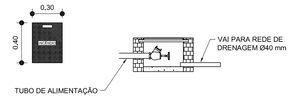
DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES E COLUNAS



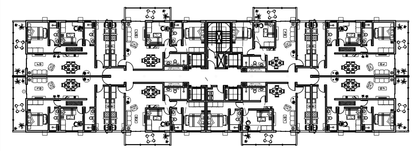
DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES AFASTADOS DE SUAS COLUNAS



DETALHE TÍPICO DOS HIDRANTES DE RECALQUE



PLANTA CHAVE



LEGENDA

- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO²
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø1 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/02/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV, TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV, DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV, EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **COMBATE A INCÊNDIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

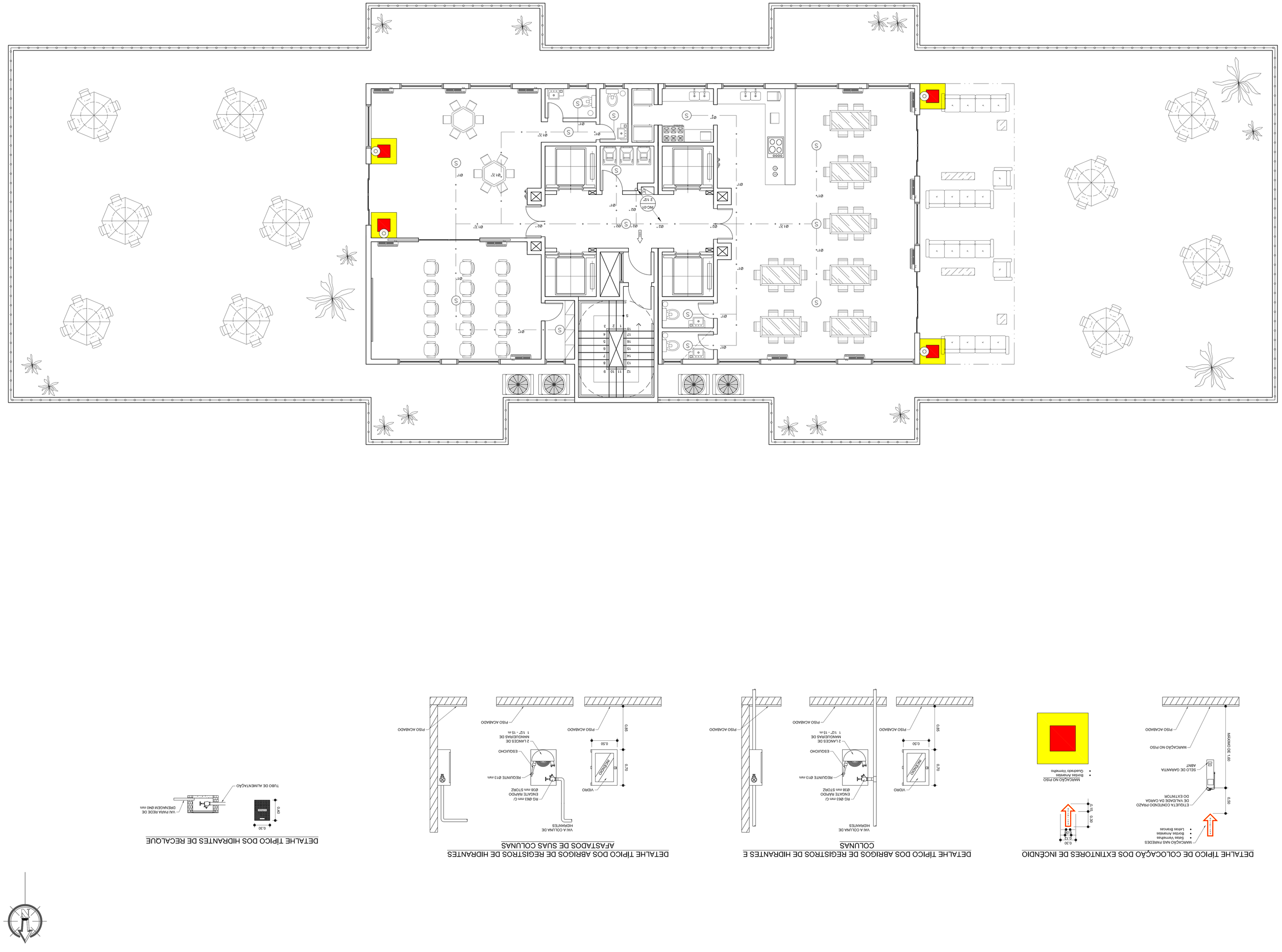
TITULO: **PAVIMENTO TIPO - MOANA**

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-INC-DE-005 - Pavimento tipo Moana	05/08	00

ESCALA:	DATA:
1:50	09/01/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



DETALHE TÍPICO DE COLOCAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO

MARCAÇÃO NO PISO
Cabo Vermelho
Bocais Amarelos
Lâtão Bronze

0,30
0,70
0,30

ETIQUETA CONTENDO PASSO DE VALIZADE DA CARGA DO EXTINTOR

SELO DE SEGURANÇA

ABNT

MARCAÇÃO DE 1,60

0,20

PISO ACABADO

MARCAÇÃO NO PISO
Cabo Vermelho
Bocais Amarelos
Lâtão Bronze

0,30
0,70
0,30

DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES E COLUNAS

VAI A COLUNA DE HIDRANTES

RG BM3 mm C/
CHAVE SEXTAVO
Ø38 mm STORZ

REGULAVEL Ø13 mm

2 LANCES DE MANGUEIRAS DE 1 1/2" - 15 m

ESGUICHO

0,55

0,70

0,20

VIDRO

PISO ACABADO

PISO ACABADO

DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES AFASTADOS DE SUAS COLUNAS

VAI A COLUNA DE HIDRANTES

RG BM3 mm C/
CHAVE SEXTAVO
Ø38 mm STORZ

REGULAVEL Ø13 mm

2 LANCES DE MANGUEIRAS DE 1 1/2" - 15 m

ESGUICHO

0,55

0,70

0,20

VIDRO

PISO ACABADO

PISO ACABADO

DETALHE TÍPICO DOS HIDRANTES DE RECALQUE

VAI PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO Ø63 mm

TUBO DE ALIMENTAÇÃO

0,30

0,45

NOTAS GERAIS

1. TODA SINALIZAÇÃO DEVERÁ SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPOXI, NA COR VERMELHA E
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADAS COM TINTA A BASE DE EPOXI, NA COR VERMELHA E
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 1KG/CM, DURANTE
4. MANOBRAS DE 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REGUNTE Ø13MM TIPO FIXO,
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NÃO PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO DIRETO O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME

DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13749 - ACESSÓRIOS DESTINADOS A PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS.
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CBD-ALPK-PE-INC-ME-001 - Memorial descritivo hidráulico

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/02/2013	ADPP	CSR	EVV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPENDÊNCIA, PAV. TERREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - 8

JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:

CBD ENGENHARIA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

COMBATE A INCÊNDIO

EMPREENDIMENTO:

ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

COBERTURA - MOANA

NOME/RO:	CBD-ALPK-PE-INC-DE-006 - Cobertura Moana		
ESCALA:	1:50	DATA:	09/01/2013
FOLHA/Nº:	06/08	REVISÃO:	00

LEGENDA

- INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO2
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- ESGUICHO DE HOSE REEL 1 1/2" - 15m
- SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (5 QUILOS)
- INDICA O TIPO
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- COMPO CA BOMBA
- GERADOR
- MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

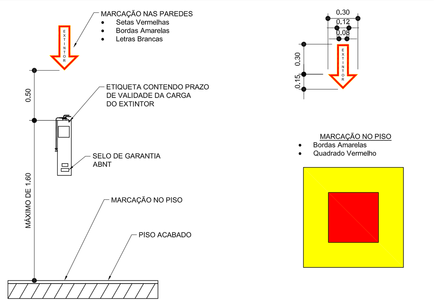
PLANTA CHAVE



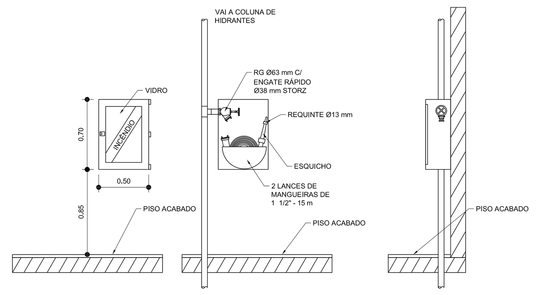
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

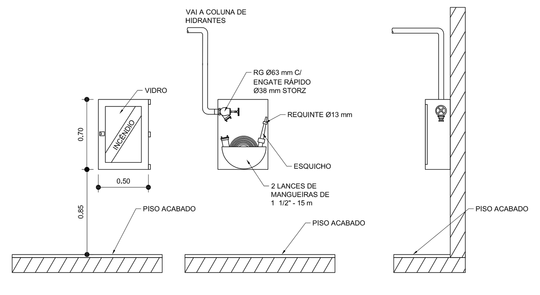
DETALHE TÍPICO DE COLOCAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO



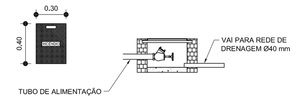
DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES E COLUNAS

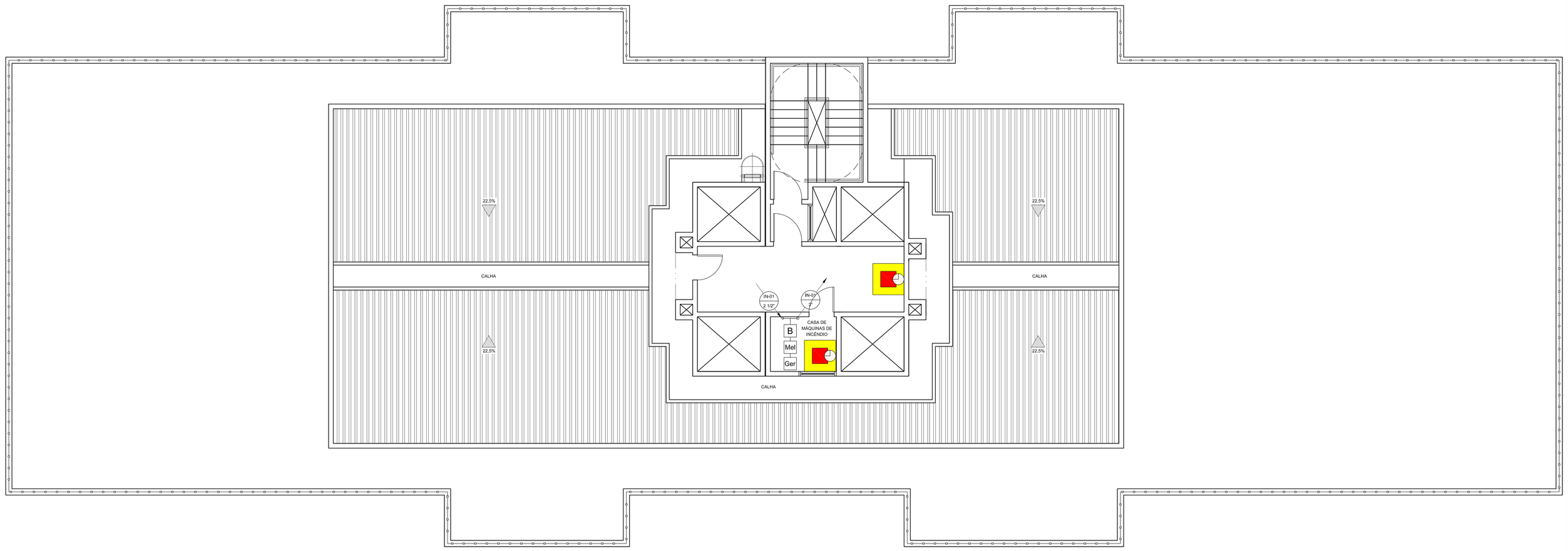


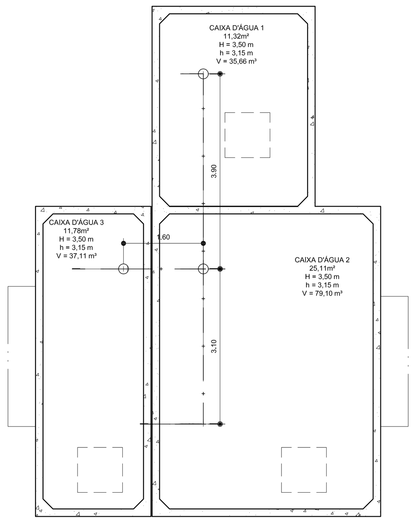
DETALHE TÍPICO DOS ABRIGOS DE REGISTROS DE HIDRANTES AFASTADOS DE SUAS COLUNAS

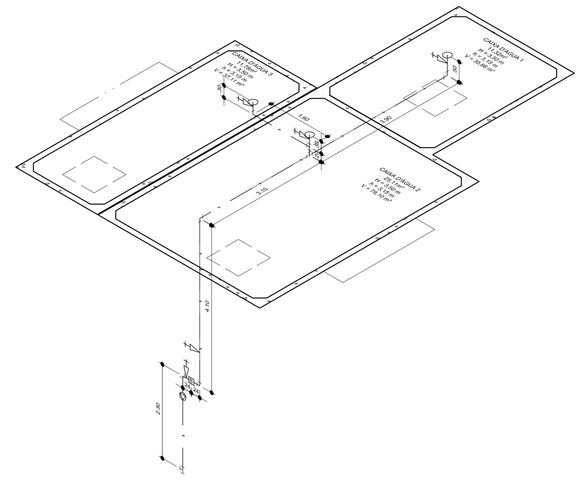


DETALHE TÍPICO DOS HIDRANTES DE RECALQUE

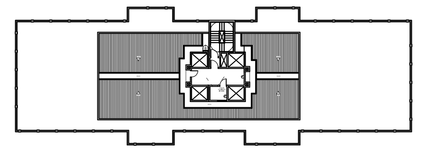








PLANTA CHAVE



LEGENDA

- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO²
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- S — BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø1 1/2", COMPRIMENTO 15.00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/02/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816,

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B
JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: **COMBATE A INCÊNDIO**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

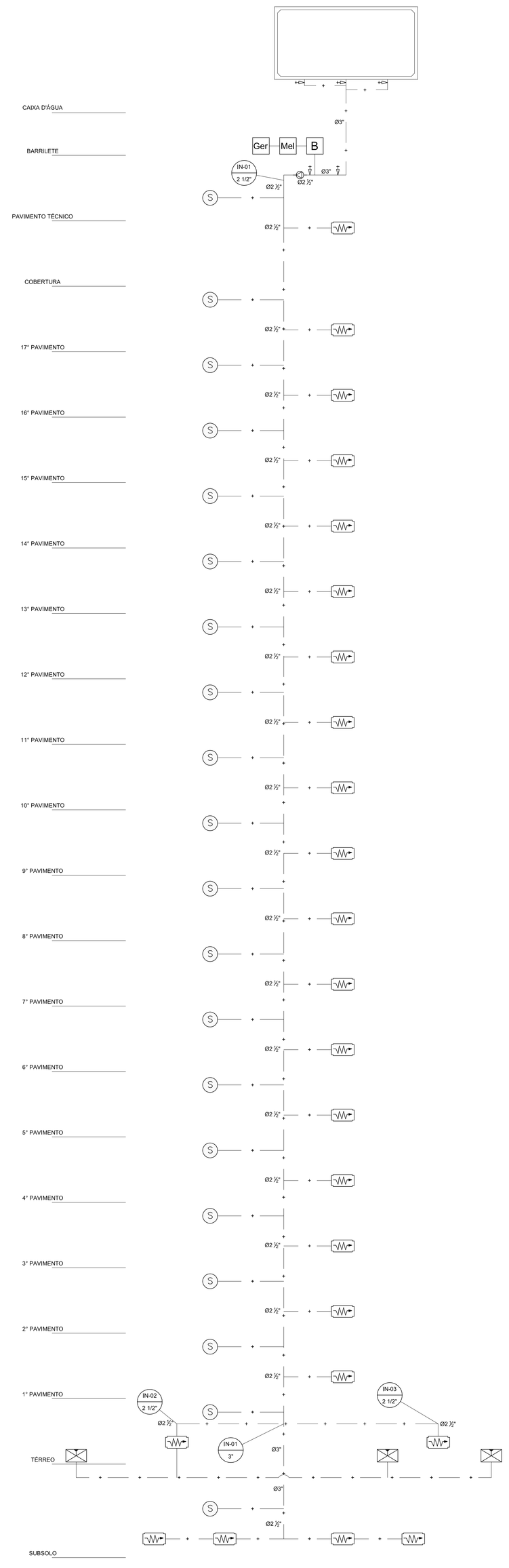
TÍTULO:

PAVIMENTO TÉCNICO - MOANA

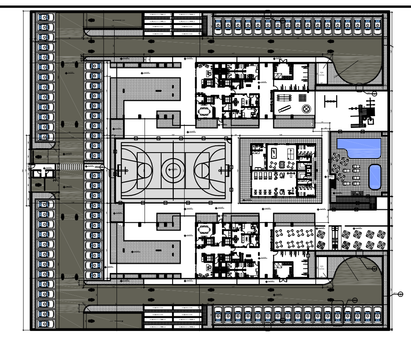
NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-INC-DE-006 - Pavimento Técnico Moana		07/08	00
ESCALA: 1:50	DATA: 09/01/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PLANTA CHAVE



LEGENDA

- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE PASSA
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE DESCE
- XXX / YYY — INDICAÇÃO DA COLUNA QUE SOBE
- EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA
- EXTINTOR DE ESPUMA
- EXTINTOR DE CO^2
- EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO
- S — BICO PROJETOR DO SISTEMA DE SPRINKLERS
- EXTINTOR SOBRE RODAS (O CÍRCULO INDICA O TIPO)
- VÁLVULA DE RETENÇÃO
- REDE DE INCÊNDIO
- REGISTRO DE GAVETA
- B — CORPO DA BOMBA
- Ger — GERADOR
- Mel — MOTOR ELÉTRICO
- HIDRANTE NO INTERIOR DO ABRIGO DE MANGUEIRAS
- HIDRANTE DE PASSEIO
- MARCAÇÃO NO PISO
- CAIXA DE INCÊNDIO
- LUMINÁRIA COM DIZER "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"

NOTAS GERAIS

1. TODA TUBULAÇÃO SERÁ FIXADA NA ESTRUTURA POR MEIO DE SUPORTE, BRAÇADEIRAS, MÃO-FRANCESAS, COM ESPAÇAMENTO MÁXIMO DE 2,00M.
2. AS TUBULAÇÕES APARENTES DEVERÃO SER PINTADA COM TINTA A BASE DE EPÓXI, NA COR VERMELHA E QUANDO ENTERRADAS SERÃO ENVELOPADAS COM CONCRETO MAGRO.
3. TODA TUBULAÇÃO DEVERÁ SER SUBMETIDA A TESTE HIDROSTÁTICO, COM PRESSÃO DE 10KG/CM, DURANTE 48 HORAS.
4. MANGUEIRA DE Ø1 1/2", COMPRIMENTO 15,00M (2 LANCES), COM REQUINTE Ø13MM TIPO FIXO.
5. O SUPORTE DOS EXTINTORES NAS PAREDES DEVE SER DIMENSIONADO PARA 3 VEZES A MASSA TOTAL DO MESMO.
6. OS EXTINTORES PORTÁTEIS NÃO DEVEM FICAR EM CONTATO COM O SOLO.
7. OS EXTINTORES DEVEM ESTAR PROTEGIDOS CONTRA INTEMPERES E DANOS EM POTENCIAL.
8. O PISO ABAIXO DOS EXTINTORES E HIDRANTES DEVERÁ SER PINTADO UMA ÁREA DE 1M² CONFORME DETALHE.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13768 - ACESSÓRIOS DESTINADOS À PORTA CORTA-FOGO PARA SAÍDAS DE EMERGÊNCIA;
- NBR 10898 - SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- NBR 9077 - SAÍDA DE EMERGÊNCIA EM EDIFÍCIOS;
- DECRETO Nº 897, DE 21 DE SETEMBRO DE 1976 - CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- CRD-ALPK-PE-INC-MC-001 - Sistemas contra Incêndio
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003 - Implantação

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	09/01/2013	RDPP	CSR	EGV	Emissão para aprovação

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV, TIPO DEPÊNDENCIA, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
COMBATE A INCÊNDIO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:
ESQUEMA VERTICAL

NÚMERO: CRD-ALPK-PE-INC-DE-008 - Esquema Vertical
PRANCHA: 08/08
REVISÃO: 00
ESCALA: 1:100
DATA: 09/01/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PROJETO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-SPDA-MC-001 – Memorial de SPDA

REV. 03

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	05/02/2013	RDPP/CSR	CSR/RDPP	EGV	Emissão Inicial
01	14/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Determinação da obrigatoriedade de SPDA
02	20/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Detalhamento do sistema SPDA
03	24/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Verificação do COSCIP e do posicionamento das tabulações

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 4

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 5

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 6

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 7

5 MEMORIAL DE CÁLCULO 8

5.1 DETERMINAÇÃO DA OBRIGATORIEDADE DE SPDA 8

PARÂMETROS DA EDIFICAÇÃO 8

ÁREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE 8

DENSIDADE DE DESCARGAS PARA TERRA 9

FREQUÊNCIA MÉDIA ANUAL DE DESCARGAS 10

FATORES DE PONDERAÇÃO 10

FREQUÊNCIA PONDERADA ANUAL DE DESCARGAS 12

AVALIAÇÃO GERAL DE RISCO 12

5.2 SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO 13

5.3 DETALHAMENTO DA INSTALAÇÃO DE SPDA 14

DETERMINAÇÃO DO MÉTODO 14

DESCRIÇÃO DA GAIOLA DE FARADAY 15

EFICIÊNCIA DO SPDA 16

MALHA DE CAPTAÇÃO 16

SISTEMA DE DESCIDA 17

SEÇÕES DOS SISTEMAS 17

CABOS EQUALIZADORES 18

OBSERVAÇÕES CONSTRUTIVAS 18

LISTA DE MATERIAL ESTIMADA 19

VERIFICAÇÃO DO COSCIP 20

6 BIBLIOGRAFIA 21

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo das instalações do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence tendo como base para considerações, dimensionamento e exigências mínimas:

- Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
- Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro

A implantação de um SPDA reduz significativamente os riscos de danos, porém não pode assegurar proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens contra eventuais descargas atmosféricas. A função primordial de um SPDA é de se evitar danos materiais e pessoais na eventual queda de raios, porém não se pode esperar que um SPDA evite qualquer ocorrência de descargas atmosféricas no local onde foi instalado.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este memorial faz referência aos seguintes documentos:

- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-001
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-003
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-004
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-006
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-008
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-010
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-012
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-013
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-014
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-015
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-016
- CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-017

4 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O Projeto de Instalações de SPDA atenderá as seguintes normas para o desenvolvimento e cálculo do projeto, proposto neste memorial:

- NBR 5419: Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 5410: Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- Código de Segurança contra Incêndio e Pânico (COSCIP)

5 MEMORIAL DE CÁLCULO

O memorial de cálculo das instalações do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) será apresentado da seguinte forma:

- Primeiramente, será utilizado um método para determinar se um SPDA é, ou não, exigido para essa edificação;
- Posteriormente será determinado o nível de proteção da edificação;
- E, por fim, as características do projeto de SPDA, caso seja necessário para o empreendimento.

5.1 Determinação da obrigatoriedade de SPDA

A edificação aparenta necessitar de proteção devido a sua elevada altura, já que a norma diz que a partir de 25 m deve-se considerar a realização de projeto de SPDA, e os edifícios apresentam 70 m de altura.

Apesar disso, será realizada a verificação através de cálculos da obrigatoriedade de SPDA para o empreendimento em estudo.

Parâmetros da Edificação

- Comprimento – C = 50 m
- Largura – L = 18 m
- Altura – A = 70 m

Área de exposição equivalente

A área de exposição equivalente é a área, em m², do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

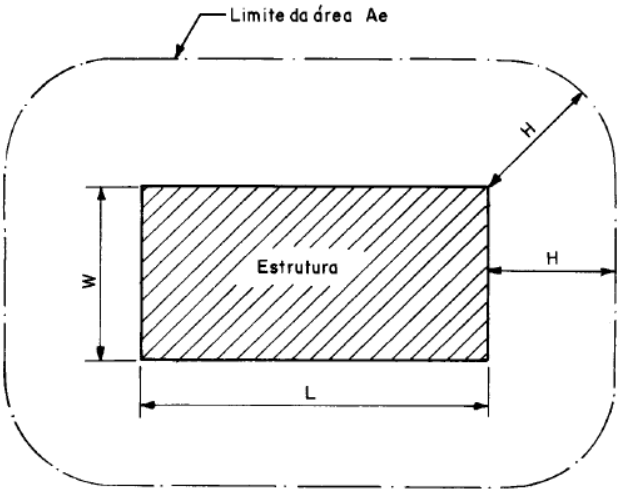


Figura 1 - Delimitação da área de exposição equivalente

Assim, para uma estrutura retangular simples de comprimento *C*, largura *L* e altura *A*, a área de exposição equivalente tem um comprimento *C* +2*A* e uma largura *L* + 2*A*, com quatro cantos arredondados formados por segmentos de círculo de raio *A*. Então:

$$Ae = CL + 2CA + 2LA + \pi(A^2) = 50 \,.\, 18 + 2 \,.\, 50 \,.\, 70 + 2 \,.\, 18 \,.\, 70 + \pi(70)^2 = 25.814\, m^2$$

Densidade de descargas para Terra

A densidade de descargas atmosféricas para a terra (Ng) é o número de raios para a terra por quilômetros quadrados por ano. O valor para uma dada região pode ser estimado pela equação:

$$Ng = 0{,}04 \,.\, Td^{1{,}25}\, [por\ km^2/ano]$$

Td é o número de dias de trovoada por ano. É obtido pelo mapa conforme a figura B.1-b da NBR-5419:2001, Anexo B:

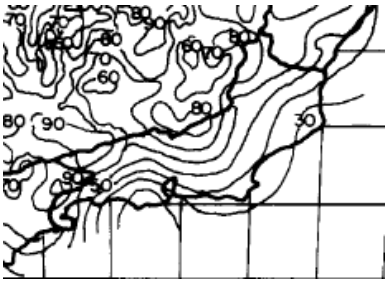


Figura 2 – Número de dias de trovoada por ano para Rio de Janeiro

$Td = 30\ (para\ Rio\ de\ Janeiro, RJ)$

$Ng\ =\ 0{,}04\ .\ 30^{1{,}25} = 2{,}808\ km^2/ano$

Frequência média anual de descargas

A probabilidade de uma estrutura ser atingida por um raio em um ano é o produto da densidade de descargas atmosféricas para a terra pela área de exposição equivalente da estrutura.

A frequência média anual previsível Nd de descargas atmosféricas sobre uma estrutura é dada por:

$Nd\ =\ Ng\ .\ Ae\ .\ 10^{-6}\ [por\ ano]$

$Nd\ =\ 2{,}808\ .\ 25814\ .\ 10^{-6} = 0{,}0725\ descargas\ por\ ano$

Fatores de Ponderação

Depois de determinado o valor de Nd, que é o número provável de raios que anualmente atingem uma estrutura, o passo seguinte é a aplicação dos fatores de ponderação indicados nas tabelas B.1 a B.5 da NBR-5419:2001.

Fator A: Tipo de ocupação da estrutura: $Fator\ A = 1{,}2$

Tabela 1 - Fator A

Tipo de ocupação	Fator A
Casas e outras estruturas de porte equivalente	0,3
Casas e outras estruturas de porte equivalente com antena externa[1)]	0,7
Fábricas, oficinas e laboratórios	1,0
Edifícios de escritórios, hotéis e apartamentos, e outros edifícios residenciais não incluídos abaixo	1,2
Locais de afluência de público (por exemplo: igrejas, pavilhões, teatros, museus, exposições, lojas de departamento, correios, estações e aeroportos, estádios de esportes)	1,3
Escolas, hospitais, creches e outras instituições, estruturas de múltiplas atividades	1,7

Fator B: Tipo de construção da estrutura: $Fator\ B = 0{,}4$

Tabela 2 - Fator B

Tipo de ocupação	Fator B
Estrutura de aço revestida, com cobertura não-metálica [1)]	0,2
Estrutura de concreto armado, com cobertura não-metálica	0,4
Estrutura de aço revestida, ou de concreto armado, com cobertura metálica	0,8
Estrutura de alvenaria ou concreto simples, com qualquer cobertura, exceto metálica ou de palha	1,0
Estrutura de madeira, ou revestida de madeira, com qualquer cobertura, exceto metálica ou de palha	1,4
Estrutura de madeira, alvenaria ou concreto simples, com cobertura metálica	1,7
Qualquer estrutura com teto de palha	2,0

Fator C: Conteúdo da estrutura: $Fator\ C = 0{,}3$

Tabela 3 - Fator C

Conteúdo da estrutura ou efeitos indiretos	Fator C
Residências comuns, edifícios de escritórios, fábricas e oficinas que não contenham objetos de valor ou particularmente suscetíveis a danos	0,3
Estruturas industriais e agrícolas contendo objetos particularmente suscetíveis a danos[1)]	0,8
Subestações de energia elétrica, usinas de gás, centrais telefônicas, estações de rádio	1,0
Indústrias estratégicas, monumentos antigos e prédios históricos, museus, galerias de arte e outras estruturas com objetos de valor especial	1,3
Escolas, hospitais, creches e outras instituições, locais de afluência de público	1,7
[1)] Instalação de alto valor ou materiais vulneráveis a incêndios e às suas conseqüências.	

Fator D: Localização da estrutura: $Fator\ D = 1{,}0$

Tabela 4 - Fator D

Localização	Fator D
Estrutura localizada em uma grande área contendo estruturas ou árvores da mesma altura ou mais altas (por exemplo: em grandes cidades ou em florestas)	0,4
Estrutura localizada em uma área contendo poucas estruturas ou árvores de altura similar	1,0
Estrutura completamente isolada, ou que ultrapassa, no mínimo, duas vezes a altura de estruturas ou árvores próximas	2,0

Fator E: Topografia da região: $Fator\ E = 0{,}3$

Tabela 5 - Fator E

Topografia	Fator E
Planície	0,3
Elevações moderadas, colinas	1,0
Montanhas entre 300 m e 900 m	1,3
Montanhas acima de 900 m	1,7

Frequência ponderada anual de descargas

Multiplica-se o valor de Nd pelos fatores pertinentes:

$$Np = Nd\,.A\,.B\,.C\,.D\,.E = 0{,}0725\,.1{,}2\,.0{,}4\,.0{,}3\,.1{,}0\,.0{,}3 = 0{,}00313\ descargas\ por\ ano$$

$$Np = 3{,}13\,.10^{-3}\ descargas\ por\ ano$$

Avaliação geral de risco

Compara-se o resultado da frequência ponderada com a frequência admissível de danos Nc, conforme o seguinte critério por norma:

a) se $Nd \geq 10^{-3}$, a estrutura requer um SPDA;

b) se $10^{-3} > Nd > 10^{-5}$, a conveniência de um SPDA deve ser decidida por acordo entre projetista e usuário;

c) se $Nd \leq 10^{-5}$, a estrutura dispensa um SPDA.

Então:

$$Np = 3{,}13\,.10^{-3}\ descargas\ por\ ano > 10^{-3} \rightarrow A\ estrutura\ requer\ um\ SPDA$$

O resultado encontrado indica que, segundo a norma, é ***obrigatória a instalação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas*** no empreendimento Alapaki Residence.

5.2 Seleção do nível de proteção

Para a determinação das características da instalação, deve-se selecionar o nível de proteção da edificação. Pela tabela B.6 da norma, verifica-se que o empreendimento tem:

- ***Nível de proteção III***

Tabela 6 - Nível de proteção

Classificação da estrutura	Tipo da estrutura	Efeitos das descargas atmosféricas	Nível de proteção
Estruturas comuns[1)]	Residências	Perfuração da isolação de instalações elétricas, incêndio, e danos materiais Danos normalmente limitados a objetos no ponto de impacto ou no caminho do raio	III
	Fazendas, estabelecimentos agropecuários	Risco direto de incêndio e tensões de passo perigosas Risco indireto devido à interrupção de energia e risco de vida para animais devido à perda de controles eletrônicos, ventilação, suprimento de alimentação e outros	III ou IV [2)]
	Teatros, escolas, lojas de departamentos, áreas esportivas e igrejas	Danos às instalações elétricas (por exemplo: iluminação) e possibilidade de pânico Falha do sistema de alarme contra incêndio, causando atraso no socorro	II
	Bancos, companhias de seguro, companhias comerciais, e outros	Como acima, além de efeitos indiretos com a perda de comunicações, falhas dos computadores e perda de dados	II
	Hospitais, casa de repouso e prisões	Como para escolas, além de efeitos indiretos para pessoas em tratamento intensivo e dificuldade de resgate de pessoas imobilizadas	II
	Indústrias	Efeitos indiretos conforme o conteúdo das estruturas, variando de danos pequenos a prejuízos inaceitáveis e perda de produção	III
	Museus, locais arqueológicos	Perda de patrimônio cultural insubstituível	II

5.3 Detalhamento da instalação de SPDA

Determinação do método

Em um projeto de SPDA, podem-se utilizar os seguintes métodos, conforme o caso:

a) ângulo de proteção (método Franklin); e/ou

b) esfera rolante ou fictícia (modelo eletrogeométrico); e/ou

c) condutores em malha ou gaiola (método Faraday).

Pela tabela 1 da NBR 5419, considerando nível de proteção III e uma altura maior que 60 m para o edifício, fica determinado que, para essa situação, aplica-se somente o método da gaiola de Faraday.

Tabela 7 - Determinação do método a ser utilizado

Nível de proteção	*h* m / *R* m	Ângulo de proteção (α) - método Franklin, em função da altura do captor (h) (ver Nota 1) e do nível de proteção					Largura do módulo da malha (ver Nota 2) m
		0 - 20 m	21 m - 30 m	31 m - 45 m	46 m - 60 m	> 60 m	
I	20	25°	1)	1)	1)	2)	5
II	30	35°	25°	1)	1)	2)	10
III	45	45°	35°	25°	1)	2)	10
IV	60	55°	45°	35°	25°	2)	20

R = raio da esfera rolante

1) Aplicam-se somente os métodos eletrogeométrico, malha ou da gaiola de Faraday.

2) Aplica-se somente o método da gaiola de Faraday.

NOTAS

1 Para escolha do nível de proteção, a altura é em relação ao solo e, para verificação da área protegida, é em relação ao plano horizontal a ser protegido.

2 O módulo da malha deverá constituir um anel fechado, com o comprimento não superior ao dobro da sua largura.

Portanto, o SPDA do empreendimento será projetado de acordo com:

- ***Sistema da Gaiola de Faraday***

Descrição da Gaiola de Faraday

A Gaiola de Faraday é formada por um sistema de captação, cabos de cobre no formato de uma malha, suportes isoladores e tubos de proteção para os condutores de descida até o solo.

Sistema de captação:

É o conjunto de elementos com função receber as descargas que incidem sobre o topo da edificação e distribuí-las pelas descidas. O sistema é composto de módulos retangulares formando uma malha e utiliza cabos de cobre nu passando por suportes isoladores apropriados.

Ao projetar a captação, o primeiro passo consiste em distribuir condutores metálicos pela periferia da edificação e, posteriormente, distribuir as descidas. As dimensões serão determinadas de acordo com as dimensões da edificação. As edificações com altura superior a 10 m, deverão possuir no subsistema de captação, um condutor periférico em forma de anel, contornando toda a cobertura e afastado no máximo a 0,5 m da borda.

Descida:

Recebem as correntes distribuídas pela captação encaminhando-as rapidamente para o solo, composta de um ou mais cabos de cobre nu, interliga o sistema de captação ao aterramento.

A quantidade de descidas deve ser, no mínimo, de uma para cada 20 metros de perímetro da edificação. Em qualquer caso, a descida deve ser de cabo de cobre nu de, no mínimo, 16 mm². Para edificações com altura superior a 20 metros a descida também tem a função de receber descargas laterais, assumindo neste caso a função de captação devendo os condutores ser dimensionados como tal.

Aterramento:

É a parte responsável pela dissipação da descarga no solo. Composto de, no mínimo, duas hastes de aterramento, feitas de cobre, ficará sob o solo e será interligado à descida por meio de conectores próprios.

Cada descida deve ser conectada, no mínimo, a uma haste de aterramento distinta, devem ser instaladas no mínimo duas hastes interligadas por cabos de cobre nu de, no mínimo, 50 mm².

Eficiência do SPDA

A eficiência do sistema também é determinada em função do nível de proteção III. Pela tabela abaixo a eficiência é de 90%.

Tabela 8 - Eficiência do SPDA

Nível de Proteção	Eficiência do SPDA
I	98 %
II	95 %
III	90 %
IV	80 %

Malha de captação

A determinação da malha do sistema de Faraday também é feita através da tabela 1 da NBR 5419, considerando o nível de proteção III, a largura do módulo da malha deve ser de 10 m, com comprimento não superior ao dobro da largura (c < 20 m).

Tabela 9 - Determinação da malha

		Ângulo de proteção (α) - método Franklin, em função da altura do captor (h) (ver Nota 1) e do nível de proteção					Largura do módulo da malha (ver Nota 2)
Nível de proteção	*h* m / *R* m	0 - 20 m	21 m - 30 m	31 m - 45 m	46 m - 60 m	> 60 m	m
I	20	25°	1)	1)	1)	2)	5
II	30	35°	25°	1)	1)	2)	10
III	45	45°	35°	25°	1)	2)	10
IV	60	55°	45°	35°	25°	2)	20

R = raio da esfera rolante

1) Aplicam-se somente os métodos eletrogeométrico, malha ou da gaiola de Faraday.

2) Aplica-se somente o método da gaiola de Faraday.

NOTAS

1 Para escolha do nível de proteção, a altura é em relação ao solo e, para verificação da área protegida, é em relação ao plano horizontal a ser protegido.

2 O módulo da malha deverá constituir um anel fechado, com o comprimento não superior ao dobro da sua largura.

Portanto, o SPDA do empreendimento será projetado com:

- ***Malha de 10 m x 15 m***

Sistema de descida

Pela tabela 2 da NBR 5419, considerando nível de proteção III, fica determinado que, para essa situação do empreendimento, o espaçamento médio entre os condutores de descida é definido em 20 m.

Tabela 10 - Espaçamento médio dos condutores de descida

Nível de proteção	Espaçamento médio m
I	10
II	15
III	20
IV	25

Portanto, o SPDA do empreendimento será projetado com:

- ***Espaçamento médio dos condutores de descida de 20 m***

Seções dos sistemas

Pela tabela 3 da NBR 5419, com o material cobre, ficam determinadas as seções.

Tabela 11 - Seções mínimas para SPDA

Material	Captor e anéis intermediários mm²	Descidas (para estruturas de altura até 20 m) mm²	Descidas (para estruturas de altura superior a 20 m) mm²	Eletrodo de aterramento mm²
Cobre	35	16	35	50
Alumínio	70	25	70	-
Aço galvanizado a quente ou embutido em concreto	50	50	50	80

- ***Captor e anéis intermediários em cobre de 35 mm²***
- ***Descidas em cobre de 35 mm²***
- ***Eletroduto de aterramento em cobre de 50 mm²***

Cabos equalizadores

Convém interligar os cabos de descida junto ao solo e a cada 20 metros de altura através de um cabo para equalizar os diferentes potenciais elétricos. As superfícies equipotenciais podem ser feitas aproveitando a própria armação da laje e vigas do prédio, para isso é preciso que: as conexões dos cabos de descida com a armadura sejam soldadas ou feitas com parafusos de aperto; e sejam deixadas pontas adicionais nas armaduras para receber estas conexões.

Pela tabela 7 da NBR 5419, com o material cobre, ficam determinadas as seções mínimas dos condutores de ligação equipotencial para conduzir uma parte reduzida da corrente de descarga atmosféricas.

Tabela 12 - Seções mínimas dos condutores de ligação equipotencial

Nível de proteção	Material	Seção mm²
I – IV	Cobre	6
	Alumínio	10
	Aço	16

Portanto, o SPDA do empreendimento será projetado com:

- ***Condutores equipotenciais em cobre de 6 mm²***

Observações construtivas

Captação:

O sistema de captação do SPDA será composto de uma malha de aproximadamente 10 m x 15 m de cabo de cobre nu com seção de 35 mm² no topo da edificação e um captor para-raios com sistema aéreo. A malha de captação deve ocupar toda a laje descoberta do edifício e, portanto, estará presente nas lajes do teto do pavimento técnico, do teto da cobertura e do piso da cobertura (da área descoberta). O para-raios será instalado no teto do pavimento técnico, no ponto mais alto. O malha de captação foi distribuída conforme permitiu a arquitetura dos pavimentos, tendo suas dimensões variadas quando necessário, sem passar do limite 10 m x 15 m.

Descida:

O sistema de descida será interligado a malha de aterramento e ao sistema de captação através de cabo de cobre nu com seção de 35 mm². O espaçamento médio entre seus condutores é de 20 m, portando na maior dimensão do prédio (49 m) serão projetadas uma descida em cada pilar de canto e duas descidas entre elas. Já na menor dimensão do edifício (14 m), serão projetadas duas descidas, uma em cada pilar de canto. As descidas foram distribuídas conforme a arquitetura da fachada permitiu, de acordo com as colunas estruturais e posicionamento das portas e janelas do prédio.

Aterramento:

O sistema de aterramento recebe o sistema de descida. Cada descida será conectada a uma haste de aterramento distinta, e as hastes serão interligadas pela malha de aterramento com cabo de cobre nu com seção de 50 mm². A haste será feita de cobre e ficará sob o solo.

Lista de material estimada

Tabela 13 - Lista de material estimada

Item	Descrição	Unidade	Quantidade
1	Cabo de cobre nu #6 mm²	m	900
2	Cabo de cobre nu #35 mm²	m	1.700
3	Cabo de cobre nu #50 mm²	m	350
4	Captor aéreo	pç	1
5	Caixa de passagem para SPDA em PVC	pç	16
6	Haste copperweld 3/8" x 3000 mm	pç	16
7	Eletroduto PVC 1"	m	50
8	Curva PVC 1"	pç	16
9	Luva PVC 1"	pç	16
10	Condulete Tipo C - 1" com tampa cega	pç	16
11	Conector para medição SPDA em cobre	pç	16
12	Braçadeira tipo D 1"	pç	50
13	Parafuso e bucha S8	cj	100
14	Terminal de pressão	pç	20
15	Solda exotérmica Haste x Cabo (3/8" x 50mm²)	pç	16
16	Solda exotérmica Cabo x Cabo (35mm² x 35mm²)	pç	2
17	Solda exotérmica Cabo x Cabo (50mm² x 50mm²)	pç	2
18	Caixa de equipotencialização do aterramento	pç	2

Verificação do COSCIP

Para a instalação do sistema de SPDA, deve-se verificar as normas do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, para que o projeto atenda a essas exigências.

O DECRETO Nº 897 do COSCIP (21 de setembro de 1976) diz o seguinte:

CAPÍTULO XVII

Dos Dispositivos de Proteção por Pára-Raios

Art. 165 - O cabo de descida ou escoamento dos pára-raios deverá passar distante de materiais de fácil combustão e de outros onde possa causar danos.

Art. 166 - Na instalação dos pára-raios será observado o estabelecimento de meio da descarga de menor extensão e o mais vertical possível.

Art. 167 - A instalação dos pára-raios deverá obedecer ao que deteminam as normas próprias vigentes, sendo da inteira responsabilidade do instalador a obediência às mesmas.

Art. 168 - O Corpo de Bombeiros exigirá pára-raios em:

I - Edificações e estabelecimentos industriais ou comerciais com mais de 1.500m² (um mil e quinhentos metros quadrados) de área construída;

II - Toda e qualquer edificação com mais de 30m (trinta metros) de altura;

III - Áreas destinadas a depósitos de explosivos ou inflamáveis;

IV - Outros casos, a critério do Corpo de Bombeiros, quando a periculosidade o justificar.

Figura 3 - Trecho do Código de Segurança Contra Pânico e Incêndio

O memorial do projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e o posicionamento dos elementos do sistema em planta obedecem a todas as exigências do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

6 BIBLIOGRAFIA

[1] Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico. (21 de setembro de 1976). *Decreto Nº 897*. Estado do Rio de Janeiro.

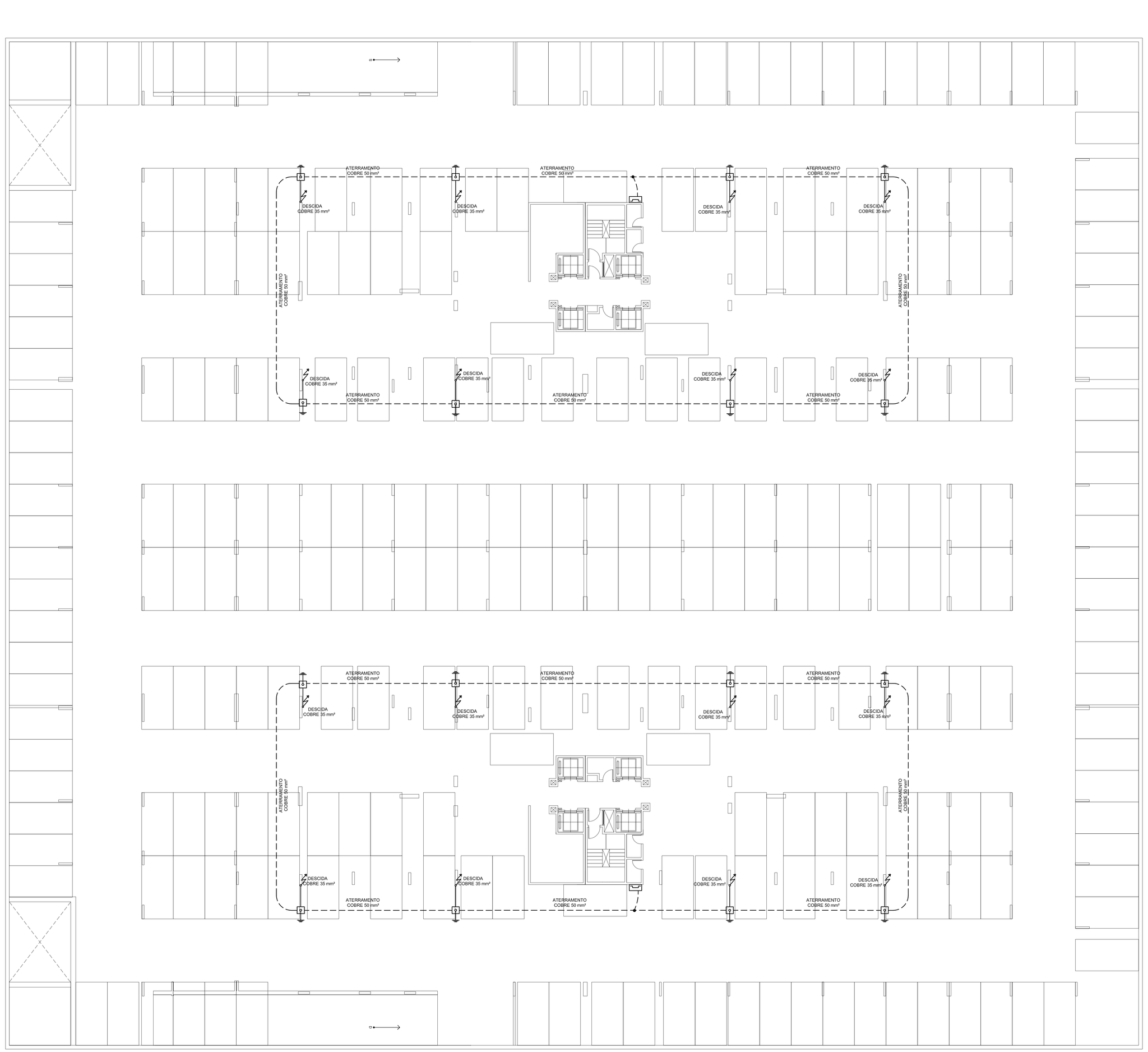
[2] NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas. (2001). Associação Brasileira de Normas Técnicas.

[3] *Rural Técnica Engenharia Ltda*. (s.d.). Acesso em 14 de fevereiro de 2013, disponível em http://www.ruraltecnica.com.br

[4] *Termotécnica Para-raios*. (s.d.). Acesso em 14 de fevereiro de 2013, disponível em http://www.tel.com.br

[5] *Universidade Federal do Paraná*. (s.d.). Acesso em 14 de fevereiro de 2013, disponível em Departamento de Construção Civil: http://www.dcc.ufpr.br

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

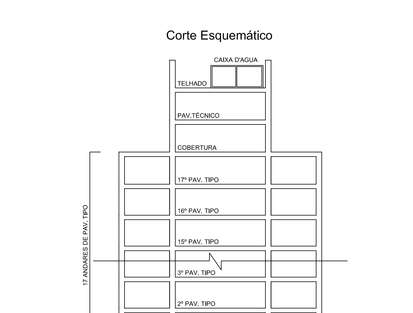


1 PLANTA DE SPDA - PAVIMENTO SUBSOLO
ESC.: 1/125

PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:
CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-002 - Planta Baixa do Subsolo

Corte Esquemático



LEGENDA

	MALHA DE CAPTAÇÃO SPDA - COBRE 35 MM²
	ELETRODUTO DE ATERRAMENTO - COBRE 50 MM²
	PARA-RAIOS COM SINALIZADOR AÉREO
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	DESCIDA PARA ATERRAMENTO
	CAIXA DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE SOB O SOLO
	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DO ATERRAMENTO

NOTAS GERAIS

SISTEMA DE DESCIDA:

- INTERLIGA A MALHA DE CAPTAÇÃO À MALHA DE ATERRAMENTO
- CABO DE COBRE NU COM SEÇÃO DE 35 mm²
- ESPAÇAMENTO MÉDIO ENTRE CONDUTORES DE 20 m; QUATRO DESCIDAS NA MAIOR DIREÇÃO E DUAS DESCIDAS NA MENOR DIREÇÃO.
- DESCIDA EM CADA CANTO DO PRÉDIO
- DITRIBUIÇÃO CONFORME A ARQUITETURA DA FACHADA PERMITIU, DE ACORDO COM PILARES E POSICIONAMENTO DE PORTAS E JANELAS DO PRÉDIO

SISTEMA DE ATERRAMENTO:

- RECEBE O SISTEMA DE DESCIDA
- CADA DESCIDA SERÁ CONECTADA A UMA HASTE DISTINTA
- AS HASTES SERÃO INTERLIGADAS PELA MALHA DE ATERRAMENTO
- CABO DE COBRE NU COM SEÇÃO DE 50 mm²
- AS HASTES SERÃO EM COBRE E FICARÃO SOB O SOLO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5419 – PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

CRD-ALPK-PE-SPDA-MC-001 – Memorial de SPDA

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	24/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação do posicionamento das tubulações
00	20/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
PROJETO DE SPDA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA:
CRD ENGENHARIA

PROJETO/DISCIPLINA:
SPDA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ELAINE GARRIDO VAZQUEZ

EMPREENDIMENTO:
ALAPAKI RESIDENCE

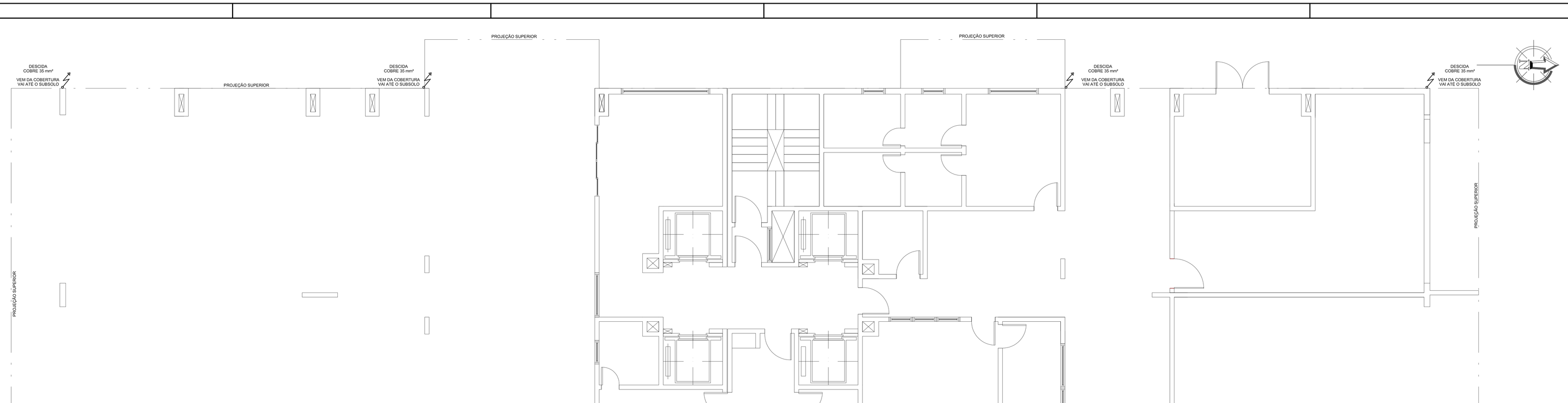
TÍTULO:
PLANTA DE SPDA DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-SPDA-DE-001 - Planta SPDA Aterramento	1/3	01

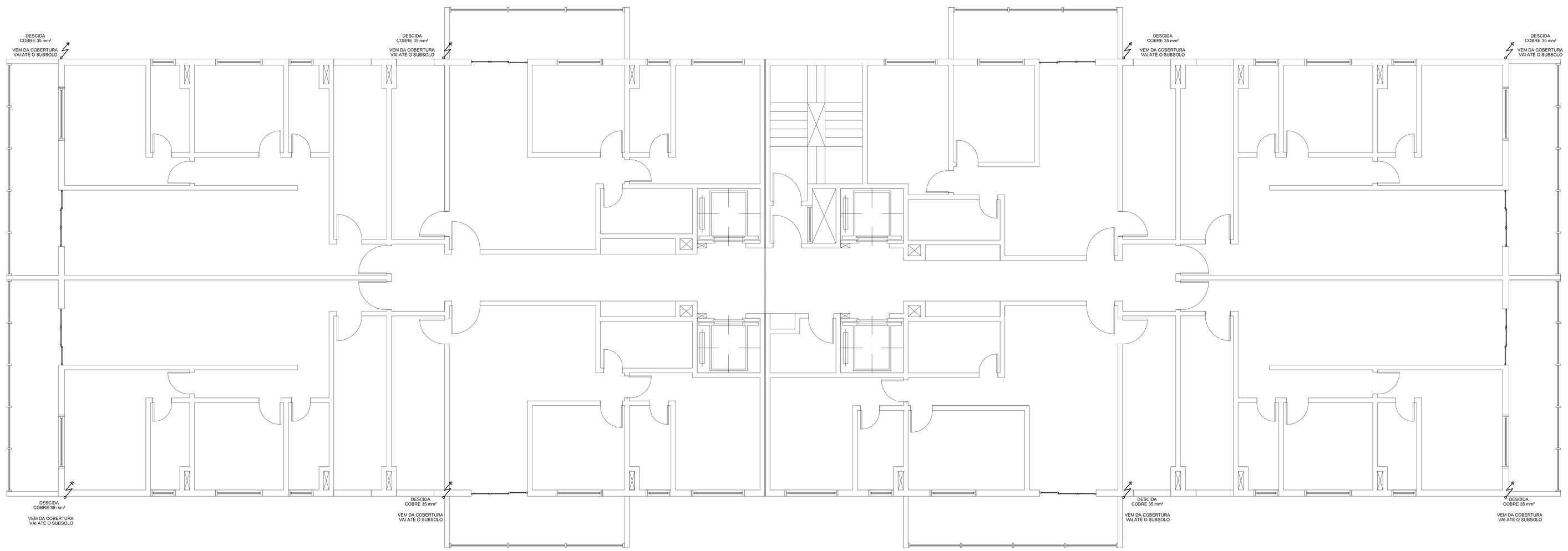
ESCALA:	DATA:
1/125	ABRIL/2013

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE SPDA - PAVIMENTO TÉRREO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50



2 PLANTA DE SPDA - PAVIMENTO TIPO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

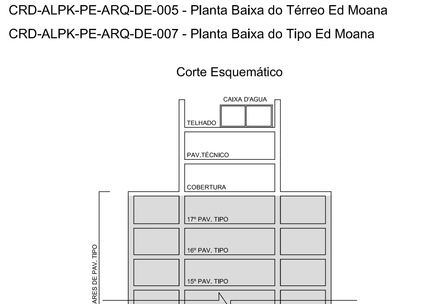
PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-005 - Planta Baixa do Térreo Ed Moana

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-007 - Planta Baixa do Tipo Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

	MALHA DE CAPTAÇÃO SPDA - COBRE 35 MM²
	ELETRODUTO DE ATERRAMENTO - COBRE 50 MM²
	PARA-RAIOS COM SINALIZADOR AÉREO
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	DESCIDA PARA ATERRAMENTO
	CAIXA DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE SOB O SOLO
	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DO ATERRAMENTO

NOTAS GERAIS

SISTEMA DE DESCIDA:

- INTERLIGA A MALHA DE CAPTAÇÃO À MALHA DE ATERRAMENTO
- CABO DE COBRE NU COM SEÇÃO DE 35 mm²
- ESPAÇAMENTO MÉDIO ENTRE CONDUTORES DE 20 m: QUATRO DESCIDAS NA MAIOR DIREÇÃO E DUAS DESCIDAS NA MENOR DIREÇÃO.
- DESCIDA EM CADA PILAR DE CANTO DO PRÉDIO
- DITRIBUIÇÃO CONFORME A ARQUITETURA DA FACHADA PERMITIU, DE ACORDO COM PILARES E POSICIONAMENTO DE PORTAS E JANELAS DO PRÉDIO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5419 – PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

CRD-ALPK-PE-SPDA-MC-001 – Memorial de SPDA

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	24/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação do posicionamento das tubulações
00	21/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE SPDA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5
JACAREPAGUÁ

SUBZONA A - 36 - B
RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: SPDA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

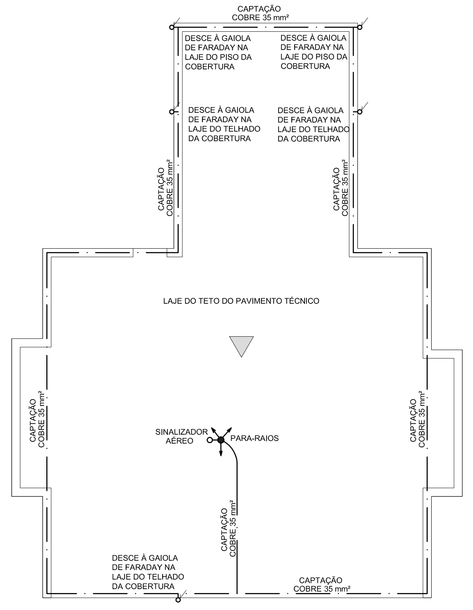
TÍTULO:

PLANTAS DE SPDA DO SISTEMA DE DESCIDA

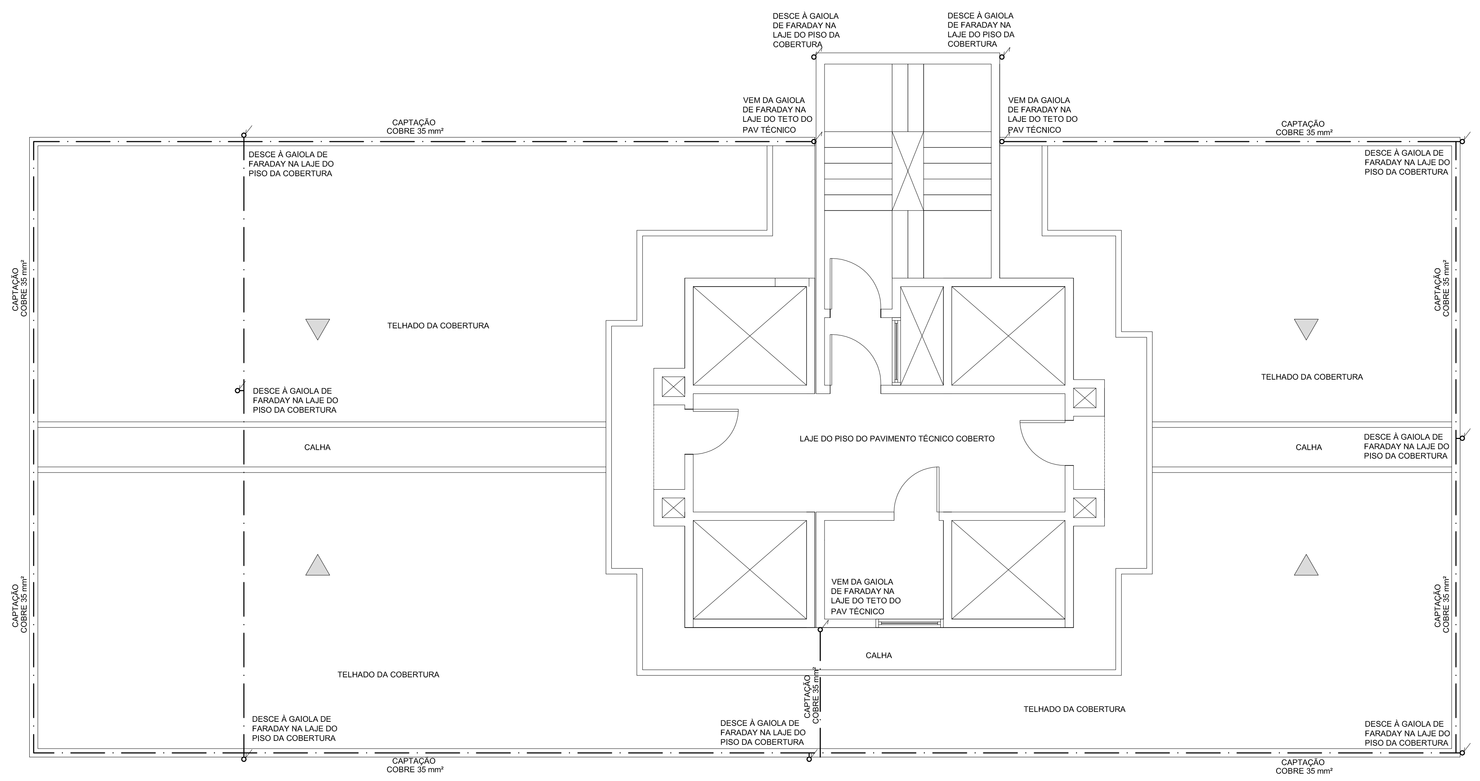
NÚMERO:		PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-SPDA-DE-002 - Planta de SPDA Descida		2/3	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013		

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

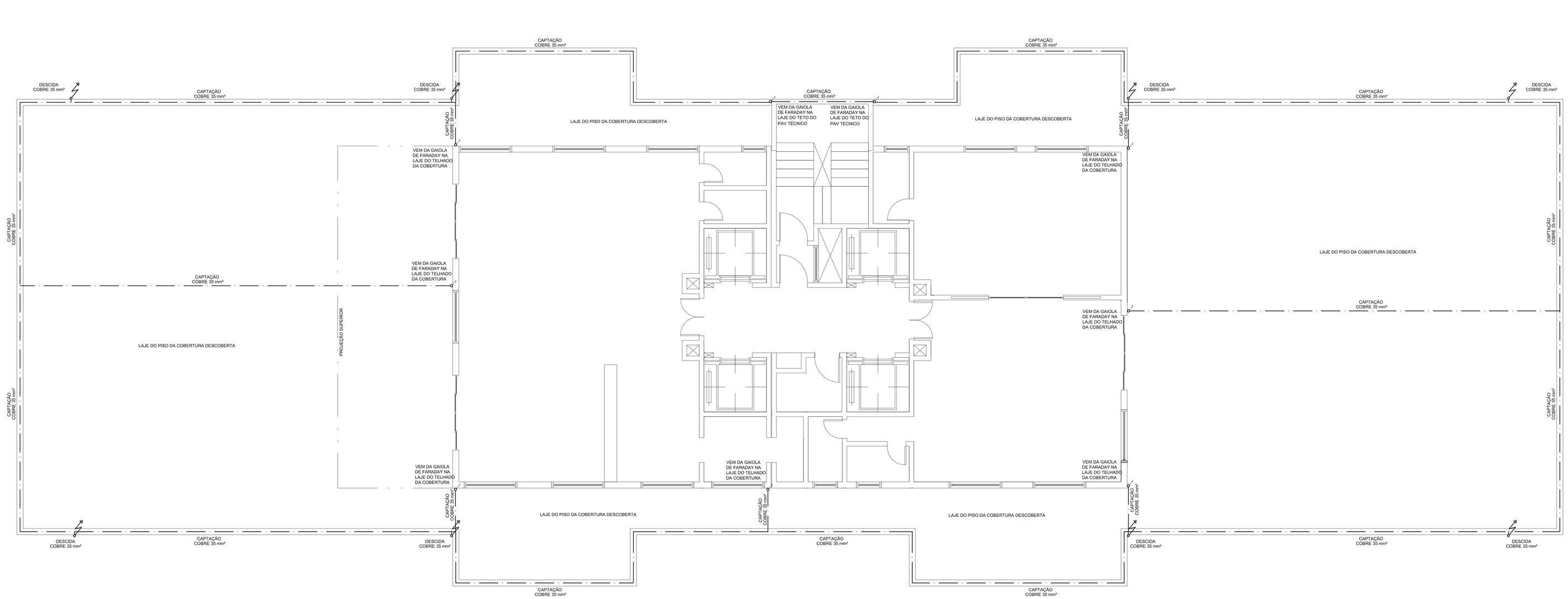
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



1 PLANTA DE SPDA - TELHADO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50



2 PLANTA DE SPDA - PAV TÉCNICO - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50



3 PLANTA DE SPDA - PAV COBERTURA - EDIFÍCIO MOANA
ESC.: 1/50

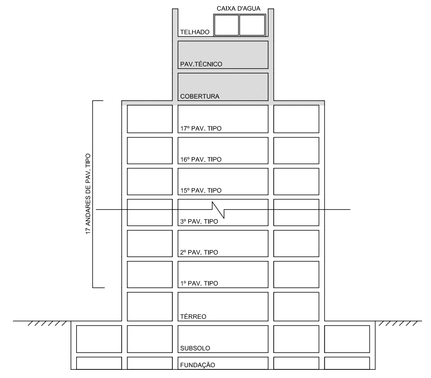
PLANTA CHAVE

PLANTA DE ARQUITETURA REFERENTE:

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-009 - Planta Baixa da Cobertura Ed Moana

CRD-ALPK-PE-ARQ-DE-011 - Planta Baixa do Pav Técnico Ed Moana

Corte Esquemático



LEGENDA

	MALHA DE CAPTAÇÃO SPDA - COBRE 35 MM²
	ELETRODUTO DE ATERRAMENTO - COBRE 50 MM²
	PARA-RAIOS COM SINALIZADOR AÉREO
	TUBULAÇÃO QUE PASSA
	TUBULAÇÃO QUE SOBE
	TUBULAÇÃO QUE DESCE
	DESCIDA PARA ATERRAMENTO
	CAIXA DE ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE SOB O SOLO
	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DO ATERRAMENTO

NOTAS GERAIS

SISTEMA DE CAPTAÇÃO:

- MALHA DE APROXIMADAMENTE 10m x 15m CONFORME A ARQUITETURA PERMITIU
- CABO DE COBRE NU COM SEÇÃO DE 35 mm²
- CAPTOR PARA-RAIOS COM SISTEMA AÉREO (NO TETO DO PAV TÉCNICO)
- OCUPA LAJES DO TETO DO PAV TÉCNICO, DO TETO DA COBERTURA E DO PISO DA COBERTURA

SISTEMA DE DESCIDA:

- INTERLIGA A MALHA DE CAPTAÇÃO À MALHA DE ATERRAMENTO
- CABO DE COBRE NU COM SEÇÃO DE 35 mm²
- ESPAÇAMENTO MÉDIO ENTRE CONDUTORES DE 20 m: QUATRO DESCIDAS NA MAIOR DIREÇÃO E DUAS DESCIDAS NA MENOR DIREÇÃO.
- DESCIDA EM CADA PILAR DE CANTO DO PRÉDIO
- DITRIBUIÇÃO CONFORME A ARQUITETURA DA FACHADA PERMITIU, DE ACORDO COM PILARES E POSICIONAMENTO DE PORTAS E JANELAS DO PRÉDIO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NBR 5419 – PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

CRD-ALPK-PE-SPDA-MC-001 – Memorial de SPDA

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
01	24/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Modificação do posicionamento das tubulações
00	20/02/2013	CSR	RDPP	EGV	Primeira emissão

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

PROJETO DE SPDA PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR COM 17 PAV. TIPO, PAV. TÉRREO (ACESSO E PUC), PAV. DE SUBSOLO E COBERTURA, SITUADA NO ENDEREÇO AV. EIXO METROPOLITANO ESTE-OESTE, LOTE 4 DO PAL 33816.

XVI R.A. - ZONA ESPECIAL 5 — SUBZONA A - 36 - B

JACAREPAGUÁ — RIO DE JANEIRO

PROJETISTA: **CRD ENGENHARIA**

PROJETO/DISCIPLINA: SPDA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: **ELAINE GARRIDO VAZQUEZ**

EMPREENDIMENTO: ALAPAKI RESIDENCE

TÍTULO:

PLANTAS DE SPDA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

NÚMERO:	PRANCHA:	REVISÃO:
CRD-ALPK-PE-SPDA-DE-003 - Planta de SPDA Captação	3/3	01
ESCALA: 1/50	DATA: ABRIL/2013	

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO: ORÇAMENTO

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-PLA-MC-001 – Memorial de Orçamento

REV. 02

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	18/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Emissão Inicial
01	21/03/2013	CSR	RDPP	EGV	Desenvolvimento de cronograma e Curva S
02	09/04/2013	CSR	RDPP	ELQ	Detalhamento do orçamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 3

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 4

3 MEMORIAL DE CÁLCULO 5

3.1 CUSTO COM MATERIAL DOS PROJETOS 5

3.1.1 INSTALAÇÃO DE ELÉTRICA 5

3.1.2 INSTALAÇÃO DE SPDA 7

3.1.3 INSTALAÇÕES ESPECIAIS (TELEFONE, INTERFONE, ANTENA E CÂMERAS) 8

3.1.4 INSTALAÇÃO DE HIDRÁULICA (ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE) 9

3.1.5 INSTALAÇÃO DE INCÊNDIO 11

3.1.6 INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO 13

3.1.7 INSTALAÇÕES DE GÁS 15

3.1.8 ESQUADRIAS 15

3.2 DETALHAMENTO DO ORÇAMENTO 16

3.3 RESUMO E TOTAL DO ORÇAMENTO 23

4 BIBLIOGRAFIA 24

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo do orçamento dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence, tendo como base para os cálculos os projetos já realizados.

Serão considerados todos os gastos com material e mão de obra de todas as fases da construção.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 MEMORIAL DE CÁLCULO

3.1 Custo com Material dos Projetos

Nesse tópico será realizado o orçamento do material de cada projeto realizado, utilizando as listas de material de cada instalação, assim como o custo de material com esquadrias.

3.1.1 Instalação de Elétrica

Tabela 1 - Orçamento Material Elétrica

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 1,5 mm²	m	5.600	100 m	R$ 49,00	R$ 2.744,00
2	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 2,5 mm²	m	45.800	100 m	R$ 62,00	R$ 28.396,00
3	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 4,0 mm²	m	29.100	100 m	R$ 112,00	R$ 32.592,00
4	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 6,0 mm²	m	4.100	100 m	R$ 173,00	R$ 7.093,00
5	Cabo flexível em Cobre Isolado com PVC 10,0 mm²	m	7.200	100 m	R$ 228,00	R$ 16.416,00
6	Eletroduto de PVC rígido 16 mm	m	46.900	3 m	R$ 3,08	R$ 48.150,67
7	Eletroduto de PVC rígido 20 mm	m	6.700	3 m	R$ 5,06	R$ 11.300,67
8	Eletroduto de PVC rígido 25 mm	m	530	3 m	R$ 7,86	R$ 1.388,60
9	Curva PVC rígido roscável 16 mm	pç	6.250	1 pç	R$ 0,36	R$ 2.250,00
10	Curva PVC rígido roscável 20 mm	pç	895	1 pç	R$ 0,47	R$ 420,65
11	Curva PVC rígido roscável 25 mm	pç	70	1 pç	R$ 0,72	R$ 50,40
12	Caixa de PVC retangular de fundo móvel de 100 x 50 mm	pç	1.530	1 pç	R$ 1,50	R$ 2.295,00
13	Caixa de PVC octogonal de fundo móvel de 100 x 100 mm	pç	2.310	1 pç	R$ 1,90	R$ 4.389,00
14	Interruptor simples - 10 A	pç	1.725	1 pç	R$ 3,70	R$ 6.382,50
15	Interruptor duplo - 10 A	pç	575	1 pç	R$ 15,70	R$ 9.027,50
16	Interruptor three-way - 10 A	pç	1.100	1 pç	R$ 23,10	R$ 25.410,00
17	Interruptor três seções - 10A	pç	2	1 pç	R$ 31,00	R$ 62,00
18	Interruptor quatro seções - 10A	pç	8	1 pç	R$ 34,00	R$ 272,00
19	Luminária fluorescente de sobrepor 100W	pç	2.020	1 pç	R$ 26,90	R$ 54.338,00
20	Luminária fluorescente de sobrepor 150W	pç	16	1 pç	R$ 26,90	R$ 430,40

21	Luminária fluorescente de sobrepor 200W	pç	1.420	1 pç	R$ 26,90	R$ 38.198,00
22	Luminária fluorescente tipo Arandela de sobrepor 60W	pç	570	1 pç	R$ 18,50	R$ 10.545,00
23	Luminária fluorescente tipo Arandela de sobrepor 100W	pç	170	1 pç	R$ 18,50	R$ 3.145,00
24	Luminária fluorescente tipo Arandela de sobrepor 200W	pç	15	1 pç	R$ 22,30	R$ 334,50
25	Luminária fluorescente tipo Arandela de sobrepor 300W	pç	235	1 pç	R$ 22,30	R$ 5.240,50
26	Luminária fluorescente tipo Arandela de sobrepor 400W	pç	70	1 pç	R$ 25,50	R$ 1.785,00
27	Luminária fluorescente de sobrepor 60W com sensor de presença	pç	45	1 pç	R$ 48,70	R$ 2.191,50
28	Luminária fluorescente de sobrepor 100W com sensor de presença	pç	295	1 pç	R$ 48,70	R$ 14.366,50
29	Luminária fluorescente de sobrepor 200W com sensor de presença	pç	60	1 pç	R$ 51,90	R$ 3.114,00
30	Luminária fluorescente Arandela de sobrepor 60W sensor de presença	pç	80	1 pç	R$ 43,50	R$ 3.480,00
31	Luminária fluorescente Arandela de sobrepor 200W sensor de presença	pç	70	1 pç	R$ 46,30	R$ 3.241,00
32	Tomada simples	pç	6.910	1 pç	R$ 4,30	R$ 29.713,00
33	Tomada AC	pç	3.090	1 pç	R$ 7,50	R$ 23.175,00
34	Quadro de Distribuição de Luz para 6 Disjuntores	pç	2	1 pç	R$ 23,90	R$ 47,80
35	Quadro de Distribuição de Luz para 12 Disjuntores	pç	2	1 pç	R$ 28,90	R$ 57,80
36	Quadro de Distribuição de Luz para 18 Disjuntores	pç	6	1 pç	R$ 43,95	R$ 263,70
37	Quadro de Distribuição de Luz para 20 Disjuntores	pç	2	1 pç	R$ 43,95	R$ 87,90
38	Quadro de Distribuição de Luz para 22 Disjuntores	pç	1	1 pç	R$ 43,95	R$ 43,95
39	Quadro de Distribuição de Luz para 24 Disjuntores	pç	275	1 pç	R$ 43,95	R$ 12.086,25
40	Quadro de Distribuição de Luz para 30 Disjuntores	pç	2	1 pç	R$ 114,95	R$ 229,90
41	Quadro de Distribuição de Luz para 46 Disjuntores	pç	1	1 pç	R$ 114,95	R$ 114,95
42	Poste com duas luminárias 2x200W	pç	81	1 pç	R$ 395,20	R$ 32.011,20
43	Poste com duas luminárias 2x300W tipo refletor	pç	12	1 pç	R$ 750,40	R$ 9.004,80
					TOTAL:	**R$ 445.885,63**

3.1.2 Instalação de SPDA

Tabela 2 - Orçamento Material SPDA

INSTALAÇÕES DE SPDA - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	Cabo de cobre nu #6 mm²	m	900	1m	R$ 3,47	R$ 3.123,00
2	Cabo de cobre nu #35 mm²	m	1.700	1m	R$ 11,92	R$ 20.264,00
3	Cabo de cobre nu #50 mm²	m	350	1m	R$ 16,61	R$ 5.813,50
4	Captor aéreo	pç	1	1 pç	R$ 937,00	R$ 937,00
5	Caixa de passagem para SPDA em PVC	pç	16	1 pç	R$ 54,39	R$ 870,24
6	Haste copperweld 3/8" x 3000 mm	pç	16	1 pç	R$ 51,20	R$ 819,20
7	Eletroduto PVC 1"	m	50	1m	R$ 22,90	R$ 1.145,00
8	Curva PVC 1"	pç	16	1 pç	R$ 3,10	R$ 49,60
9	Luva PVC 1"	pç	16	1 pç	R$ 2,90	R$ 46,40
10	Condulete Tipo C - 1" com tampa cega	pç	16	1 pç	R$ 19,10	R$ 305,60
11	Conector para medição SPDA em cobre	pç	16	1 pç	R$ 5,75	R$ 92,00
12	Braçadeira tipo D 1"	pç	50	1 pç	R$ 3,10	R$ 155,00
13	Parafuso e bucha S8	cj	100	1 cj	R$ 1,30	R$ 130,00
14	Terminal de pressão	pç	20	1 pç	R$ 15,00	R$ 300,00
15	Solda exotérmica Haste x Cabo (3/8" x 50mm²)	pç	16	1 pç	R$ 12,60	R$ 201,60
16	Solda exotérmica Cabo x Cabo (35mm² x 35mm²)	pç	2	1 pç	R$ 12,60	R$ 25,20
17	Solda exotérmica Cabo x Cabo (50mm² x 50mm²)	pç	2	1 pç	R$ 12,60	R$ 25,20
18	Caixa de equipotencialização do aterramento	pç	2	1 pç	R$ 114,30	R$ 228,60
					TOTAL:	**R$ 34.531,14**

3.1.3 Instalações Especiais (Telefone, Interfone, Antena e Câmeras)

Tabela 3 - Orçamento Material Instalações Especiais

INSTALAÇÕES ESPECIAIS - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	Cabo em Cobre Isolado com PVC 22 mm (interno)	m	16.500	200m	R$ 126,90	R$ 10.469,25
2	Cabo em Cobre Isolado com PEAD 60 mm (externo)	m	200	200m	R$ 126,90	R$ 126,90
3	Eletroduto de PVC rígido 19 mm	m	15.200	3m	R$ 4,06	R$ 20.570,67
4	Eletroduto de PVC rígido 25 mm	m	100	3m	R$ 7,86	R$ 262,00
5	Eletroduto de PVC rígido 38 mm	m	100	3m	R$ 13,10	R$ 436,67
6	Eletroduto de PVC rígido 50 mm	m	700	3m	R$ 15,40	R$ 3.593,33
7	Eletroduto de PVC rígido 75 mm	m	800	3m	R$ 14,45	R$ 3.853,33
8	Eletroduto de 100 mm para tubulação de entrada	m	150	3m	R$ 19,90	R$ 995,00
9	Caixa de distribuição Nº3 (40 x 40 x 12 cm)	pç	14	1 pç	R$ 38,90	R$ 544,60
10	Caixa de distribuição Nº4 (60 x 60 x 12 cm)	pç	10	1 pç	R$ 44,90	R$ 449,00
11	Caixa de distribuição Nº5 (80 x 80 x 12 cm)	pç	35	1 pç	R$ 54,90	R$ 1.921,50
12	Caixa de distribuição Nº6 (120 x 120 x 12 cm)	pç	58	1 pç	R$ 78,10	R$ 4.529,80
13	Caixa de distribuição Nº7 (150 x 150 x 15 cm)	pç	46	1 pç	R$ 95,70	R$ 4.402,20
14	Caixa de distribuição Nº8 (200 x 200 x 20 cm)	pç	8	1 pç	R$ 108,00	R$ 864,00
15	Caixa de entrada Tipo I (215 x 130 x 180 cm)	pç	1	1 pç	R$ 480,00	R$ 480,00
16	Antena externa multibanda VHF	pç	2	1 pç	R$ 190,00	R$ 380,00
17	Aparelho de interfone/telefone	pç	14	1 pç	R$ 39,50	R$ 790,00
					TOTAL:	**R$ 54.668,25**

3.1.4 Instalação de Hidráulica (Água fria e Água quente)

Tabela 4 - Orçamento Material Hidráulica

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant.**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 20 mm	m	4.964	6m	R$ 3,11	R$ 2.573,01
2	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 25 mm	m	8.870	6m	R$ 4,07	R$ 6.016,82
3	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 32 mm	m	6.470	6m	R$ 4,77	R$ 5.143,65
4	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 40 mm	m	2.020	6m	R$ 7,62	R$ 2.565,40
5	TUBO de PVC soldável, com conexões Ø 50 mm	m	280	6m	R$ 10,33	R$ 482,07
6	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 20 mm (3/4")	un	280	1 pç	R$ 17,19	R$ 4.813,20
7	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 25 mm (1")	un	673	1 pç	R$ 28,04	R$ 18.870,92
8	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 32 mm (1 1/4")	un	655	1 pç	R$ 35,75	R$ 23.416,25
9	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 40 mm (1 1/2")	un	544	1 pç	R$ 37,95	R$ 20.644,80
10	CHUVEIRO em PVC c/articulação	un	523	1 pç	R$ 13,90	R$ 7.269,70
11	CUBA de aço inoxidável 56x33cm - completa	un	292	1 pç	R$ 141,00	R$ 41.172,00
12	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 4"	m	300	6m	R$ 169,00	R$ 8.450,00
13	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 3"	m	400	6m	R$ 145,00	R$ 9.666,67
14	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 2 1/2"	m	200	6m	R$ 105,00	R$ 3.500,00
15	TUBO de Aço Galvanizado soldável, com conexões Ø 2"	m	300	6m	R$ 85,00	R$ 4.250,00
16	BANCADA em granito cinza andorinha c/tira colada E=3cm (copa)	un	283	1 pç	R$ 290,00	R$ 82.070,00
17	TORNEIRA de Jardim	un	338	1 pç	R$ 21,90	R$ 7.402,20
18	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 50 mm (2")	un	2	1 pç	R$ 68,90	R$ 137,80
19	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 75 mm (3")	un	8	1 pç	R$ 71,90	R$ 575,20
20	REGISTRO de gaveta com canopla Ø 100 mm (4")	un	14	1 pç	R$ 75,90	R$ 1.062,60
21	CUBA de louça de embutir	un	541	1 pç	R$ 57,00	R$ 30.837,00

22	BACIA de louça branca c/caixa acoplada c/saída horizontal	un	535	1 pç	R$ 148,00	R$ 79.180,00
23	VÁLVULA redutora de pressão	un	10	1 pç	R$ 23,90	R$ 239,00
24	TANQUE de Louça de embutir	un	276	1 pç	R$ 163,00	R$ 44.988,00
25	VÁLVULA pé com crito	un	8	1 pç	R$ 25,90	R$ 207,20
26	VÁLVULA de retenção pesada	un	2	1 pç	R$ 43,30	R$ 86,60
27	ADAPTADOR para caixa d'água	un	42	1 pç	R$ 10,40	R$ 436,80
28	TAMPA de Ferro fundido para Caixa d'água / Cisterna	un	10	1 pç	R$ 280,00	R$ 2.800,00
29	BEBEDOURO	un	4	1 pç	R$ 407,00	R$ 1.628,00
30	MICTÓRIO auto aspirante	un	1	1 pç	R$ 186,10	R$ 186,10
31	ENTRADA para piscina	un	2	1 pç	R$ 25,40	R$ 50,80
32	CONJUNTO motor bomba de 13 Hp	un	2	1 pç	R$ 950,00	R$ 1.900,00
33	TUBO de CPVC soldável AQUATERM, com conexões Ø 22 mm	m	6.000	3m	R$ 27,75	R$ 55.500,00
34	TUBO de CPVC soldável AQUATERM, com conexões Ø 28 mm	m	7.500	3m	R$ 55,30	R$ 138.250,00
35	TÊ misturador AQUATERM Ø 22 mm	un	1.020	1 pç	R$ 3,80	R$ 3.876,00
36	JOELHO 90º AQUATERM Ø 22 mm	un	4.352	1 pç	R$ 3,40	R$ 14.796,80
37	JOELHO 90º AQUATERM Ø 28 mm	un	4.624	1 pç	R$ 6,70	R$ 30.980,80
38	TÊ 90º AQUATERM Ø 28 mm	un	1.360	1 pç	R$ 7,00	R$ 9.520,00
39	HIDRÔMETRO 32 mm	un	274	1 pç	R$ 450,00	R$ 123.300,00
40	HIDRÔMETRO W80 mm	un	1	1 pç	R$ 690,00	R$ 690,00
					TOTAL:	**R$ 789.535,38**

3.1.5 Instalação de Incêndio

Tabela 5 - Orçamento Material Incêndio

INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	ADAPTADOR storz p/junta 2 1/2"	un	56	1 pç	R$ 35,00	R$ 1.960,00
2	ARMÁRIO para mangueiras 50x70x25 cm em chapa dobrada	un	50	1 pç	R$ 139,00	R$ 6.950,00
3	CHAVE para aperto de engate rápido	un	56	1 pç	R$ 5,30	R$ 296,80
4	CURVA soldável em Ferro Fundido 2 1/2"	un	20	1 pç	R$ 4,70	R$ 94,00
5	ESGUICHO tipo engate rápido, requinte 1 1/4" (risco C) e 1" (risco B)	un	50	1 pç	R$ 18,40	R$ 920,00
6	EXTINTOR de Água - H2O - 10 l	un	14	1 pç	R$ 84,00	R$ 1.176,00
7	EXTINTOR de Gás Carbônico CO2 - 6 kg	un	8	1 pç	R$ 356,00	R$ 2.848,00
8	EXTINTOR de Pó Químico Seco - PQS - 12 kg	un	45	1 pç	R$ 142,00	R$ 6.390,00
9	LUMINÁRIA de Emergência com indicação "SAÍDA DE EMERGÊNCIA"	un	94	20 pç	R$ 389,00	R$ 1.945,00
10	MANGUEIRA de incêndio 15m 2 1/2" flexível de fibra de nylon	un	100	1 pç	R$ 150,00	R$ 15.000,00
11	REGISTRO globo angular 45 D=2 1/2" (65mm)	un	56	1 pç	R$ 15,00	R$ 840,00
12	TAMPÃO de engate rápido tipo storz 1 1/2" c/corrente	un	50	1 pç	R$ 5,30	R$ 265,00
13	TE soldável em Ferro Fundido 2 1/2"	un	88	1 pç	R$ 7,95	R$ 699,60
14	CAIXA de Hidrante de Passeio	un	6	1 pç	R$ 35,00	R$ 210,00
15	TUBO de Ferro Fundido, com conexões com costura, Ø 65 mm (2 1/2")	m	400	5m	R$ 96,00	R$ 38.400,00
16	TUBO de Ferro Fundido, com conexões com costura, Ø 75 mm (3")	m	40	5m	R$ 115,00	R$ 4.600,00
17	UNIÃO com engate rápido 2 1/2"	un	50	1 pç	R$ 53,00	R$ 2.650,00
18	COTOVELO curto soldável em Ferro Fundido 2 1/2"	un	38	1 pç	R$ 21,90	R$ 832,20
19	TE soldável em Ferro Fundido 3"	un	3	1 pç	R$ 34,20	R$ 102,60
20	COTOVELO curto soldável em Ferro Fundido 3"	un	4	1 pç	R$ 23,90	R$ 95,60
21	SAÍDA de Caixa d'água	un	3	1 pç	R$ 45,00	R$ 135,00
22	REGISTRO de Gaveta em Ferro Fundido 3"	un	4	1 pç	R$ 104,00	R$ 416,00
23	REGISTRO de Gaveta em Ferro Fundido 2 1/2"	un	1	1 pç	R$ 94,00	R$ 94,00
24	SPRINKLER Grinnell do tipo Quartzoid -	un	434	1 pç	R$ 25,80	R$ 11.197,20

	ampola Vermelha					
25	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 25 mm (1")	m	2400	5m	R$ 89,00	R$ 42.720,00
26	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 30 mm (1 1/4")	m	300	5m	R$ 162,00	R$ 9.720,00
27	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 38 mm (1 1/2")	m	600	5m	R$ 226,00	R$ 27.120,00
28	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 50 mm (2")	m	120	5m	R$ 391,00	R$ 9.384,00
29	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 63 mm (2 1/2")	m	100	5m	R$ 438,00	R$ 8.760,00
30	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 75 mm (3")	m	40	5m	R$ 491,00	R$ 3.928,00
31	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 89 mm (3 1/2")	m	110	5m	R$ 572,00	R$ 12.584,00
32	TUBO de cobre, com conexões com costura, Ø 100 mm (4")	m	10	5m	R$ 810,00	R$ 1.620,00
33	BOMBA de 5 ½ HP com motor elétrico e gerador	un	1	1 pç	R$1.019,00	R$ 1.019,00
					TOTAL:	**R$ 214.972,00**

3.1.6 Instalação de águas pluviais e esgoto

Tabela 6 - Orçamento Material Esgoto e águas pluviais

INSTALAÇÕES DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	RALO de PVC rígido sifonado, 100 x 100 x 40 mm com grelha e acabamento em aço inox.	un	48	1 pç	R$ 6,48	R$ 311,04
2	RALO de PVC rígido seco , 100 x 100 x 40 mm	un	202	1 pç	R$ 9,65	R$ 1.949,30
3	TUBO de PVC branco p/esgoto 40mm (1 1/2") incl.conexões	m	312	m	R$ 5,85	R$ 1.825,20
4	TUBO de PVC branco p/esgoto 50mm (2") incl.conexões	m	429	m	R$ 8,56	R$ 3.672,24
5	TUBO de PVC branco p/esgoto 75mm (3") incl.conexões - junta c/anéis	m	2739	m	R$ 11,13	R$ 30.485,07
6	TUBO de PVC rígido série-R D=100mm (4") incl.conexões	m	6726	m	R$ 16,97	R$ 114.140,22
7	TUBO de PVC branco p/esgoto 2000mm (8") incl.conexões - junta c/anéis	m	950	1 pç	R$ 43,70	R$ 41.515,00
8	TUBO de PVC branco p/esgoto 3000mm (12") incl.conexões - junta c/anéis	m	480	1 pç	R$ 65,90	R$ 31.632,00
9	FIXAÇÃO p/tubulação tipo econômica - completa	un	1500	1 pç	R$ 19,10	R$ 28.650,00
10	TAMPÃO de ferro fundido tipo leve D=60cm	un	6	1 pç	R$ 225,00	R$ 1.350,00
11	GRELHA hemisférica de ferro fundido Ø 100 mm (4")	un	70	1 pç	R$ 41,95	R$ 2.936,50
12	CAIXA Sifonada Especial	un	2	1 pç	R$ 78,90	R$ 157,80
13	CAIXA de inspeção de Concreto	un	2	1 pç	R$ 144,43	R$ 288,86
14	CAIXA de Gordura Especial	un	2	1 pç	R$ 230,20	R$ 460,40
15	BOMBA Sifonada Especial de Concreto	un	2	1 pç	R$ 390,50	R$ 781,00
16	CAIXA Retentora de Esgoto	un	2	1 pç	R$ 201,50	R$ 403,00
17	BOMBA de Recalque de Esgoto	un	4	1 pç	R$ 499,00	R$ 1.996,00
18	TUBO OPERCULADO de PVC branco p/esgoto 100mm (4") incl.conexões-junta c/anéis	m	450	m	R$ 22,30	R$ 10.035,00

19	TUBO de PVC branco p/esgoto 125mm (5") incl.conexões-junta c/anéis	m	150	m	R$	25,30	R$	3.795,00
20	CURVA de Raio Longo de PVC Branco p/ esgoto 100 mm (4")	un	32	1 pç	R$	9,90	R$	316,80
21	CURVA de Raio Longo de PVC Branco p/ esgoto 125 mm (5")	un	8	1 pç	R$	12,32	R$	98,56
22	JUNCTION de PVC Branco p/ esgoto 100mm	un	8	1 pç	R$	7,60	R$	60,80
23	JUNCTION de PVC Branco p/ esgoto 100mm para 125 mm	un	6	1 pç	R$	9,50	R$	57,00
24	RALHO hemisférico de ferro fundido Ø 100 mm (4")	un	16	1 pç	R$	13,35	R$	213,60
25	TAMPÃO de ferro fundido tipo leve D=60cm para Caixa de Areia com Inscrição ÁGUAS PLUVIAIS	un	2	1 pç	R$	225,00	R$	450,00
26	CAIXA de areia para Águas Pluviais	un	2	1 pç	R$	599,00	R$	1.198,00
27	BOCA de Leão	un	50	1 pç	R$	710,00	R$	35.500,00
28	TUBO OPERCULADO de PVC branco p/esgoto 300mm incl.conexões-junta c/anéis	m	850	m	R$	38,90	R$	33.065,00
29	CURVA de Raio Longo de PVC Branco p/ esgoto 300 mm	un	85	1 pç	R$	25,85	R$	2.197,25
30	GRELHA para captação de águas pluviais	m	84	m	R$	18,90	R$	1.587,60
					TOTAL:		**R$**	**351.128,24**

3.1.7 Instalações de gás

Tabela 7 - Orçamento Material Gás

INSTALAÇÕES DE GÁS - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	REGISTRO de Segurança para Instalações de Gás	un	293	un	R$ 48,89	R$ 14.324,77
2	TAMPA rosqueada para instalações de Gás	un	558	un	R$ 8,67	R$ 4.837,86
3	REGISTRO de Segurança para Aparelhos a Gás	un	558	un	R$ 15,99	R$ 8.922,42
4	TAMPA para exaustão da Chaminé	un	274	un	R$ 39,90	R$ 10.932,60
5	REGULADORES de Pressão	un	8	un	R$ 44,39	R$ 355,12
6	MEDIDORES de Gás tipo G-4	un	240	un	R$ 114,00	R$ 27.360,00
7	MEDIDORES de Gás tipo G-2,5	un	37	un	R$ 96,00	R$ 3.552,00
8	TUBO de Aço Schedule 40 - 1 1/4"	m	47.500	3m	R$ 7,15	R$ 113.208,33
9	TUBO de Aço Schedule 40 - 1"	m	7.125	3m	R$ 4,20	R$ 9.975,00
10	TUBO de Aço Schedule 40 - 3/4"	m	90	3m	R$ 3,89	R$ 116,70
11	TUBO de Aço Schedule 40 - 2"	m	1.200	3m	R$ 14,25	R$ 5.700,00
					TOTAL:	**R$ 199.284,80**

3.1.8 Esquadrias

Tabela 8 Orçamento Material Esquadrias

ESQUADRIAS - ORÇAMENTO DE MATERIAL						
Item	**Descrição**	**Unid**	**Quant**	**Unid venda**	**Preço/unid venda**	**Preço**
1	Janela de alumínio de correr 150x120	und	272	1 pç	R$ 725,00	R$ 197.200,00
2	Janela de alumínio de correr 170x120	und	272	1 pç	R$ 775,00	R$ 210.800,00
3	Janela de alumínio basculante 80x60	und	576	1 pç	R$ 220,77	R$ 127.163,52
4	Janela de alumínio fixa 120x115	und	22	1 pç	R$ 675,00	R$ 14.850,00
5	Janela de alumínio correr 300x120	und	2	1 pç	R$ 980,55	R$ 1.961,10
6	Janela de alumínio basculante 150x80	und	3	1 pç	R$ 285,77	R$ 857,31
7	Janela de alumínio fixa 150x120	und	26	1 pç	R$ 655,00	R$ 17.030,00
8	Porta de madeira 90x210	und	284	1 pç	R$ 283,60	R$ 80.542,40
9	Porta de madeira 80x210	und	328	1 pç	R$ 224,08	R$ 73.498,24
10	Porta de madeira 70x210	und	552	1 pç	R$ 217,91	R$ 120.286,32
11	Porta de madeira 60x210	und	574	1 pç	R$ 173,27	R$ 99.456,98
12	Porta de alumínio correr 240x210	und	10	1 pç	R$ 1.515,00	R$ 15.150,00
13	Porta de alumínio correr 180x210	und	272	1 pç	R$ 1.010,00	R$ 274.720,00
14	Porta de alumínio 180x211	und	3	1 pç	R$ 570,35	R$ 1.711,05
					TOTAL:	**R$ 1.235.226,92**

3.2 Detalhamento do Orçamento

Tabela 9 - Detalhamento do orçamento

DESCRIÇÃO DO ORÇAMENTO					
Item	**Descrição dos Serviços**	**Quant**	**Unid**	**Preço Unitário**	**Preço Total**
1	**OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**				
1.1	Equipe Administrativa				
	Apontador	60	mês	R$ 1.232,00	R$ 73.920,00
	Carpinteiro	120	mês	R$ 1.155,00	R$ 138.600,00
	Encarregado de Obra	60	mês	R$ 1.518,00	R$ 91.080,00
	Meste de Obra	60	mês	R$ 2.508,00	R$ 150.480,00
	Operador de Guincho	20	mês	R$ 1.067,00	R$ 21.340,00
	Pedreiro	300	mês	R$ 1.067,00	R$ 320.100,00
	Servente	600	mês	R$ 792,00	R$ 475.200,00
	Vigia	60	mês	R$ 836,00	R$ 50.160,00
	Engenheiro	60	mês	R$ 5.000,00	R$ 300.000,00
	Engenheiro Supervisor (1/4 do custo)	30	mês	R$ 1.250,00	R$ 37.500,00
	Estagiário de Engenharia	180	mês	R$ 1.000,00	R$ 180.000,00
1.2	Leis Sociais (inclui refeições e vale transporte)	125,00	%	-	R$ 2.072.975,00
1.3	Contas de Água e Esgoto	30	mês	R$ 2.000,00	R$ 60.000,00
1.4	Conta de Luz	30	mês	R$ 2.000,00	R$ 60.000,00
1.5	Contas de Telefone	30	mês	R$ 300,00	R$ 9.000,00
1.6	Taxa de Ligações	2	ano	R$ 20.000,00	R$ 40.000,00
1.7	IPTU	1	vb	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
1.8	Higiene de Obras	30	mês	R$ 500,00	R$ 15.000,00
1.9	Material de escritório	30	mês	R$ 1.000,00	R$ 30.000,00
1.10	Caixinha da Obra	30	mês	R$ 200,00	R$ 6.000,00
1.11	Medicamentos de Emergência	30	mês	R$ 300,00	R$ 9.000,00
1.12	Manutenção dos equipamentos	30	mês	R$ 300,00	R$ 9.000,00
1.13	Combustíveis	30	mês	R$ 2.000,00	R$ 60.000,00
1.14	Retirada de Entulho (caçamba com retirada semanal)	120	semana	R$ 238,00	R$ 28.560,00
1.15	Tranportes diversos	30	mês	R$ 500,00	R$ 15.000,00

1.16	Verbas para depesas sem previsão orçamentária (0,5%)	1	vb	R$	21.514,58	R$	21.514,58
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**4.324.429,58**
2	**SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES**						
2.1	CREA	1	vb	R$	1.795,00	R$	1.795,00
2.2	Licenças e Emolumentos	1	vb	R$	10.180,00	R$	10.180,00
2.3	Seguros	1	vb	R$	5.500,00	R$	5.500,00
2.4	Placa de Obra	1	und	R$	500,00	R$	500,00
2.5	Vistoria de vizinhança	20.000	m²	R$	6,30	R$	126.000,00
2.6	Instalação provisória (medidores)	1	vb	R$	4.200,00	R$	4.200,00
2.7	Tapume Padrão simples	870	m²	R$	44,73	R$	38.915,10
2.8	Barracão	400	m²	R$	269,29	R$	107.716,00
2.9	Mobiliário de escritório	1	vb	R$	5.000,00	R$	5.000,00
2.10	Mobiliário de Vestiários	1	vb	R$	4.000,00	R$	4.000,00
2.11	Equipamento de Segurança Individual	1	vb	R$	4.200,00	R$	4.200,00
2.12	Limpeza de Terreno	7.200	m²	R$	2,94	R$	21.168,00
2.13	Relógio de ponto	20	mês	R$	50,00	R$	1.000,00
2.14	Televisão	1	vb	R$	700,00	R$	700,00
2.15	Bebedouro	2	vb	R$	200,00	R$	400,00
2.16	Mobilização e desmobilização de canteiro inicial	1.200	m²	R$	79,37	R$	95.244,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**331.274,10**
3	**PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS**						
3.1	Consultoria Aluminio	1	vb	R$	9.450,00	R$	9.450,00
3.2	Consultoria de Fundações	1	vb	R$	90.000,00	R$	90.000,00
3.3	Levantamento Topográfico	1	vb	R$	2.400,00	R$	2.400,00
3.4	Projeto de Arquitetura	1	vb	R$	113.414,00	R$	113.414,00
3.5	Projeto de Pressurização da Escada	1	vb	R$	14.200,00	R$	14.200,00
3.6	Projeto de Estrutura	1	vb	R$	113.414,00	R$	113.414,00
3.7	Projeto de Incêndio	1	vb	R$	3.646,40	R$	3.646,40
3.8	Projeto de Paisagismo	1	vb	R$	52.000,00	R$	52.000,00

3.9	Projeto de Execução	1	vb	R$	128.190,00	R$	128.190,00
3.10	Projeto de Instalações	1	vb	R$	28.683,60	R$	28.683,60
3.11	Sondagem	1	vb	R$	14.135,90	R$	14.135,90
3.12	Despachantes	1	vb	R$	4.000,00	R$	4.000,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**573.533,90**
4	**EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA**						
4.1	Betoneira 300 litros (Compra)	1	vb	R$	2.500,00	R$	2.500,00
4.2	Bomba de recalque - Obra - Compra	1	vb	R$	700,00	R$	700,00
4.3	Ferramentas Diversas	1	vb	R$	3.000,00	R$	3.000,00
4.4	Furadeira de Impacto	1	vb	R$	350,00	R$	350,00
4.5	Serra Circular	30	mês	R$	70,00	R$	2.100,00
4.6	Retro-escavadeira	320	h	R$	33,18	R$	10.617,60
4.7	Elevador de Obra	42	loc/und/mês	R$	5.200,00	R$	218.400,00
4.8	Montagem e Demontagem Andaime Fachadeiro	21.300	m²	R$	2,69	R$	57.297,00
4.9	Aluguel Andaime Fachadeiro	14	mês	R$	2.500,00	R$	35.000,00
4.10	Escavação manual	2.160	m³	R$	38,75	R$	83.700,00
4.11	Escavação mecânica	36.952	m³	R$	1,84	R$	67.991,68
4.12	Bota-fora em caminhão basculante	1.838.264	m³.km	R$	0,53	R$	974.279,92
4.13	Grua fixa c/lança de 40m carga de 1800kg na ponta H=70m, incl. operador e sinaleiro	14	loc/und/mês	R$	23.861,00	R$	334.054,00
4.14	Mobilização de grua incl.transporte de ida, telescopagem, ancoragem, chumbadores e montagem	1	und	R$	27.900,00	R$	27.900,00
4.15	Desmobilização de grua incl.transporte de volta e desmontagem	1	und	R$	16.100,00	R$	16.100,00
4.16	Manutenção mensal preventiva e corretiva em grua	14	mês	R$	2.005,85	R$	28.081,90
4.17	Tela para proteção de fachada	5.325	m²	R$	9,71	R$	51.705,75
4.18	Locação da Obra	7.200	m²	R$	4,26	R$	30.672,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**1.944.449,85**
5	**INFRA-ESTRUTURA**						
5.1	Equipamento de estacas Metálicas (cravação)	340	m	R$	35,00	R$	11.900,00
5.2	Equipamento de estacas	340	m	R$	80,00	R$	27.200,00

	Metálicas (implantação)						
5.3	Estacas Metálicas (perfis)	170	und	R$	787,10	R$	133.807,00
5.4	Mobilização e desmobilização de equipe de execução p/ estaca	1	vb	R$	14.271,00	R$	14.271,00
5.5	Execução de Soldas e Cortes (estacas metálicas)	150	lote	R$	90,00	R$	13.500,00
5.6	Areia e Cimento para implantações	4	lote	R$	9.185,90	R$	36.743,60
5.7	Mobilização de equipamentos de estaca	1	und	R$	6.500,00	R$	6.500,00
5.8	Concreto (c/ tx bomba R$30)	681	m³	R$	280,00	R$	190.792,00
5.9	Desaterro do subsolo	36.000	m³	R$	20,00	R$	720.000,00
5.10	Ferragem para fundação com mão de obra de 1,00/kg	72.580	kg	R$	4,00	R$	290.320,00
5.11	Madeira para sub muração	340	m²	R$	22,00	R$	7.480,00
5.12	Mão de obra para a sub muração	2.400	hm/hr	R$	6,00	R$	14.400,00
5.13	Rebaixamento de lençol freático com Light	1	vb	R$	39.000,00	R$	39.000,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**1.505.913,60**
6	**SUPRA-ESTRUTURA**						
6.1	Fôrma de estrutura	7.020	m²	R$	50,50	R$	354.510,00
6.2	Montagem e desontagem das fôrmas	7.020	m²	R$	8,05	R$	56.511,00
6.3	Concreto usinado convencional (fck 30MPa)	13.100	m³	R$	217,50	R$	2.849.250,00
6.4	Ferragem CA-50 (cortado e dobrado)	217.400	kg	R$	5,94	R$	1.290.862,90
6.5	Bombeamento	13.100	m³	R$	27,10	R$	355.010,00
6.6	Lançamento, adensamento e regularização de superfície	13.100	m³	R$	16,90	R$	221.390,00
6.7	Concreto tecnológico da estrutura (laudo)	250	und	R$	30,00	R$	7.500,00
6.8	Concreto tecnológico da estrutura (moldagem)	50	und	R$	174,00	R$	8.700,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**5.143.733,90**
7	**PAREDES E PAINÉIS**						
7.1	Alvenaria interna em blocos cerâmico furado (9x19x29)	5.370	m²	R$	29,48	R$	158.307,60
7.2	Alvenaria interna em blocos concreto furado (9x19x39)	2.100	m²	R$	25,78	R$	54.138,00
7.3	Chapisco	75.200	m²	R$	4,38	R$	329.376,00

7.4	Emboço	75.200	m²	R$	9,84	R$	739.968,00
7.5	Divisória de granito	41	m²	R$	243,29	R$	9.877,57
7.6	Vergas e contra-vergas	3.196	und	R$	9,67	R$	30.891,43
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**1.322.558,60**
8	**IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO**						
8.1	Impermeabilização de caixa d'água	315	m²	R$	27,83	R$	8.779,81
8.2	Impermeabilização de cistena	711	m²	R$	27,83	R$	19.783,23
8.3	Impermeabilização de caixa de retardo de A.P.	155	m²	R$	27,83	R$	4.317,82
8.4	Impermeabilização de lajes sem acabamento	1438	m²	R$	59,11	R$	84.964,73
8.5	Impermeabilização de piscinas	213	m²	R$	64,48	R$	13.748,43
8.6	Impermeabilização de jardineiras	455	m²	R$	28,91	R$	13.153,47
8.7	Impermeabilização do Subsolo	7200	m²	R$	30,02	R$	216.144,00
8.8	Impermeabilização de banheiros, cozinhas e varandas cobertas	7180	m²	R$	14,25	R$	102.309,87
8.9	Madeiramento para telhas	915	m²	R$	64,29	R$	58.807,35
8.10	Telhado com estrutura em caibro com telhas de ficrocimento	987	m²	R$	25,28	R$	24.947,06
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**463.201,37**
9	**INSTALAÇÕES PREDIAIS**						
9.1	Instalações elétricas	1	vb	R$	535.062,76	R$	535.062,76
9.2	Instalações de SPDA	1	vb	R$	41.437,37	R$	41.437,37
9.3	Instalações especiais (telefone, interfone, antena e câmeras)	1	vb	R$	65.601,90	R$	65.601,90
9.4	Instalações hidro-sanitárias	1	vb	R$	947.442,45	R$	947.442,45
9.5	Instalações de incêndio	1	vb	R$	257.966,40	R$	257.966,40
9.6	Instalações de águas pluviais e esgoto	1	vb	R$	421.353,89	R$	421.353,89
9.7	Instalações de gás	1	vb	R$	239.141,76	R$	239.141,76
9.8	Mão de obra para as instalações	1	vb	R$	820.500,00	R$	820.500,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**3.328.506,53**
10	**ESQUADRIAS**						
10.1	Esquadrias de portas e janelas	1	vb	R$	1.235.226,92	R$	1.235.226,92
10.2	Fechaduras e dobradiças	1738	und	R$	210,00	R$	364.980,00

10.3	Escadas de Marinheiro	1	und	R$	560,00	R$	560,00
10.4	Guarda corpo de escadas (metálico)	276	m	R$	45,12	R$	12.453,12
10.5	Portas Corta-fogo 90 x 210cm	84	und	R$	260,00	R$	21.840,00
10.6	Visita para Cisterna e Poço do Elevador	10	und	R$	220,00	R$	2.200,00
10.7	Guarda-corpo das varandas	272	und	R$	1.791,54	R$	487.298,88
10.8	Guarda-corpo área comum (cobertura, piscina e quadra)	303	m	R$	245,71	R$	74.334,65
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**2.198.893,57**
11	**REVESTIMENTOS E FORROS**						
11.1	Reboco interno 3mm p/ pintura	58.489	m²	R$	2,97	R$	173.712,33
11.2	Assentamento de Azulejo 45 X 45 (áreas molhadas internas)	31.744	m²	R$	46,72	R$	1.483.207,76
11.3	Rebaixo interno de gesso c/ placas 60 x 60cm	27.600	m²	R$	26,00	R$	717.600,00
11.4	Revestimento acústico interno para Sala de cinema	70,94	m²	R$	70,20	R$	4.980,24
11.5	Pastilha de vidro cristal para piscina 2,3x2,3	213,22	m²	R$	54,38	R$	11.594,90
11.6	Reboco externo	16.711	m²	R$	3,75	R$	62.666,25
11.7	Revestimento Texturizado externo	16.711	m²	R$	43,00	R$	718.573,00
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**3.172.334,49**
12	**PAVIMENTAÇÕES**						
12.1	Contra Piso interno	27.600	m²	R$	23,67	R$	653.292,00
12.2	Assentamento de Cerâmica 45 X 45 (cozinhas e banheiros)	7.950	m²	R$	37,34	R$	296.853,00
12.3	Assentamento de Cerâmica 60 X 60 (interno)	19.650	m²	R$	42,42	R$	833.606,61
12.4	Rodapé	10.581	m	R$	11,84	R$	125.282,99
12.5	Piso de bloco intertravado retangular 10x20	1.260	m²	R$	21,84	R$	27.518,40
12.6	Contra Piso externo	338	m²	R$	23,67	R$	7.996,67
12.7	Assentamento de Cerâmica 45 X 45 (externo)	338	m²	R$	55,21	R$	18.652,15
12.8	Pisos do Acesso e Subsolo (estacionamento)	10.651	m²	R$	10,20	R$	108.640,20
12.9	Pedra tipo São Tomé	380	m²	R$	37,90	R$	14.402,00
12.10	Cimentado (quadra poliesportiva)	466	m²	R$	31,32	R$	14.607,65
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**2.100.851,66**

13	**MÁRMORES E GRANITO**						
13.1	Peitoril em Granito (15 cm)	1408	m	R$	34,19	R$	48.125,84
13.2	Chapim em Granito até 25 cm	566	m	R$	42,19	R$	23.879,54
13.3	Soleira em Granito até 15cm	1768	m	R$	34,19	R$	60.441,08
13.4	Bancada de Banheiro (bancada da copa já incluso no orçamento)	230	m²	R$	290,00	R$	66.816,00
13.5	Granito Elevador	60	m²	R$	104,00	R$	6.240,00
	SUB TOTAL DO ITEM					**R$**	**205.502,47**
14	**ELEVADORES**						
14.1	Elevador (6 passageiros)	8	und	R$	300.000,00	R$	2.400.000,00
	SUB TOTAL DO ITEM					**R$**	**2.400.000,00**
15	**PINTURA**						
15.1	Emassamento para pintura acrílica	16.711	m²	R$	10,92	R$	182.484,12
15.2	Pintura acrílica	16.711	m²	R$	9,99	R$	166.942,89
15.3	Emassamento para pintura PVA	58.489	m²	R$	10,18	R$	595.535,00
15.4	Pintura PVA (2 demãos)	58.489	m²	R$	25,78	R$	1.507.846,42
15.5	Pintura para demarcação de vagas e do estacionamento	1.052	m²	R$	4,00	R$	4.209,00
15.6	Pintura de esquadrias de madeira	5.110	m²	R$	24,17	R$	123.501,93
	SUB TOTAL DO ITEM					**R$**	**2.580.519,36**
16	**VIDROS**						
16.1	Vidros lisos temperado	1.750	m²	R$	80,00	R$	139.998,40
16.2	Vidros laminados	1.089	m²	R$	195,00	R$	212.284,80
	SUB TOTAL DO ITEM					**R$**	**352.283,20**
17	**COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA**						
17.1	Contêiners de lixo 120 litros	80	und	R$	290,00	R$	23.200,00
17.2	Contêiners de lixo 1000 litros	6	und	R$	550,90	R$	3.305,40
17.3	Portões	1	vb	R$	6.600,00	R$	6.600,00
17.4	Caixas D'Agua	1	vb	R$	8.810,00	R$	8.810,00
17.5	Aparelhos de lazer (academia, cinema, salão de festas, etc)	1	vb	R$	120.000,00	R$	120.000,00
17.6	Ar condicionado (áreas comuns)	21	und	R$	949,00	R$	19.929,00
17.7	Paisagismo	1	vb	R$	33.500,00	R$	33.500,00
	SUB TOTAL DO ITEM					**R$**	**215.344,40**

18	ENTREGA DA OBRA						
18.1	Desmobilização de Canteiro final	400	m²	R$	79,37	R$	31.749,33
18.2	Habite-se	1	vb	R$	90.000,00	R$	90.000,00
18.3	Limpeza Final	39.435	m²	R$	4,37	R$	172.207,78
SUB TOTAL DO ITEM						**R$**	**293.957,10**

3.3 Resumo e Total do Orçamento

Tabela 10 - Resumo do orçamento e total

Item	Serviço	Sub-total	
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	R$	4.324.429,58
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	R$	331.274,10
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	R$	573.533,90
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	R$	1.944.449,85
5	INFRA-ESTRUTURA	R$	1.505.913,60
6	SUPRA-ESTRUTURA	R$	5.143.733,90
7	PAREDES E PAINÉIS	R$	1.322.558,60
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	R$	463.201,37
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS	R$	3.328.506,53
10	ESQUADRIAS	R$	2.198.893,57
11	REVESTIMENTOS E FORROS	R$	3.172.334,49
12	PAVIMENTAÇÕES	R$	2.100.851,66
13	MÁRMORES E GRANITO	R$	205.502,47
14	ELEVADORES	R$	2.400.000,00
15	PINTURA	R$	2.580.519,36
16	VIDROS	R$	352.283,20
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	R$	215.344,40
18	ENTREGA DA OBRA	R$	293.957,10
TOTAL GERAL		**R$**	**32.457.287,67**

4 BIBLIOGRAFIA

[1] *Banco do Brasil*. (s.d.). Acesso em 2013 de março de 18, disponível em Documentos públicos: http://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/dilog/dwn/AvPrCC10.25799L4.pdf

[2] *Casa & Construção*. (s.d.). Acesso em 2013 de março de 18, disponível em http://www.cec.com.br

[3] *Norma Elétrica*. (s.d.). Acesso em 2013 de março de 19, disponível em http://www.normaeletrica.com.br

[4] *Tigre*. (s.d.). Acesso em 2013 de março de 20, disponível em Produtos: http://www.tigre.com.br/

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO: CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO E CURVA S

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-PLA-MC-002 – Memorial de Cronograma

REV. 01

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	18/03/2013	CSR	RDPP	ELQ	Emissão Inicial
01	09/04/2013	CSR	RDPP	ELQ	Modificações em Cronograma e Curva S

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 3

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 4

3 MEMORIAL DE CÁLCULO 5

3.1 PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS MENSAIS 5

3.2 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 27

3.3 CURVA S 27

4 BIBLIOGRAFIA 28

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo do cronograma físico-financeiro dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence, tendo como base para os cálculos os projetos já realizados.

Foram considerados todos os gastos com material e mão de obra de todas as fases da construção.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 MEMORIAL DE CÁLCULO

3.1 Planejamento dos Serviços Mensais

Tabela 1 – Planejamento dos serviços mês a mês

Planejamento dos serviços mensais		
Mês	**Item**	**Serviço**
MÊS 1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de taxas das ligações
		Compra de material de escritório
		Compra de medicamentos de emergência
	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	Obtenção do CREA
		Obtenção de seguros
		Obtenção de licenças
		Instalações provisórias
		Compra e colocação de tapume
		Instalação de barracão (na parte 3 do terreno)
		Compra de EPIs
		Compra mobiliário escritório
		Compra mobiliário vestiários
		Compra de bebedouro
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Levantamento Topográfico
		Sondagens
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Compra de equipamentos
		Compra de ferramentas diversas
MÊS 2	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Compra de material de escritório
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	Compra mobiliário escritório
		Compra de placa de obra
		Limpeza do terreno
		Instalação de barracão (na parte 3 do terreno)
		Compra e colocação de placa de obra
		Compra e colocação de relógio de ponto
	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	Projeto de arquitetura
		Projeto de estruturas
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica

		Aluguel de retro-escavadeira
MÊS 3	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto de arquitetura
		Consultoria de fundações
		Projeto de estruturas
		Projeto de incêndio
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
MÊS 4	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto de arquitetura
		Consultoria de fundações
		Projeto de estruturas
		Projeto de incêndio
		Projeto de execução
		Projeto de instalações prediais
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
		Locação da obra
	INFRA-ESTRUTURA	Desaterro do subsolo (parte 1)
		Entrega de madeira para sub muração
		Rebaixamento do lençol freático
MÊS 5	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Manutenção de equipamentos
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto de estruturas
		Projeto de execução
		Projetos de instalações prediais

	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
	INFRA-ESTRUTURA	Desaterro do subsolo (parte 1)
		Início de cravação de estacas (parte 1)
		Escavação para execução de sapatas (parte 1)
		Contenção das divisas
MÊS 6	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto de execução
		Projeto de instalações prediais
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
	INFRA-ESTRUTURA	Término de cravação de estacas (parte 1)
		Execução de sapatas (parte 1)
		Desaterro do subsolo (parte 2)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações hidráulicas (compra e entrega de material)
		Instalações elétricas (compra e entrega de material)
		Instalações de AP e esgoto (compra e entrega de material)
		Instalações de SPDA (compre e entrega de material)
MÊS 7	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto e acessoria de execução
		Projeto de instalações prediais
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira

		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
	INFRA-ESTRUTURA	Término de execução de sapatas (parte 1)
		Início de cravação de estacas (parte 2)
		Escavação para execução de sapatas (parte 2)
		Desaterro do subsolo (parte 2)
	SUPRA-ESTRUTURA	Montagem de fôrmas das estruturas do subsolo (parte 1)
		Armação das estruturas do subsolo (parte 1)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Colocação de caixas, eletrodutos, conexões do subsolo das instalações (parte 1)
		Instalações de gás (compra e entrega de material)
		Instalações especiais (compra e entre de material)
MÊS 8	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto e acessoria de execução
		Projeto de instalações prediais
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
	INFRA-ESTRUTURA	Término de cravação de estacas (parte 2)
		Execução de sapatas (parte 2)
	SUPRA-ESTRUTURA	Concretagem da estrutura do subsolo (parte 1)
		Montagem de fôrmas das estruturas do subsolo (parte 2)
		Armação das estruturas do subsolo (parte 2)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Colocação de caixas, eletrodutos, conexões do subsolo das instalações (parte 1 e 2)
MÊS 9	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
		Mobilização do barracão (mover da parte 3 para a parte 1)
	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	Projeto e acessoria de execução
		Projeto de paisagismo

	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
	INFRA-ESTRUTURA	Término de execução de sapatas (parte 2)
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem térreo (Ed Moana)
		Concretagem da estrutura do subsolo (parte 2)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Colocação de caixas, eletrodutos, conexões do subsolo das instalações (parte 1 e 2)
MÊS 10	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Escavação manual
		Escavação mecânica
		Aluguel de retro-escavadeira
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Mobilização de grua (posicionada no meio do terreno)
	INFRA-ESTRUTURA	Desaterro do subsolo (parte 3)
		Início de cravação de estacas (parte 3)
		Escavação para execução de sapatas (parte 3)
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 1º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 2º pav (Ed Moana)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução de alvenaria do subsolo (parte 1)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Colocação de caixas, eletrodutos, conexões do subsolo das instalações (parte 1 e 2)
MÊS 11	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra

		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	INFRA-ESTRUTURA	Término de cravação de estacas (parte 3)
		Término de execução de sapatas (parte 3)
	SUPRA-ESTRUTURA	Montagem de fôrmas das estruturas do subsolo (parte 3)
		Armação das estruturas do subsolo (parte 3)
		Fôrmas, armação e concretagem 3º pav (Ed Moana)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução de alvenaria do subsolo (parte 2)
		Execução alvenaria térreo (Ed Moana)
		Execução alvenaria 1º pav (Ed Moana)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Colocação de caixas, eletrodutos, conexões do subsolo das instalações (parte 3)
		Instalações prediais no térreo (Ed Moana)
		Instalações prediais no 1º pav (Ed Moana)
MÊS 12	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Bota-fora em caminhão
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 4º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 5º pav (Ed Moana)
		Concretagem da estrutura do subsolo (parte 3)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 2º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 3º pav (Ed Moana)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 2º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 3º pav (Ed Moana)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura térreo (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 1º pav (Ed Moana)
MÊS 13	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra

		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 6º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 7º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem térreo (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 1º pav (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 4º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 5º pav (Ed Moana)
		Execução de alvenaria do subsolo (parte 3)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização do subsolo
		Impermeabilização de cisterna
		Impemeabilização de caixa de retardo
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 4º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 5º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no térreo (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas térreo (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 1º pav (Ed Moana)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 2º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 3º pav (Ed Moana)
	PAVIMENTAÇÕES	Piso do subsolo (estacionamento)
MÊS 14	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 8º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 9º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 2º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 3º pav (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 6º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 7º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria térreo (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 1º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização do subsolo
		Impermeabilização de áreas molhadas térreo (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 1º pav (Ed Moana)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 6º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 7º pav (Ed Moana)

		Instalações prediais no térreo (Ed Nalu)
		Instalações prediais 1º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 2º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 3º pav (Ed Moana)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 4º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 5º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso térreo (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 1º pav (Ed Moana)
	PAVIMENTAÇÕES	Piso do subsolo (estacionamento)
MÊS 15	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 10º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 11º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 4º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 5º pav (Ed Moana)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 8º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 9º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 2º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 3º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 2º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 3º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 4º pav (Ed Moana)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 8º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 9º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais 2º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 3º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 4º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 5º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (ed Moana)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 6º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 7º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 2º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 3º pav (Ed Moana)

		Reboco interno p/ pintura térreo (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 1º pav (Ed Nalu)
	PAVIMENTAÇÕES	Piso do subsolo (estacionamento)
		Contra piso interno térreo (Ed Moana)
		Contra piso interno 1º (Ed Moana)
MÊS 16	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 12º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 13º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 6º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 7º pav (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 10º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 11º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 4º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 5º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 5º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 6º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 7º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de jardineiras (térreo descoberto)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 10º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 11º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais 4º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 5º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 6º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 7º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (ed Moana)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 8º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 9º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 4º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 5º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 2º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 3º pav (Ed Nalu)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 2º, 3º e 4º pav (Ed Moana)

		Assentamento de cerâmica áreas molhadas térreo e 1º pav (Ed Moana)
		Piso do acesso (estacionamento)
	ELEVADORES	Inicio da montagem dos trilhos (Ed Moana)
MÊS 17	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 14º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 15º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 8º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 9º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 10º pav (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 12º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 13º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 6º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 7º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 8º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 9º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 10º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas térreo (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 1º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 12º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 13º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais 6º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 7º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 8º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 9º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (ed Moana)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 10º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 11º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 6º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 7º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 4º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 5º pav (Ed Nalu)

		Rabaixamento de gesso térreo (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 1º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos térreo, 1º pav, 2º pav (Ed Moana)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 5º, 6º e 7º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 2º e 3º pav (Ed Moana)
		Piso do acesso (estacionamento)
		Assentamento de cerâmica 60x60 no térreo e 1º pav (Ed Moana)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito subsolo-2º pav (Moana)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Moana)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA térreo-2º (Moana)
		Emassamento para pintura acrílica térreo-2º (Moana)
MÊS 18	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 16º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 17º pav (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 11º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 12º pav (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 14º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 15º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 8º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 9º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 11º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 12º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 2º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 3º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 4º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 14º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 15º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais 8º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 9º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 10º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 11º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)

		Porta corta-fogo (ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas térreo (Ed Nalu)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 1º pav (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 12º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 13º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 10º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 11º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 7º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 2º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 3º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos 3º pav, 4º pav, 5º pav (Ed Moana)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 8º e 9º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 4º e 5º pav (Ed Moana)
		Piso do acesso (estacionamento)
		Assentamento de cerâmica 60x60 2º e 3º pav (Ed Moana)
		Contra piso interno térreo e 1º pav (Ed Nalu)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 3º-6º pav (Moana)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Moana)
		Montagem dos trilhos (Ed Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 3º-5º (Moana)
		Pintura PVA térreo-2º pav (Moana)
		Emassamento para pintura acrílica 3º-5º (Moana)
		Pintura acrílica térreo-2º (Moana)
MÊS 19	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem cobertura (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem pav técn (Ed Moana)
		Fôrmas, armação e concretagem 13º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 14º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 15º pav (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 16º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 17º pav (Ed Moana)
		Execução alvenaria 10º pav (Ed Nalu)

		Execução alvenaria 11º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 13º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 14º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 5º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 6º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 7º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no 16º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais no 17º pav (Ed Moana)
		Instalações prediais 10º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 11º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 12º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 13º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 2º pav (Ed Nalu)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 3º pav (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 14º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 15º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 12º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 13º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 6º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 7º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 4º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 5º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos 6º pav, 7º pav, 8º pav (Ed Moana)
		Assentamento de azulejos térreo, 1º pav, 2º pav (Ed Nalu)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 10º, 11º e 12º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 6º, 7º e 8º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica 60x60 4º, 5º e 6º pav (Ed Moana)
		Contra piso interno 2º, 3º e 4º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas térreo e 1º pav (Ed Moana)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 7º-9º pav (Moana)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Moana)
		Montagem dos trilhos (Ed Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 6º-8º (Moana)
		Pintura PVA 3º-5º pav (Moana)
		Emassamento para pintura acrílica 6º-8º (Moana)
		Pintura acrílica 3º-5º (Moana)
MÊS 20	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal

		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	SUPRA-ESTRUTURA	Fôrmas, armação e concretagem 16º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem 17º pav (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem cobertura (Ed Nalu)
		Fôrmas, armação e concretagem pav técn (Ed Nalu)
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria cobertura (Ed Moana)
		Execução alvenaria pav técn (Ed Moana)
		Execução alvenaria 12º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 13º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 15º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 16º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 8º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 9º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 10º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais no cobertura (Ed Moana)
		Instalações prediais pav técn (Ed Moana)
		Instalações prediais 12º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 13º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 14º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 15º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 4º pav (Ed Nalu)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 5º pav (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 16º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 17º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 14º pav (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 15º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 8º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 9º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 6º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 7º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos 9º pav, 10º pav, 11º pav (Ed Moana)
		Assentamento de azulejos 3º pav, 4º pav, 5º pav (Ed Nalu)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 13º, 14º e 15º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 9º, 10º e 11º pav (Ed

		Moana)
		Assentamento de cerâmica 60x60 7º, 8º e 9º pav (Ed Moana)
		Contra piso interno 5º, 6º e 7º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 2º e 3º pav (Ed Moana)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 10º-11º pav (Moana)
		Bancadas de mármore (Ed Moana)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Moana)
		Montagem dos trilhos (Ed Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 9º-11º (Moana)
		Pintura PVA 6º-8º pav (Moana)
		Emassamento para pintura acrílica 9º-11º (Moana)
		Pintura acrílica 6º-8º (Moana)
MÊS 21	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 14º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 15º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas 17º pav (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas cobertura (Ed Moana)
		Impermeabilização de laje descoberta (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 11º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 12º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais 14º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 15º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas 16º pav (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 17º pav (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 6º pav (Ed Nalu)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 7º pav (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura cobertura (Ed Moana)
		Revestimento acústico para sala de cinema (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura pav técn (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso 16º pav (Ed Moana)

		Rabaixamento de gesso 17º pav (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 10º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 11º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 8º pav (Ed Nalu)
		Rabaixamento de gesso 9º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos 12º pav, 13º pav, 14º pav (Ed Moana)
		Assentamento de azulejos 6º pav, 7º pav, 8º pav (Ed Nalu)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 16º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 12º, 13º e 14º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica 60x60 10º, 11º e 12º pav (Ed Moana)
		Contra piso interno 8º, 9º e 10º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 4º e 5º pav (Ed Moana)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 12º-13º pav (Moana)
		Peitoril, chapim, soleira em granito subsolo-2º pav (Nalu)
		Bancadas de mármore (Ed Moana)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Moana)
		Montagem dos trilhos (Ed Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 12º-15º (Moana)
		Pintura PVA 9º-11º pav (Moana)
		Emassamento para pintura acrílica 12º-15º (Moana)
		Pintura acrílica 9º-11º (Moana)
MÊS 22	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Manutenção preventiva e corretiva em grua
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria 16º pav (Ed Nalu)
		Execução alvenaria 17º pav (Ed Nalu)
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de lajes descobertas (Ed Moana)
		Impermeabilização decaixa dágua (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 13º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 14º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 15º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais 16º pav (Ed Nalu)
		Instalações prediais 17º pav (Ed Nalu)
	ESQUADRIAS	Colocação de esquadrias portas e janelas cobertura (Ed Moana)

		Colocação de esquadrias portas e janelas pav técn (Ed Moana)
		Guarda corpo varandas (Ed Moana)
		Porta corta-fogo (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 8º pav (Ed Nalu)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 9º pav (Ed Nalu)
		Guarda corpo varandas (Ed Nalu)
		Porta corta-fogo (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Rabaixamento de gesso cobertura (Ed Moana)
		Rabaixamento de gesso pav técn (Ed Moana)
		Reboco interno p/ pintura 12º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 13º pav (Ed Nalu)
		Rebaixamento de gesso 10º, 11º e 12º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos 15º pav, 16º pav, 17º pav (Ed Moana)
		Assentamento de azulejos 9º pav, 10º pav, 11º pav (Ed Nalu)
		Inicio reboco externo (Ed Moana)
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno 17º, cobertura, pav técn (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 15º-17º pav (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica 60x60 13º-16º pav (Ed Moana)
		Contra piso interno 11º-14º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 6º-9º pav (Ed Moana)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 14º-15º pav (Moana)
		Peitoril, chapim, soleira em granito 3º-6º pav (Nalu)
		Bancadas de mármore (Ed Moana)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Moana)
		Montagem dos trilhos (Ed Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 16º-pav tecn (Moana)
		Pintura PVA 12º-15º pav (Moana)
		Emassamento para pintura acrílica 16º-pav tecn (Moana)
		Pintura acrílica 12º-15º (Moana)
MÊS 23	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Locação da obra
		Montagem e desmontagem de andaime
		Desmobilização de grua
	PAREDES E PAINÉIS	Execução alvenaria cobertura (Ed Nalu)
		Execução alvenaria pav técnico (Ed Nalu)

		Execução da piscina
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Telhamento (Ed Moana)
		Impermeabilização de áreas molhadas 16º pav (Ed Nalu)
		Impermeabilização de áreas molhadas 17º pav (Ed Nalu)
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalações prediais cobertura (Ed Nalu)
		Instalações prediais pav técnico (Ed Nalu)
		Instalações prediais piscina
		Instalações prediais churrasqueiras
	ESQUADRIAS	Guarda corpo de escadas (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 10º-13º pav (Ed Nalu)
		Guarda corpo varandas (Ed Nalu)
		Porta corta-fogo (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/ pintura 14º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 15º pav (Ed Nalu)
		Reboco interno p/ pintura 16º pav (Ed Nalu)
		Rebaixamento de gesso 13º, 14º e 15º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos 15º pav, 16º pav, 17º pav (Ed Moana)
		Assentamento de azulejos 9º pav-13º pav (Ed Nalu)
		Término reboco externo (Ed Moana)
		Revestimento texturizado externo (Ed Moana)
		Início reboco externo (Ed Nalu)
	PAVIMENTAÇÕES	Assentamento de cerâmica áreas molhadas cobertura e pav técn (Ed Moana)
		Assentamento de cerâmica 60x60 17º, cobertura, pav tecn pav (Ed Moana)
		Contra piso interno 15º-17º pav (Ed Nalu)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 10º-14º pav (Ed Moana)
		Rodapés
		Contra piso e assentamento de cerâmica externo
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 16º-pav técn (Moana)
		Peitoril, chapim, soleira em granito 7º-10º pav (Nalu)
		Bancadas de mármore (Ed Moana)
		Bancadas de mármore (Ed Nalu)
	ELEVADORES	Montagem dos trilhos (Ed Nalu)
	PINTURA	Pintura PVA 16º-pav tecn (Moana)
		Pintura acrílica 16º-pav tecn (Moana)
		Emassamento para pintura PVA térreo-2º (Nalu)
		Emassamento para pintura acrílica térreo-2º (Nalu)
MÊS 24	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho

		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Montagem e desmontagem de andaime
	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	Impermeabilização de áreas molhadas cobertura (Ed Nalu)
		Impermeabilização de lajes descobertas (Ed Nalu)
		Impermeabilização decaixa dágua (Ed Nalu)
		Telhamento (Ed Nalu)
		Impermeabilização áreas molhadas do clube
		Impermeabilização da piscina
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalação de louças e metais finais até 7º pav (Moana)
	ESQUADRIAS	Guarda corpo de escadas (Ed Moana)
		Fechaduras e dobradiças (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas 14º-17º pav (Ed Nalu)
		Guarda corpo varandas (Ed Nalu)
		Porta corta-fogo (Ed Nalu)
	REVESTIMENTOS E FORROS	Reboco interno p/pintura 17º, cobertura e pav técn (Ed Nalu)
		Rebaixamento de gesso 16º, 17º, cobertura, pav técn (Ed Nalu)
		Assentamento de azulejos cobertura (Ed Moana)
		Assentamento de azulejos 14º pav-cobertura (Ed Nalu)
		Término reboco externo (Ed Nalu)
		Revestimento texturizado externo (Ed Nalu)
		Colocação de pastilha de vidro na piscina
	PAVIMENTAÇÕES	Contra piso interno cobertura, pav técn (Ed Nalu)
		Assentamento de cerâmica áreas molhadas 15º-cobertura (Ed Moana)
		Rodapés
		Contra piso e assentamento de cerâmica externo
		Colocação de pedra tipo São Tomé
		Execução de cimentado da quadra poliesportiva
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 11º-14º pav (Nalu)
		Bancadas de mármore (Ed Nalu)
		Granito dos elevadores
	ELEVADORES	Instalação do 1º elevador (Moana)
		Instalação do 2º elevador (Moana)
	PINTURA	Pintura PVA 2ª demão (Moana)
		Emassamento para pintura PVA 3º-5º (Nalu)
		Pintura PVA térreo-2º pav (Nalu)
		Emassamento para pintura acrílica 3º-5º (Nalu)
		Pintura acrílica térreo-2º (Nalu)
	VIDROS	Colocação de vidros térreo-3º pav (Moana)
		Colocação de vidros clube, portaria frontal

MÊS 25	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Montagem e desmontagem de andaime
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalação de louças e metais finais 7º-14º pav (Moana)
		Instalação de louças e metais finais até 3º pav (Nalu)
	ESQUADRIAS	Fechaduras e dobradiças (Ed Moana)
		Colocação de esquadrias portas e janelas cobertura e pav técn (Ed Nalu)
		Guarda corpo varandas (Ed Nalu)
		Porta corta-fogo (Ed Nalu)
		Guarda corpo de escadas (Ed Nalu)
	MÁRMORES E GRANITO	Peitoril, chapim, soleira em granito 15º-pav técn (Nalu)
		Bancadas de mármore (Ed Nalu)
		Granito dos elevadores
	ELEVADORES	Instalação do 3º elevador (Moana)
		Instalação do 4º elevador (Moana)
	PINTURA	Pintura PVA 2ª demão (Moana)
		Emassamento para pintura PVA 6º-10º (Nalu)
		Pintura PVA 3º-7º pav (Nalu)
		Emassamento para pintura acrílica 6º-10º (Nalu)
		Pintura acrílica 3º-7º (Nalu)
	VIDROS	Colocação de vidros 4º-7º pav (Moana)
		Colocação de vidros térreo-1º pav (Nalu)
MÊS 26	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Montagem e desmontagem de andaime
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalação de louças e metais finais 15º-pav tecn (Moana)
		Instalação de louças e metais finais até 4º-10º pav (Nalu)
	ESQUADRIAS	Guarda corpo de escadas (Ed Nalu)
		Fechaduras e dobradiças (Ed Nalu)
		Escadas de marinheiro
		Visita para cisterna e poço do elevador

		Guarda-corpo área comum (cobertura, piscina e quadra)
	MÁRMORES E GRANITO	Bancadas de mármore (Ed Nalu)
		Granito dos elevadores
	ELEVADORES	Instalação do 1º elevador (Nalu)
		Instalação do 2º elevador (Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 11º-15º (Nalu)
		Pintura PVA 8º-12º pav (Nalu)
		Emassamento para pintura acrílica 11º-15º (Nalu)
		Pintura acrílica 8º-12º (Nalu)
	VIDROS	Colocação de vidros 8º-11º pav (Moana)
		Colocação de vidros 2º-4º pav (Nalu)
	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	Instalação de portão eletrônico
		Instalação de caixas d'agua
		Paisagismo
MÊS 27	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Montagem e desmontagem de andaime
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalação de louças e metais finais até 10º-pav tecn (Nalu)
		Instalação louças e metais clube, piscina, área descoberta
	ESQUADRIAS	Guarda corpo de escadas (Ed Nalu)
		Fechaduras e dobradiças (Ed Nalu)
		Guarda-corpo área comum (cobertura, piscina e quadra)
	ELEVADORES	Instalação do 3º elevador (Nalu)
		Instalação do 4º elevador (Nalu)
	PINTURA	Emassamento para pintura PVA 16º-pav tecn (Nalu)
		Pintura PVA 13º-16º pav (Nalu)
		Emassamento para pintura acrílica 16º-pav tecn (Nalu)
		Pintura acrílica 13º-16º (Nalu)
		Pintura PVA 2ª demão (Nalu)
		Pintura de esquadrias de madeira
		Pintura para demarcação de vagas e do estacionamento
	VIDROS	Colocação de vidros 12º-15º pav (Moana)
		Colocação de vidros 5º-8º pav (Nalu)
	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	Instalação de ar condicionado (áreas comuns)
		Instalação de aparelhos de lazer (academia, sala de cinema, etc)
		Paisagismo
MÊS	OPERAÇÃO DO CANTEIRO	Administração do canteiro

28	DE OBRA	Pagamento de contas
		Contratação de pessoal
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
		Compra de material para a construção
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Montagem e desmontagem de andaime
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Instalação louças e metais clube, piscina, área descoberta
	ELEVADORES	Limpeza e liberação dos elevadores para uso
	PINTURA	Pintura PVA 17º-pav tecn (Nalu)
		Pintura acrílica 17º-pav tecn (Nalu)
		Pintura PVA 2ª demão (Nalu)
		Pintura de esquadrias de madeira
		Pintura para demarcação de vagas e do estacionamento
	VIDROS	Colocação de vidros 16º-pav tecn (Moana)
		Colocação de vidros 9º-13º pav (Nalu)
	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	Instalação de ar condicionado (áreas comuns)
		Posicionamento dos contêiners de lixo
		Paisagismo
	ENTREGA DA OBRA	Limpeza final do empreendimento
MÊS 29	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
		Montagem e desmontagem de andaime
	VIDROS	Colocação de vidros 14º-pav tecn (Nalu)
	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	Paisagismo
	ENTREGA DA OBRA	Limpeza final do empreendimento
		Obtenção do Habite-se
		Desmobilização de canteiro final
MÊS 30	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	Administração do canteiro
		Pagamento de contas
		Retirada de entulho
		Transportes diversos
	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	Uso de equipamentos e ferramentas diversas
	VIDROS	Colocação dos vidros finais da obra
	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	Paisagismo
	ENTREGA DA OBRA	Limpeza final do empreendimento

3.2 Cronograma Físico-financeiro

O cronograma físico-financeiro se encontra no Anexo I.

O cronograma físico-financeiro é apresentado distribuindo os serviços nos 30 meses de construção e seus respectivos custos mensais e acumulados.

Para o desenvolvimento do cronograma, foram utilizadas as curvas S ideais de cada período de cada serviço, de forma a se obter uma curva S geral próxima a idela para 30 meses.

3.3 Curva S

A curva S do planejamento da construção se encontra junto com o cronograma físico-financeiro no Anexo I.

A curva S planejada para o empreendimento pode ser comparada com a curva S ideal para 30 meses, além da proximidade entre as duas, a colocação da curva S planejada abaixo da ideal é considerada favorável a um financiamento, visto que os custo acumulados mensais não ultrapassam a ideal.

4 BIBLIOGRAFIA

[1] Pinto, R. D., & Rangel, C. S. (2012). *Notas de Aula – Planejamento da Construção 2012/1.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[2] Qualharini, E. L. (2012). *Material de Aula – Planejamento da Construção.* Rio de Janeiro: UFRJ.

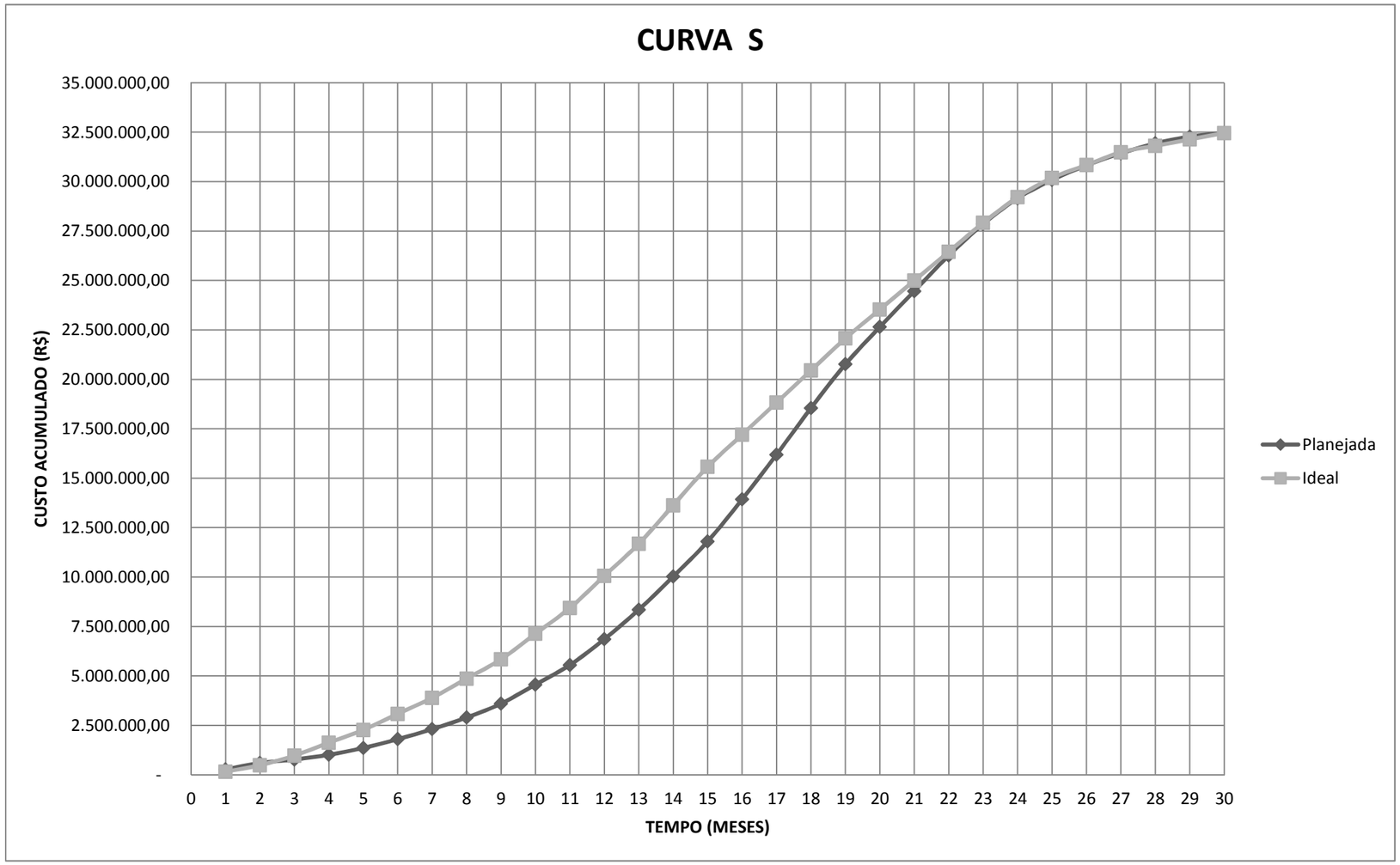
ANEXO I

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

CURVA S

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Item	Descrição	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26	Mês 27	Mês 28	Mês 29	Mês 30	Percentual do item
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	1,30%	1,40%	1,50%	1,60%	1,60%	1,60%	1,60%	2,50%	3,00%	3,00%	3,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	6,00%	6,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	2,00%	2,00%	1,40%	1,30%	1,20%	100,0%
		R$ 56.217,58	R$ 60.542,01	R$ 64.866,44	R$ 69.190,87	R$ 69.190,87	R$ 69.190,87	R$ 69.190,87	R$ 108.110,74	R$ 129.732,89	R$ 129.732,89	R$ 129.732,89	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 259.465,77	R$ 259.465,77	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 129.732,89	R$ 86.488,59	R$ 86.488,59	R$ 60.542,01	R$ 56.217,58	R$ 51.893,15	R$ 4.324.429,58
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	47,00%	53,00%																													100,0%
		R$ 155.698,83	R$ 175.575,27																													R$ 331.274,10
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	6,00%	11,00%	14,00%	14,00%	16,00%	16,00%	11,00%	8,00%	4,00%																						100,0%
		R$ 34.412,03	R$ 63.088,73	R$ 80.294,75	R$ 80.294,75	R$ 91.765,42	R$ 91.765,42	R$ 63.088,73	R$ 45.882,71	R$ 22.941,36																						R$ 573.533,90
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	1,30%	1,40%	1,50%	1,70%	1,70%	1,70%	1,70%	2,50%	2,50%	2,50%	3,00%	5,00%	5,00%	5,50%	5,50%	5,50%	6,00%	6,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	2,00%	2,00%	1,00%	1,00%	1,00%	100,0%
		R$ 25.277,85	R$ 27.222,30	R$ 29.166,75	R$ 33.055,65	R$ 33.055,65	R$ 33.055,65	R$ 33.055,65	R$ 48.611,25	R$ 48.611,25	R$ 48.611,25	R$ 58.333,50	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 106.944,74	R$ 106.944,74	R$ 106.944,74	R$ 116.666,99	R$ 116.666,99	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 58.333,50	R$ 38.889,00	R$ 38.889,00	R$ 19.444,50	R$ 19.444,50	R$ 19.444,50	R$ 1.944.449,85
5	INFRA-ESTRUTURA				4,00%	10,00%	15,00%	17,00%	20,00%	18,00%	13,00%	3,00%																				100,0%
					R$ 60.236,54	R$ 150.591,36	R$ 225.887,04	R$ 256.005,31	R$ 301.182,72	R$ 271.064,45	R$ 195.768,77	R$ 45.177,41																					R$ 1.505.913,60
6	SUPRA-ESTRUTURA							1,00%	1,00%	3,00%	9,00%	11,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	8,00%	8,00%	7,00%	3,00%	1,00%											100,0%
								R$ 51.437,34	R$ 51.437,34	R$ 154.312,02	R$ 462.936,05	R$ 565.810,73	R$ 617.248,07	R$ 617.248,07	R$ 617.248,07	R$ 617.248,07	R$ 411.498,71	R$ 411.498,71	R$ 360.061,37	R$ 154.312,02	R$ 51.437,34										R$ 5.143.733,90
7	PAREDES E PAINÉIS										2,00%	2,00%	6,00%	6,00%	9,00%	10,00%	10,00%	11,00%	11,00%	11,00%	8,00%	7,00%	5,00%	2,00%									100,0%
											R$ 26.451,17	R$ 26.451,17	R$ 79.353,52	R$ 79.353,52	R$ 119.030,27	R$ 132.255,86	R$ 132.255,86	R$ 145.481,45	R$ 145.481,45	R$ 145.481,45	R$ 105.804,69	R$ 92.579,10	R$ 66.127,93	R$ 26.451,17							R$ 1.322.558,60
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO													2,00%	6,00%	6,00%	11,00%	11,00%	11,00%	11,00%	12,00%	10,00%	10,00%	5,00%	3,00%							100,0%
														R$ 9.264,03	R$ 27.792,08	R$ 27.792,08	R$ 50.952,15	R$ 50.952,15	R$ 50.952,15	R$ 60.216,18	R$ 55.584,16	R$ 46.320,14	R$ 46.320,14	R$ 23.160,07	R$ 13.896,04							R$ 463.201,37
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS						0,70%	1,00%	1,00%	2,30%	3,00%	5,00%	6,00%	6,20%	6,20%	6,20%	7,00%	6,00%	6,00%	6,00%	5,90%	5,80%	5,80%	5,80%	5,10%	4,00%	2,00%	2,00%	1,00%				100,0%
							R$ 23.299,55	R$ 33.285,07	R$ 33.285,07	R$ 76.555,65	R$ 99.855,20	R$ 166.425,33	R$ 199.710,39	R$ 206.367,40	R$ 206.367,40	R$ 206.367,40	R$ 232.995,46	R$ 199.710,39	R$ 199.710,39	R$ 199.710,39	R$ 196.381,89	R$ 193.053,38	R$ 193.053,38	R$ 193.053,38	R$ 169.753,83	R$ 133.140,26	R$ 66.570,13	R$ 66.570,13	R$ 33.285,07			R$ 3.328.506,53
10	ESQUADRIAS													2,00%	3,00%	4,00%	7,00%	8,00%	9,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	9,00%	8,00%	6,00%	3,00%	1,00%				100,0%
														R$ 43.977,87	R$ 65.966,81	R$ 87.955,74	R$ 153.922,55	R$ 175.911,49	R$ 197.900,42	R$ 219.889,36	R$ 219.889,36	R$ 219.889,36	R$ 197.900,42	R$ 175.911,49	R$ 131.933,61	R$ 65.966,81	R$ 21.988,94				R$ 2.198.893,57
11	REVESTIMENTOS E FORROS												3,00%	5,00%	6,00%	8,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	11,00%	11,00%	9,00%	6,00%	1,00%							100,0%
													R$ 95.170,03	R$ 158.616,72	R$ 190.340,07	R$ 253.786,76	R$ 317.233,45	R$ 317.233,45	R$ 317.233,45	R$ 317.233,45	R$ 348.956,79	R$ 348.956,79	R$ 285.510,10	R$ 190.340,07	R$ 31.723,34							R$ 3.172.334,49
12	PAVIMENTAÇÕES													3,00%	6,00%	6,00%	7,00%	8,00%	11,00%	14,00%	12,00%	11,00%	11,00%	7,00%	4,00%							100,0%
														R$ 63.025,55	R$ 126.051,10	R$ 126.051,10	R$ 147.059,62	R$ 168.068,13	R$ 231.093,68	R$ 294.119,23	R$ 252.102,20	R$ 231.093,68	R$ 231.093,68	R$ 147.059,62	R$ 84.034,07							R$ 2.100.851,66
13	MÁRMORES E GRANITO																	2,00%	6,00%	11,00%	13,00%	14,00%	15,00%	14,00%	14,00%	8,00%	3,00%					100,0%
																		R$ 4.110,05	R$ 12.330,15	R$ 22.605,27	R$ 26.715,32	R$ 28.770,35	R$ 30.825,37	R$ 28.770,35	R$ 28.770,35	R$ 16.440,20	R$ 6.165,07					R$ 205.502,47
14	ELEVADORES																15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%				100,0%
																	R$ 360.000,00	R$ 360.000,00	R$ 360.000,00	R$ 360.000,00	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67				R$ 2.400.000,00
15	PINTURA																	2,00%	4,00%	5,00%	8,00%	9,00%	12,00%	14,00%	14,00%	12,00%	11,00%	6,00%	3,00%			100,0%
																		R$ 51.610,39	R$ 103.220,77	R$ 129.025,97	R$ 206.441,55	R$ 232.246,74	R$ 309.662,32	R$ 361.272,71	R$ 361.272,71	R$ 309.662,32	R$ 283.857,13	R$ 154.831,16	R$ 77.415,58			R$ 2.580.519,36
16	VIDROS																								5,00%	12,00%	19,00%	23,00%	20,00%	17,00%	4,00%	100,0%
																									R$ 17.614,16	R$ 42.273,98	R$ 66.933,81	R$ 81.025,14	R$ 70.456,64	R$ 59.888,14	R$ 14.091,33	R$ 352.283,20
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA																										9,00%	24,00%	30,00%	29,00%	8,00%	100,0%
																											R$ 19.381,00	R$ 51.682,66	R$ 64.603,32	R$ 62.449,88	R$ 17.227,55	R$ 215.344,40
18	ENTREGA DA OBRA																												23,00%	50,00%	27,00%	100,0%
																													R$ 67.610,13	R$ 146.978,55	R$ 79.368,42	R$ 293.957,10
TOTAL	Percentual do mês	0,84%	1,01%	0,54%	0,75%	1,06%	1,37%	1,56%	1,81%	2,17%	2,97%	3,06%	4,02%	4,59%	5,16%	5,47%	6,56%	6,97%	7,25%	6,83%	5,80%	5,59%	5,55%	4,89%	4,01%	2,86%	2,28%	1,87%	1,54%	1,06%	0,56%	**TOTAL GERAL**
	Total do mês	R$ 271.606,29	R$ 326.428,31	R$ 374.327,94	R$ 242.777,81	R$ 344.603,30	R$ 443.198,53	R$ 506.062,97	R$ 588.509,82	R$ 703.217,60	R$ 963.355,32	R$ 991.931,02	R$ 1.304.925,98	R$ 1.491.297,13	R$ 1.675.962,03	R$ 1.774.623,24	R$ 2.129.084,01	R$ 2.260.708,97	R$ 2.354.116,60	R$ 2.216.037,28	R$ 1.883.423,93	R$ 1.813.020,18	R$ 1.802.592,92	R$ 1.588.118,42	R$ 1.303.086,62	R$ 928.183,43	R$ 740.918,20	R$ 608.142,28	R$ 500.023,92	R$ 344.978,65	R$ 182.024,95	
	Percentual acumulado	0,84%	1,84%	2,38%	3,13%	4,19%	5,55%	7,11%	8,93%	11,09%	14,06%	17,12%	21,14%	25,73%	30,90%	36,36%	42,92%	49,89%	57,14%	63,97%	69,77%	75,36%	80,91%	85,80%	89,82%	92,68%	94,96%	96,84%	98,38%	99,44%	100,00%	
	Total acumulado	R$ 271.606,29	R$ 598.034,61	R$ 772.362,54	R$ 1.015.140,36	R$ 1.359.743,66	R$ 1.802.942,19	R$ 2.309.005,16	R$ 2.897.514,98	R$ 3.600.732,58	R$ 4.564.087,90	R$ 5.556.018,92	R$ 6.860.944,90	R$ 8.352.242,04	R$ 10.028.204,06	R$ 11.802.827,30	R$ 13.931.911,31	R$ 16.192.620,28	R$ 18.546.736,88	R$ 20.762.774,16	R$ 22.646.198,10	R$ 24.459.218,27	R$ 26.261.811,19	R$ 27.849.929,61	R$ 29.153.016,24	R$ 30.081.199,66	R$ 30.822.117,86	R$ 31.430.260,14	R$ 31.930.284,06	R$ 32.275.262,71	R$ 32.457.287,67	**R$ 32.457.287,67**


CURVA S
CUSTO ACUMULADO (R$)
35.000.000,00
32.500.000,00
30.000.000,00
27.500.000,00
25.000.000,00
22.500.000,00
20.000.000,00
17.500.000,00
15.000.000,00
12.500.000,00
10.000.000,00
7.500.000,00
5.000.000,00
2.500.000,00
-
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
TEMPO (MESES)
Planejada
Ideal

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Departamento de Construção Civil
Ênfase em Construção Civil – Projeto Final

PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO: VIABILIDADE FINAL

ALAPAKI RESIDENCE

CRD-ALPK-PE-PLA-MC-003 – Memorial de Viabilidade Final

REV. 01

ABRIL/2013

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA CIVIL
ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL
EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR
AUTORES:
CAROLINE SANTANA RANGEL
RAPHAEL DUARTE PEREIRA PINTO

REVISÕES

REVISÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.	DESCRIÇÃO
00	18/03/2013	CSR	RDPP	ELQ	Emissão Inicial
01	09/04/2013	CSR	RDPP	ELQ	Modificações em Viabilidade final

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 3

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO 4

3 MEMORIAL DE CÁLCULO 5

3.1 VIABILIDADE FINAL 5

3.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS 6

4 BIBLIOGRAFIA 7

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho visa o estudo da viabilidade final dos edifícios do empreendimento Alapaki Residence, tendo como base para os cálculos os projetos já realizados, assim como os cálculos já realizados para orçamento da construção.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O Condomínio Residencial Multifamiliar Alapaki Residence está localizado no endereço Avenida Eixo Metropolitano Este-Oeste, Lote 4 do PAL 33816; XVI Região Administrativa, Zona Especial 5, Subzona A-36 B, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ.

O empreendimento contempla, em uma área retangular de 7.200 m^2, a construção de uma estrutura de 2 blocos com 17 Pavimentos Tipo, um pavimento de Cobertura de uso Comum, um pavimento Técnico, Pavimento Térreo e um Pavimento de Subsolo. Além disso, há uma edificação auxiliar para entretenimento e uso dos condôminos, com academia de ginástica, vestiários, sauna seca e a vapor, piscina adulta e infantil e salão de jogos.

3 MEMORIAL DE CÁLCULO

3.1 Viabilidade Final

Na Tabela 1 é apresentado o cálculo da viabilidade final, obtendo o resultado de lucro com a construção do empreendimento.

Tabela 1 – Planejamento dos serviços mês a mês

ESTUDO DE VIABILIDADE FINAL DO EMPREENDIMENTO							
RECEITA (R$)							
Venda das unidades (R$)							
Tipo	Área útil média (m²)	Quartos	Vagas	Preço/m² média	Preço (R$)	Qtde.	Preço total (R$)
Apto	69,21	2	1	R$ 3.612,19	R$ 250.000,00	272	R$ 68.000.000,00
TOTAL DE RECEITA (R$)							**R$ 68.000.000,00**
DESPESAS (R$)							
Custo do terreno (R$)							
Área (m²)							7.200,00
Preço (R$)							12.000.000,00
Corretagem (%)						3%	360.000,00
Total de custo do terreno (R$):							**R$ 12.360.000,00**
Custo global da construção (R$)							
Orçamento (R$)							32.457.287,67
Total de custo global da construção (R$)							**R$ 32.457.287,67**
Corretagem das vendas (R$)							
Venda das unidades (R$)							68.000.000,00
Corretagem (%)						11%	7.480.000,00
Total de corretagem das vendas (R$)							**R$ 7.480.000,00**
Custos financeiros (R$)							
Custo global da construção (R$)							32.457.287,67
Período (meses)							30
Curva "S" (%)						13,88%	4.505.920,36
Total de custos financeiros (R$)							**R$ 4.505.920,36**
TOTAL DE DESPESAS (R$)							**R$ 56.803.208,02**
RESULTADO (R$)						**+16,47%**	**R$ 11.196.791,98**

3.2 Considerações Finais

A viabilidade final indica que o projeto para construção do empreendimento é rentável, ou seja, gera lucro. Considerando que o empreendimento é para classe média, o lucro de +16,47% é considerado como realista no mercado.

Além disso, o valor do resultado da viabilidade final se mostra conservador, permitindo aumento do custo do apartamento em caso de modificações no orçamento, visto que o valor do apartamento se encontra abaixo do valor de mercado para unidades semelhantes na mesma região.

4 BIBLIOGRAFIA

[1] Pinto, R. D., & Rangel, C. S. (2012). *Notas de Aula – Planejamento da Construção 2012/1.* Rio de Janeiro: UFRJ.

[2] Qualharini, E. L. (2012). *Material de Aula – Planejamento da Construção.* Rio de Janeiro: UFRJ.



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Ênfase em Construção Civil

Projeto de Graduação
Empreendimento Alapaki Residence

Alunos: Caroline Santana Rangel
Raphael Duarte Pereira Pinto

Orientadores: Elaine Garrido Vazquez
Henrique Innecco Longo
Eduardo Linhares Qualharini

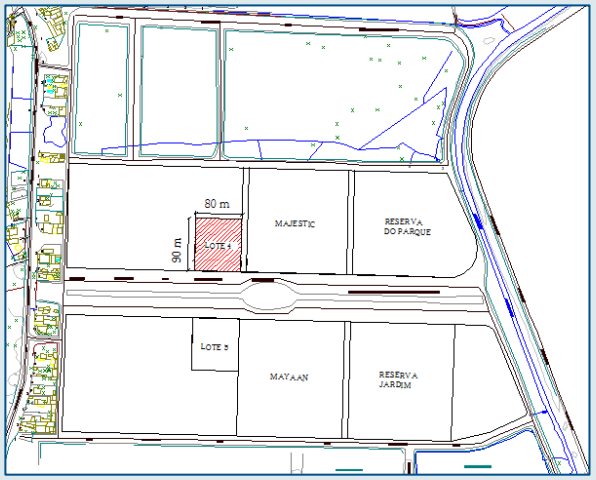
Resumo

- Apresentação do Empreendimento
- Viabilidade inicial
- Projeto de Arquitetura
- Projeto de Estruturas
- Projeto das Instalações Prediais
- Planejamento da Construção
- Viabilidade Final
- Considerações Finais

Apresentação do Empreendimento

- Terreno
  - Dimensões: 80 x 90 m – Área: 7.200 m²
  - Localização: Av. Eixo Metropolitano Este-Oeste, Jacarepaguá, RJ (Cidade Jardim).
  - Próximo a diversos shoppings, supermercados, centros comerciais, hospitais, praia e acesso rápido a Linha Amarela.





Apresentação do Empreendimento

- Construção
  - Tipo: Condomínio residencial multifamiliar
  - Nome: Alapaki Residence
  - Empreendimento: 2 blocos de 17 pavimentos-tipo com 8 unidades habitacionais – 272 unidades no total
  - Área de lazer: completa com piscinas, quadra, churrasqueiras, academia, etc.

Apresentação do Empreendimento

- Unidades habitacionais
  - Quantidade: 8 por pavimento
  - Apartamentos Tipo 1 – de 60,17 a 74,41 m² (7 por pavimento)
    - Sala, 2 quartos (1 suíte), varanda, 2 banheiros (banheiro social e banheiro da suíte), cozinha e área de serviços
  - Apartamentos Tipo 2 – 59,38 m² (1 por pavimento)
    - Sala, 2 quartos, varanda, 1 banheiro social, cozinha e área de serviços
  - 1 vaga por apartamento

Viabilidade Inicial

- Objetivo
  - Melhor conhecimento dos dados econômicos e financeiros do projeto
  - Melhor atendimento aos interesses da região em que se pretende construir
  - Diminuição dos riscos das atividades
  - Maior satisfação do consumidor
  - Aumento do conceito da empresa perante o mercado
- Etapas
  - Estudo do bairro (empreendimentos e acessos)
  - Estudo das ofertas
  - Estudo da demanda
  - Pesquisa sobre o terreno
  - Descrição do produto

Viabilidade Inicial

RECEITA (R$)							
Venda das unidades (R$)							
Tipo	Área útil média (m²)	Quartos	Vagas	Preço/m² média	Preço (R$)	Qtde.	Preço total (R$)
Apto	69,21	2	1	R$ 3.612,19	R$ 250.000,00	272	R$ 68.000.000,00
TOTAL DE RECEITA (R$)							**R$ 68.000.000,00**
DESPESAS (R$)							
Custo do terreno (R$)							
Área (m²)							7.200,00
Preço (R$)							12.000.000,00
Corretagem (%)						3%	360.000,00
Total de custo do terreno (R$):							R$ 12.360.000,00
Custo global da construção (R$)							
Área total edificada (m²)							23.021,00
CUB (R$)							1.085,89
Orçamento (R$)							24.998.273,69
Parcelas não consideradas no CUB (R$)							11.923.065,69
Total de custo global da construção (R$)							R$ 36.921.339,38
Corretagem das vendas (R$)							
Venda das unidades (R$)							68.000.000,00
Corretagem (%)						11%	7.480.000,00
Total de corretagem das vendas (R$)							R$ 7.480.000,00
Custos financeiros (R$)							
Custo global da construção (R$)							36.921.339,38
Período (meses)							30
Curva "S" (%)						13,88%	5.125.647,48
Total de custos financeiros (R$)							R$ 5.125.647,48
TOTAL DE DESPESAS (R$)							**R$ 61.886.986,85**
RESULTADO (R$)						**8,99%**	**R$ 6.113.013,15**

Projeto de Arquitetura

Estudo de Massa

- Número de pavimentos:

  Subsolo + Térreo + 17 Pavimentos-tipo + Cobertura + Pav.Técnico = 21 = Máxima exigida

- Área livre do lote:

  Exigida = 35% < Projetada = 5.183,42 m² = 72%

- Área total edificada (A.T.E.):

  Permitida = 23.100 m² > Projetada =23.020,60 m²

- Edificação afastada das divisas (2 blocos)

Afastamentos:

Afastamentos	Exigido	Projetado
Frontal	20m	20m
Lateral	11,34m	11,35m
Entre blocos	22,68m	22,70m
Fundos	11,34m	11,35m

Projeto de Arquitetura

- Estudo de Massa
  - Número de vagas:

    Exigido: 1 vaga por unidade + 1 vaga a cada 5 unidades = 328 vagas

    Projetado: 82 (térreo) + 272 (subsolo) = 354 > Exigido
  - Volume de lixo:

    Exigido: até 8 unidades por pavimento = 2 contêineres de 120 litros = Projetado por pavimento

    Volume de lixo diário = 5769,53 litros < Projetado: 6 contêineres de 1000 litros por bloco
  - Abastecimento de água:

    Reservatório superio: Exigido = 164 m^3 < Projetado = 39,62 + 41,23 + 87,89 = 168,74 m^3

    Reservatório inferior: Exigido = 196,5 m^3 < Projetado = 100,69 + 100,69 = 201,38 m^3

Projeto de Arquitetura

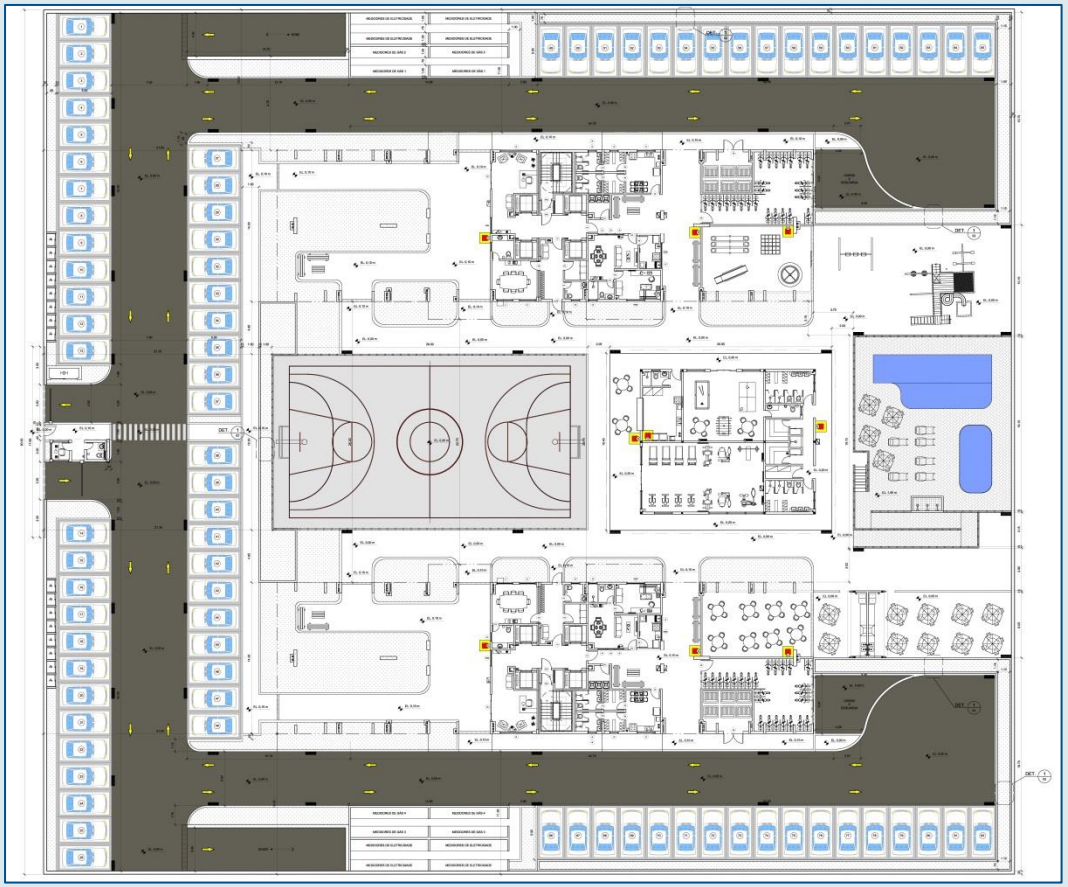
Estudo de Massa

- Áreas do empreendimento:

Pavimento	Item	Área (m²)
Subsolo	Área de Estacionamento	7026,88
	Área Fechada	173,12
Clube	Área Fechada	218,56
	Área Aberta	118,46
Quadra Poliesportiva	Área Aberta	464,00
Piscina	Área Aberta	278,70
Portaria	Área Fechada	8,00
Medidores	Área Aberta	179,68
POR BLOCO		
Térreo	Área Fechada	223,87
	Área Aberta	595,00
Pavimento Tipo (17 x)	Área Fechada	649,88
	Varandas	86,47
Cobertura	Área Fechada	243,53
	Varandas	492,82
Pavimento Técnico	Área Fechada	57,29

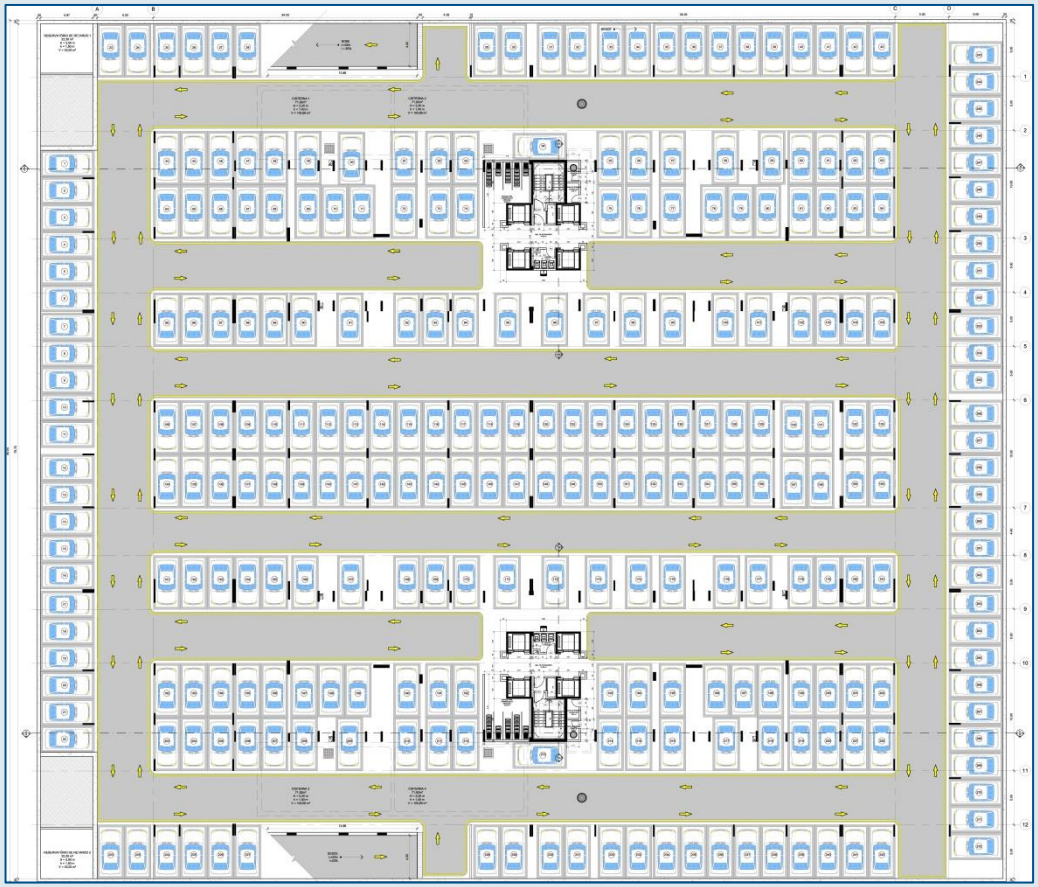
Projeto de Arquitetura

- Planta – Térreo



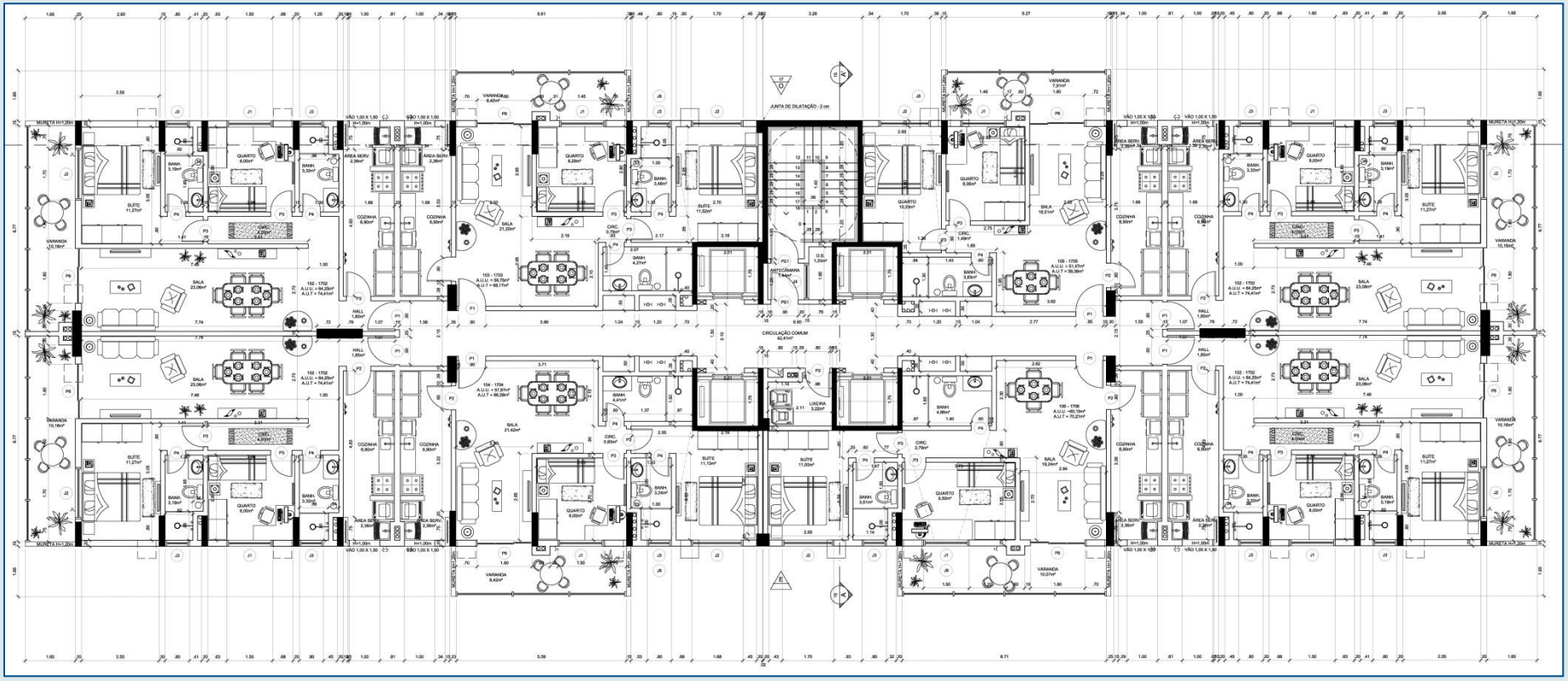
Projeto de Arquitetura

- Planta – Subsolo



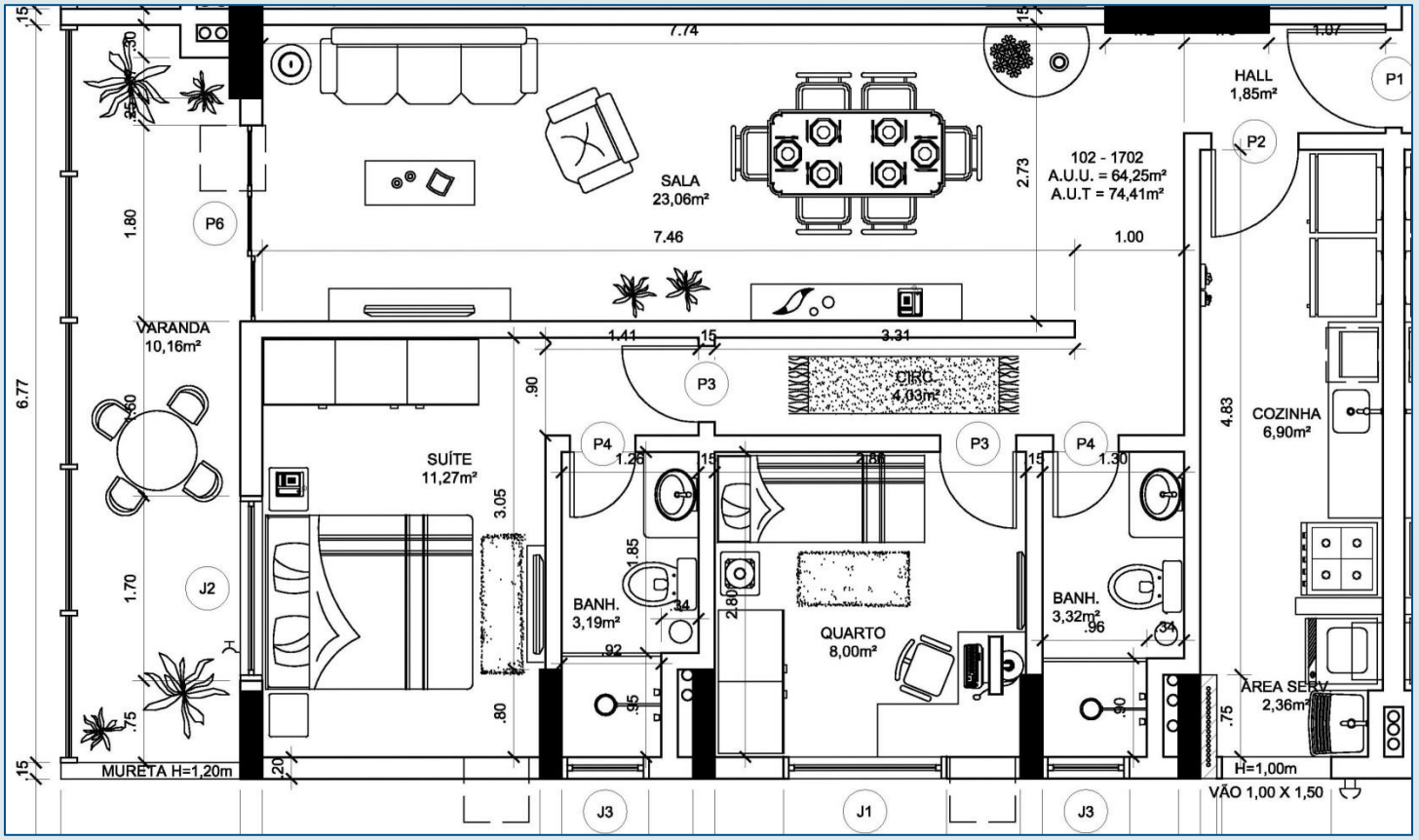
Projeto de Arquitetura

- Planta – Tipo



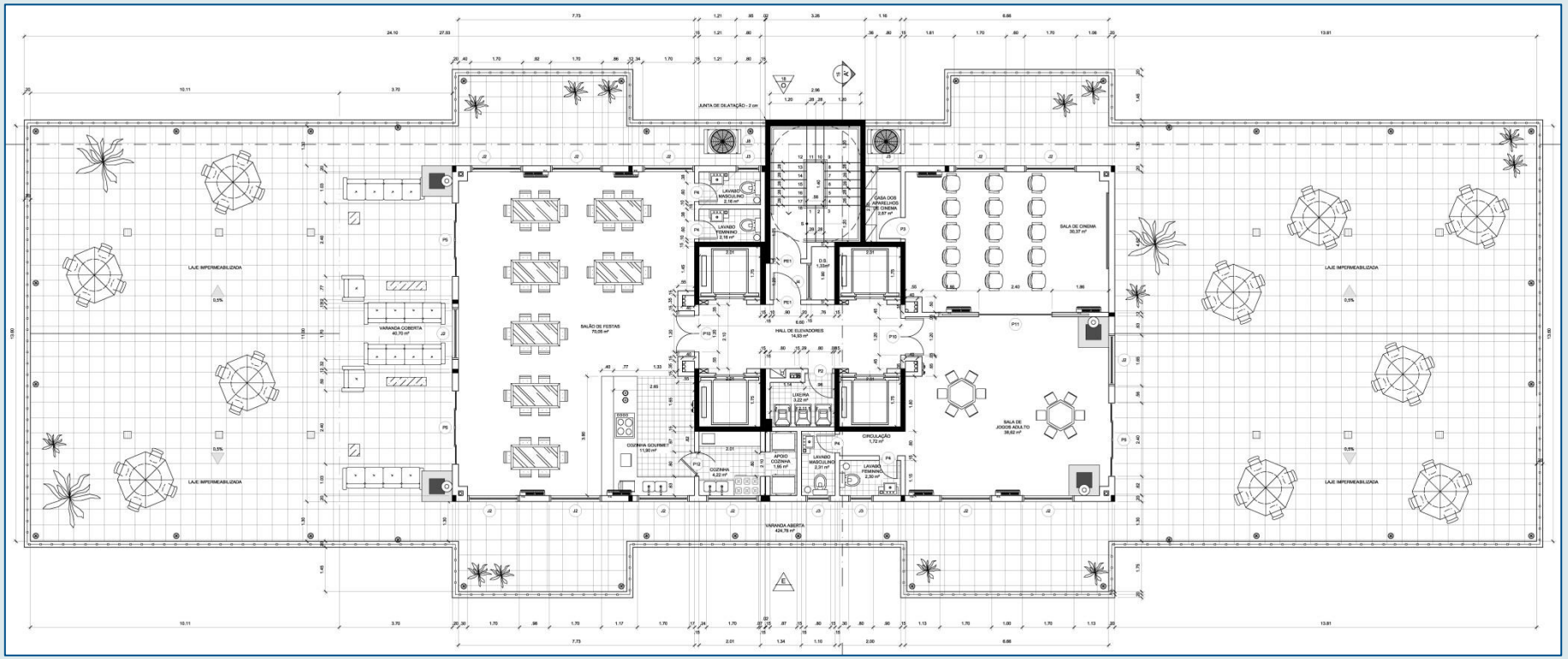
Projeto de Arquitetura

- Planta – Apartamento 02



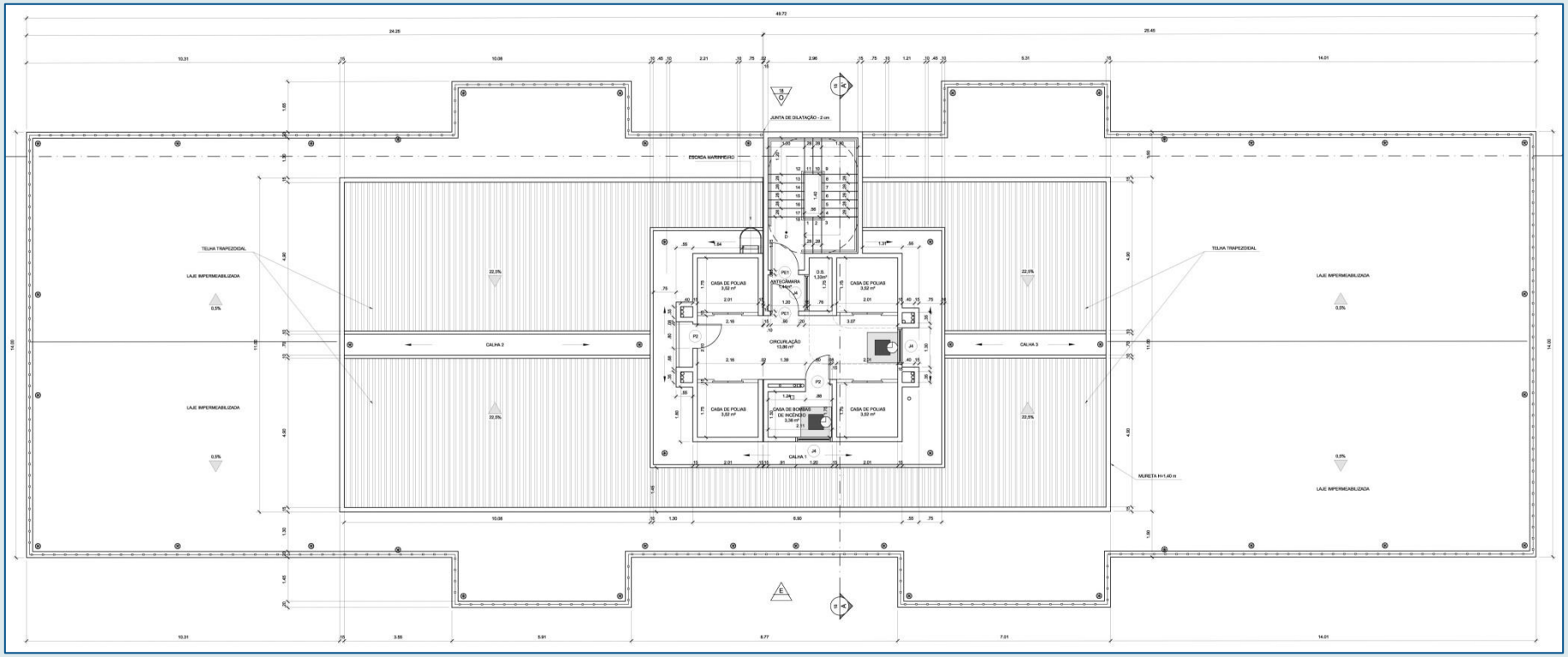
Projeto de Arquitetura

- Planta – Cobertura



Projeto de Arquitetura

- Planta – Pav. Técnico



Projeto de Estruturas

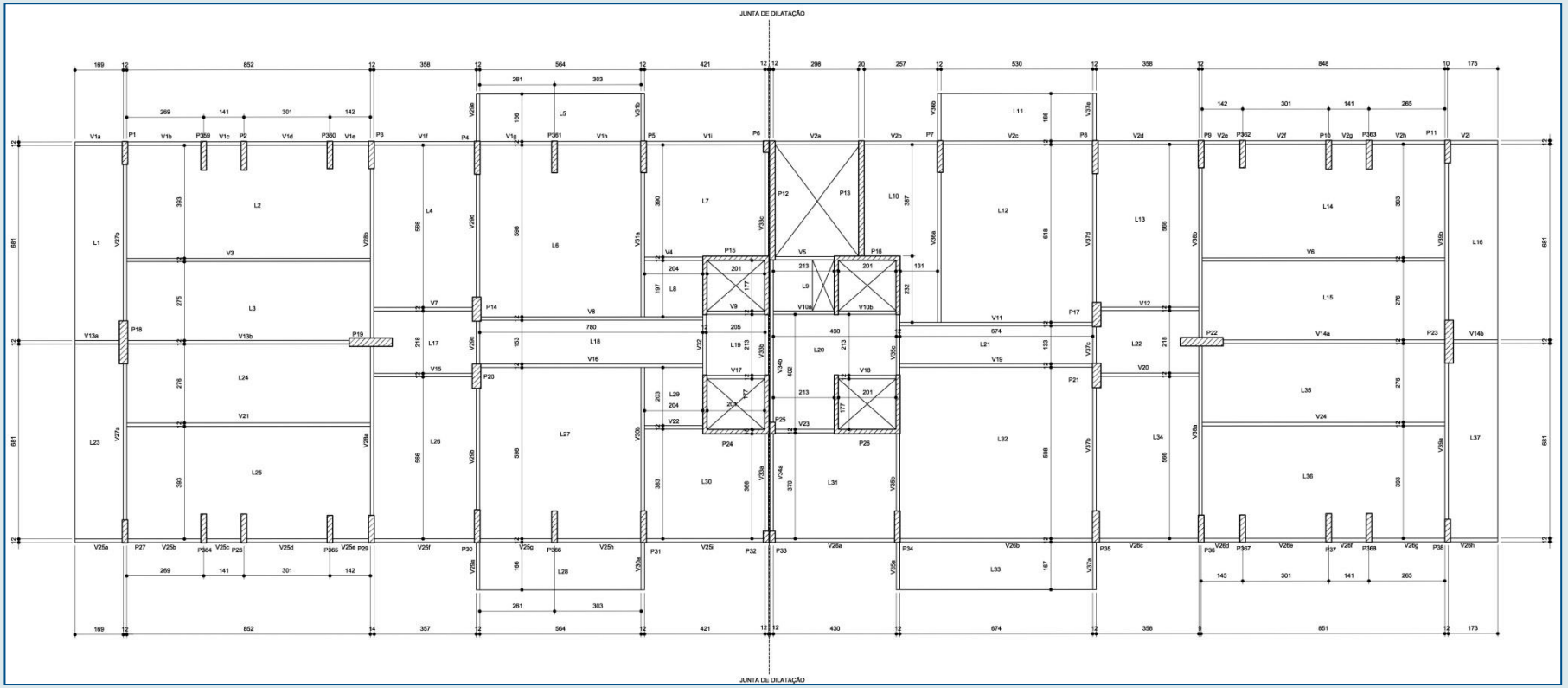
- Descrição:
  - Concreto C30: fck = 30.000kN/m²
  - Aço CA-50: fyk = 500.000kN/m²

- Supraestrutura de concreto armado – lajes, vigas e pilares
  - Pilares: nos vértices do pavimento, escada, poço do elevador, e em posições intermediarias para que os vãos não ficassem muito grandes;
  - Vigas: embutidas nas paredes, uso de forro no teto para esconder as vigas aparentes;
  - Lajes: lajes das varandas são em balanço.

- Infraestrutura de concreto armado – sapatas e estacas
  - Pilares que só existem no subsolo (menos carregados): sapatas
  - Pilares dos prédios (mais carregados): blocos com estacas
  - Paredes estruturais (divididas): sapatas corridas

Projeto de Estruturas

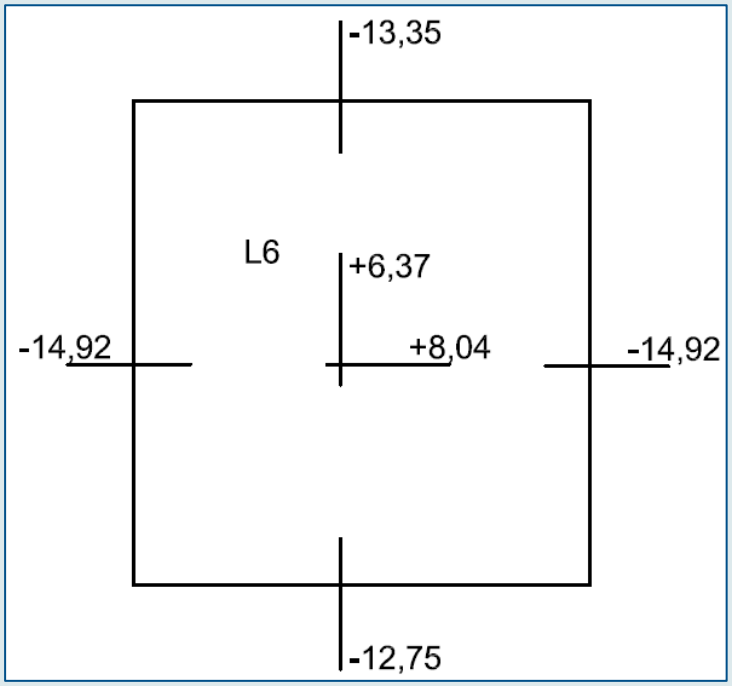
- Planta – Tipo

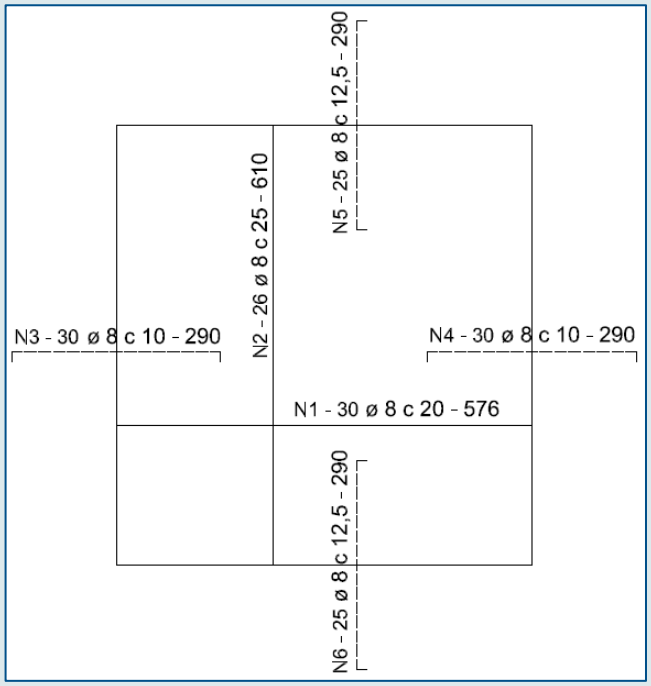


Projeto de Estruturas

Dimensionamento – Laje L6

- Laje com três bordos engastados e um apoiado
- Laje armada em duas direções

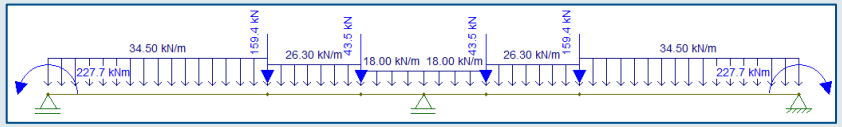


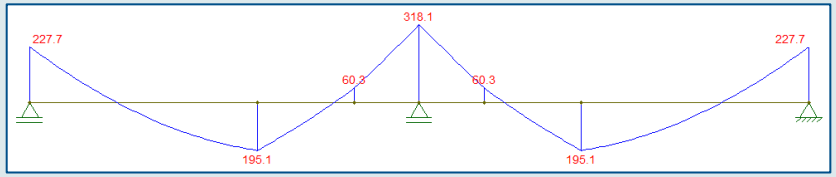


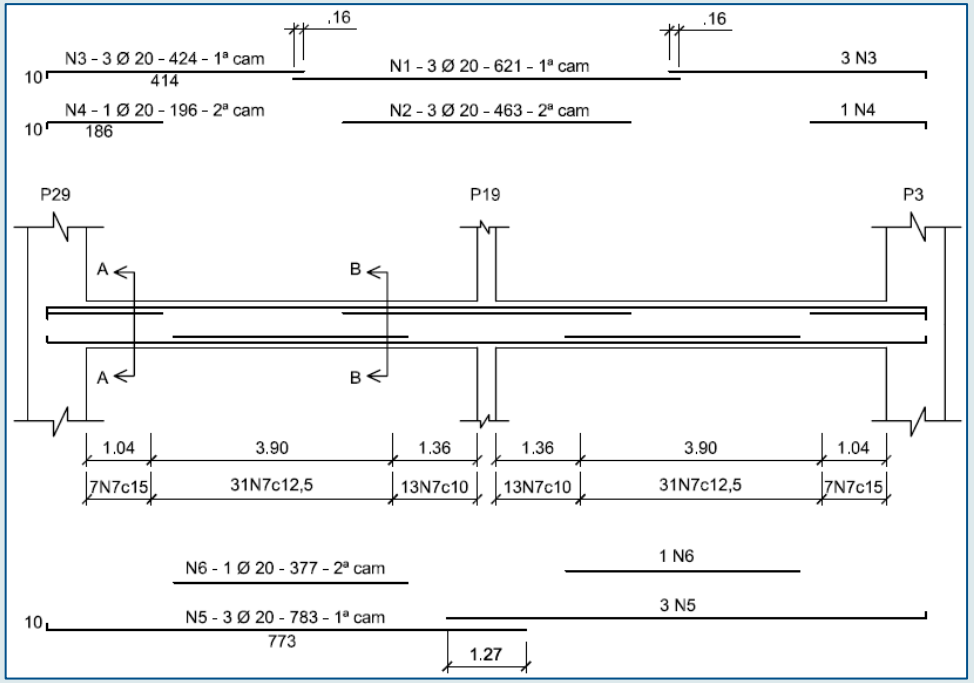
Projeto de Estruturas

Dimensionamento – Viga V28

- Viga continua com dois vãos iguais com carregamento simétrico
- Viga de 15 x 75 cm para atender a todas as verificações necessárias







Projeto de Estruturas

Dimensionamento – Pilar P19

- Pré-dimensionamento de todos os pilares do tipo:
  - Áreas de influência obtidas no AutoCad
  - Cálculo das cargas nas lajes
  - Carga no nível de fundação
  - Dimensões de cada pilar

PILARES PAV TIPO	Lajes de influência	Área de influência (m²)	Carga da Laje (kN/m²)	Carga no pavimento (N pav) (kN)	Nº pav	Carga total no pilar (N total) (kN)	Área necessária (cm²)	Largura adotada (cm)	Compr. calc (cm)	Compr. adotado (cm)	Área do pilar (cm²)
P1	L1	6,06	6,7	114	19	2275	1517	20	76	80	1600
	L2	7,28	10,1								
P2	L2	14,91	10,1	150	19	3001	2001	20	100	100	2000
P3	L2	7,71	10,1	137	19	2737	1825	20	91	95	1900
	L4	6,4	9,3								
P19	L2	2,53	10,1	330	19	6584	4389	30	146	150	4500
	L3	12,41	6,7								
	L4	4,28	9,3								
	L17	4,21	7,9								
	L24	12,41	6,7								
	L25	2,53	10,1								
	L26	4,28	9,3								

Projeto de Estruturas

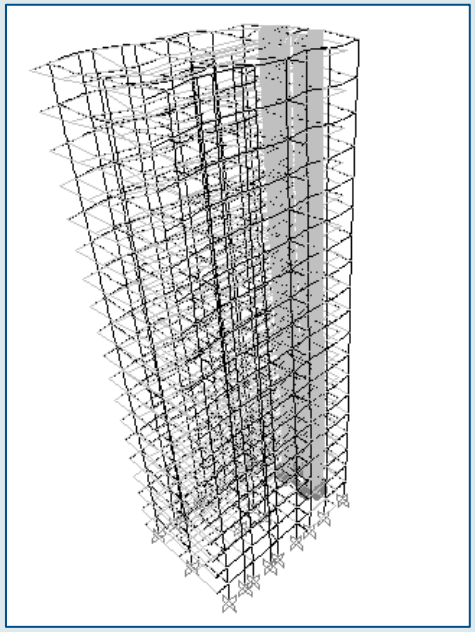
- Dimensionamento – Pilar P19

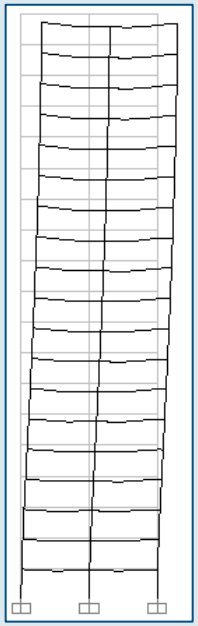
  - Análise do pórtico no **SAP 2000**:

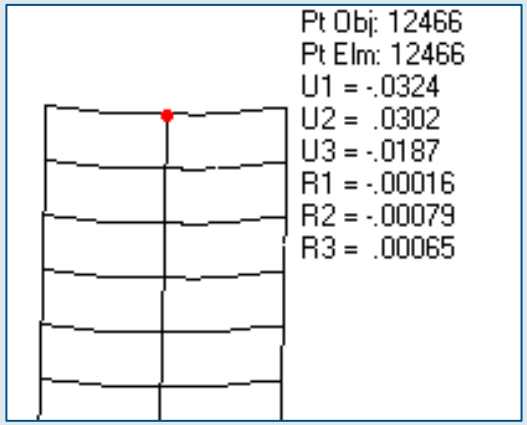
1) A análise será feita no lado mais desfavorável (lado que não apresenta escada)
2) Um andar é modelado no programa AutoCad e importado para o SAP
3) Os elementos são caracterizados no SAP em relação a material, seção, tipo de apoio, etc.
4) Se aplicam as cargas de carregamento atuante nas lajes
5) É aplicada uma carga de vento (pré-dimensionada para motivos de verificação de deformada dos pilares). Pressão do vento em toda a estrutura = 1kN/m²
6) Replica-se o andar para que o programa mostre um pórtico
7) Roda-se a análise no programa

Projeto de Estruturas

- Dimensionamento – Pilar P19
  - Deformada permitida para ação do vento = H/1700 = 3,5 cm
  - Deformada do pórtico > Permitida → criação de novos pilares na estrutura
  - Novos pilares = 6 (lado mais desfavorável) + 4 (lado menos desfavorável) =10/bloco

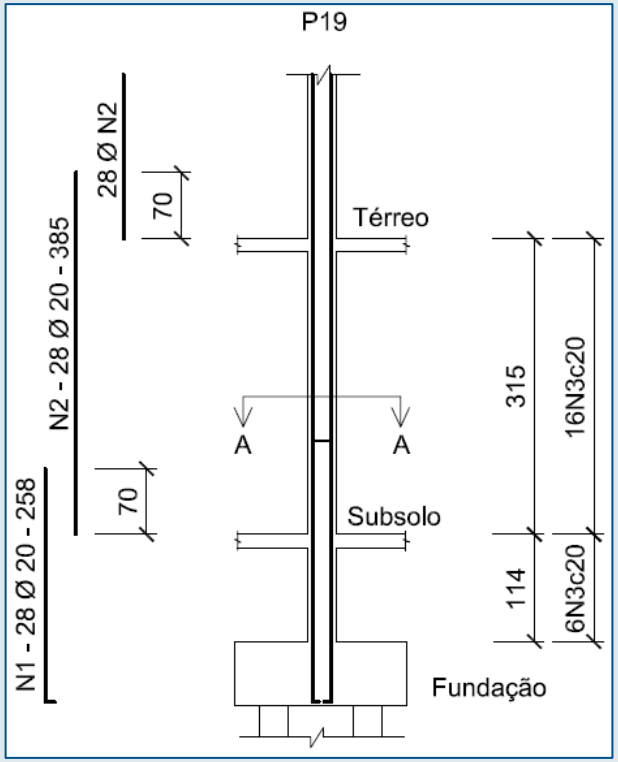


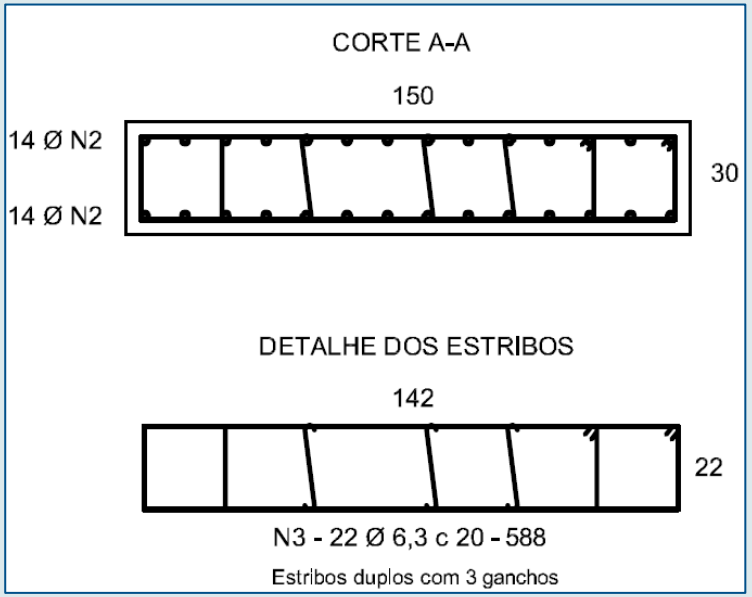




Projeto de Estruturas

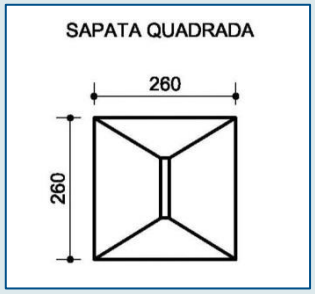
- Dimensionamento – Pilar P19
  - Valores de normal, cortante e momento para o pilar P19 obtidos no SAP

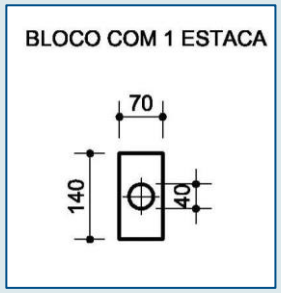


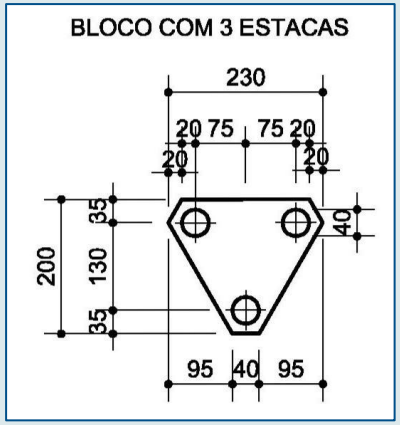


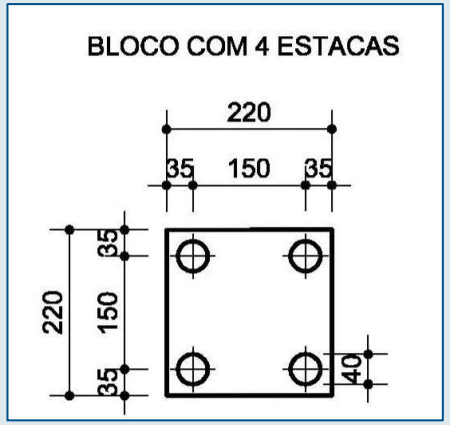
Projeto de Estruturas

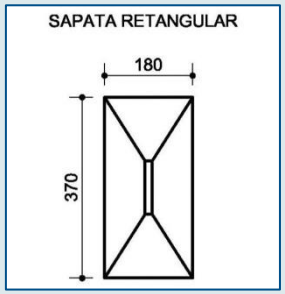
- Fundações
  - Pilares dos edifícios → Estacas raiz com D=400 mm e profundidade de 14 m
  - Pilares do subsolo → Sapatas com base de área de 2,6 x 2,6 m
  - Mudanças necessárias onde os blocos ou as sapatas estiverem muito próximos

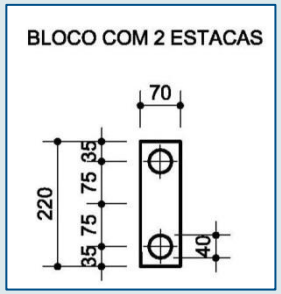






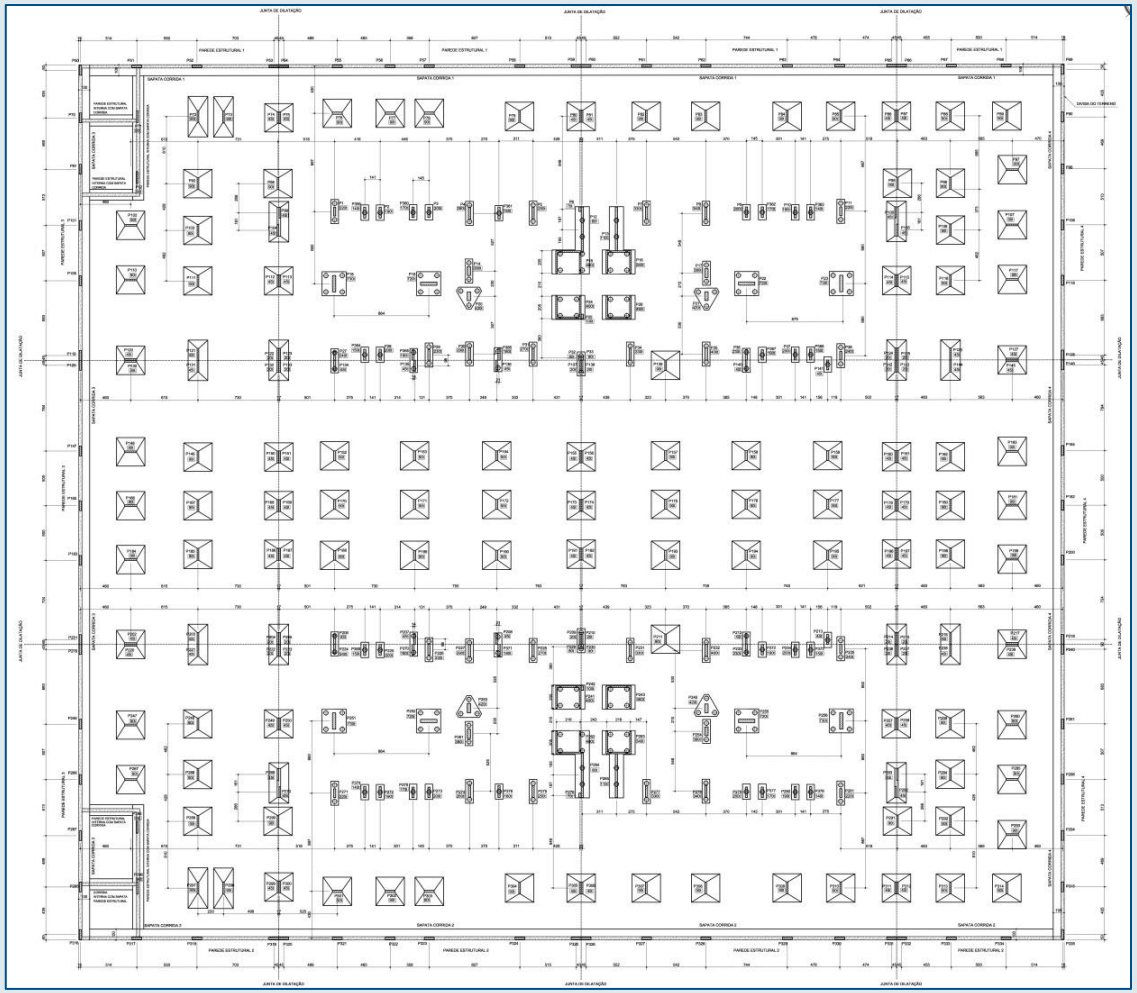






Projeto de Estruturas

- Fundações



Projeto de Instalações Prediais

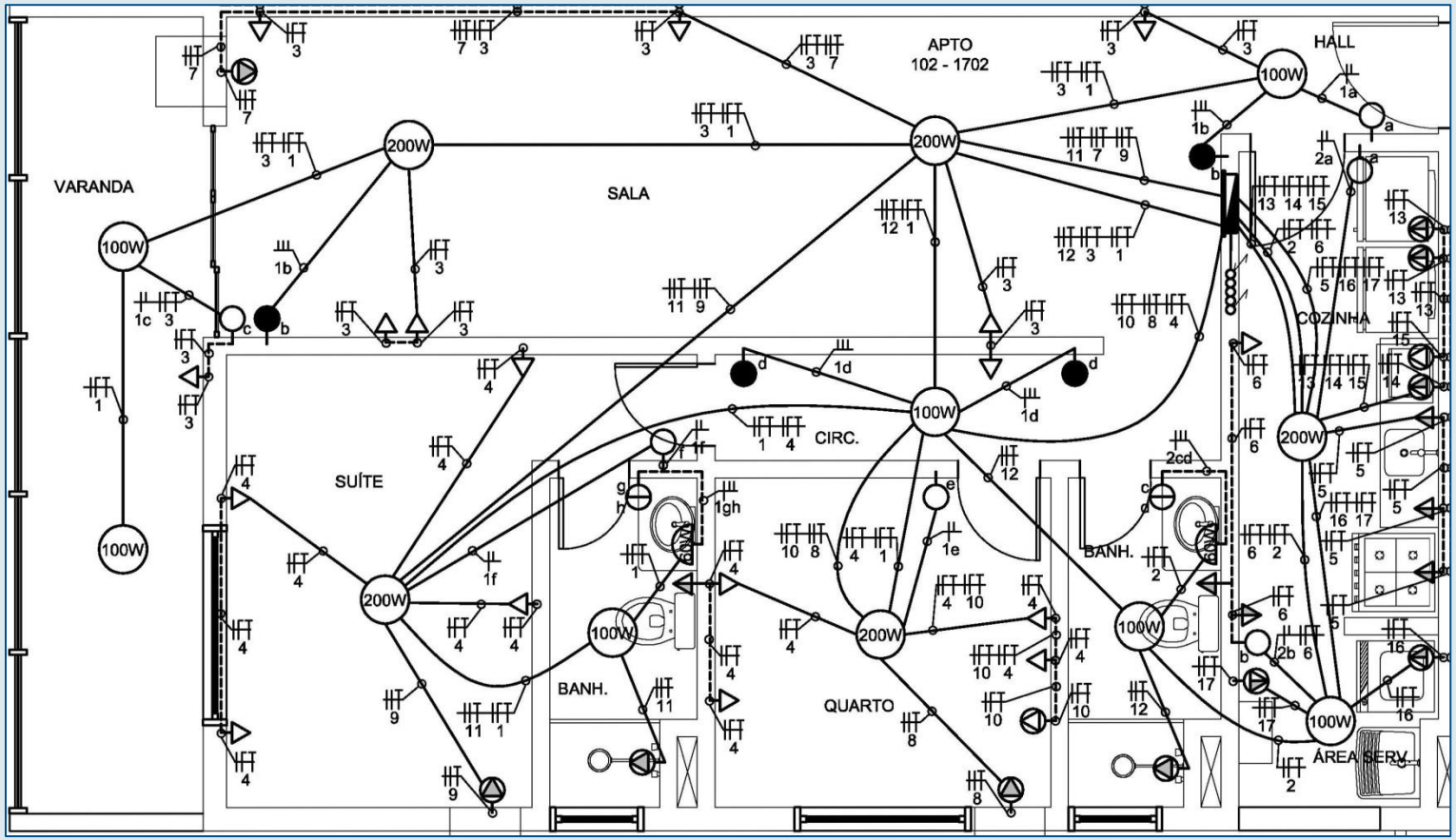
- Elétrica
  - Projeto se baseia na NBR 5410-2004 e RECON BT (LIGHT)
  - Condutores em cobre isolados em PVC instalados em eletrodutos de PVC
  - Alimentação em 3F-N 127/220V

  - Escada e halls → dispositivos de acionamento automático por presença
  - Área descoberta do pavimento térreo → iluminação semelhante à iluminação pública
  - Hall, lixeira e escada de todos os andares → QDL do térreo
  - Elevadores → QDL do pavimento técnico

  - Demanda de uma unidade (101): 22,89 kVA
  - Demanda de entrada: 605,45 kVA

Projeto de Instalações Prediais

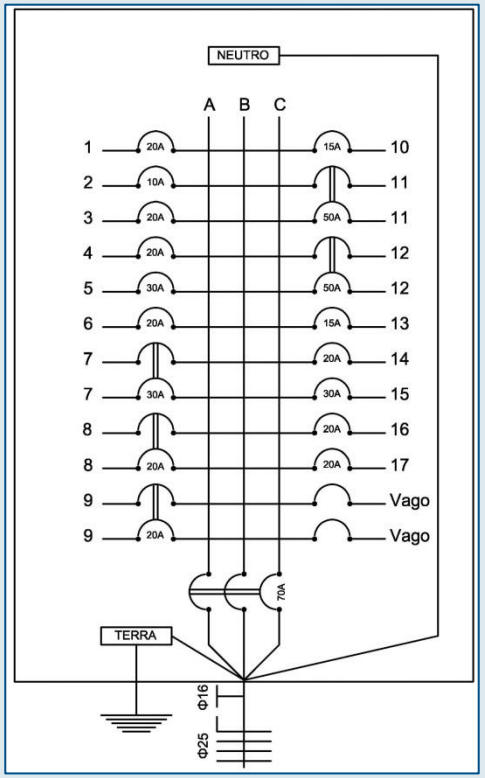
- Elétrica – Planta Apartamento 02



Projeto de Instalações Prediais

Elétrica – Tabela e Diagrama Apartamento 02

Circuito	Utilização	P (VA)	U (V)	Fases			Disjuntor (A)	S adotada (mm²)	
				A	B	C		F e N	PE
1	Iluminação - Sala, Hall, Varanda, Circulação, Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	1360	127	1360			20-1P	2,5	2,5
2	Iluminação - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	460	127		460		10-1P	1,5	1,5
3	TUG - Sala, Circulação, Varanda	800	127			800	20-1P	2,5	2,5
4	TUG - Quarto, Suíte, Banheiro (suíte)	1400	127		1400		20-1P	2,5	2,5
5	TUG - Cozinha	1800	127			1800	30-1P	4,0	4,0
6	TUG - Cozinha, Área de serviço, Banheiro (social)	1300	127	1300			20-1P	2,5	2,5
7	TUE - Ar condicionado Sala	2900	220		2900	2900	30-2P	4,0	4,0
8	TUE - Ar condicionado Quarto	1900	220	1900	1900		20-2P	2,5	2,5
9	TUE - Ar condicionado Suite	1900	220	1900		1900	20-2P	2,5	2,5
10	TUE - Computador Quarto	600	127	600			15-1P	2,5	2,5
11	TUE - Chuveiro Banheiro (suite)	4400	220	4400	4400		50-2P	10,0	10,0
12	TUE - Chuveiro Banheiro (social)	4400	220		4400	4400	50-2P	10,0	10,0
13	TUE - Geladeira e freezer	600	127	600			15-1P	2,5	2,5
14	TUE - Microondas	1300	127			1300	20-1P	2,5	2,5
15	TUE - Lava-louças	1500	127	1500			30-1P	4,0	4,0
16	TUE - Lava-roupas	1000	127			1000	20-1P	2,5	2,5
17	TUE - Ferro elétrico	1000	127	1000			20-1P	2,5	2,5
			Total	14560	15460	14100	**Geral: 70-3P**	**25**	**16**



Projeto de Instalações Prediais

- Projeto de Instalações Especiais
  - Projeto se baseia no Sistema de Práticas Telebrás – Série "Engenharia"

Telefone: 3 por apartamento
  - Pavimento-tipo → 2 caixas de distribuição, cada uma alimenta 4 apartamentos

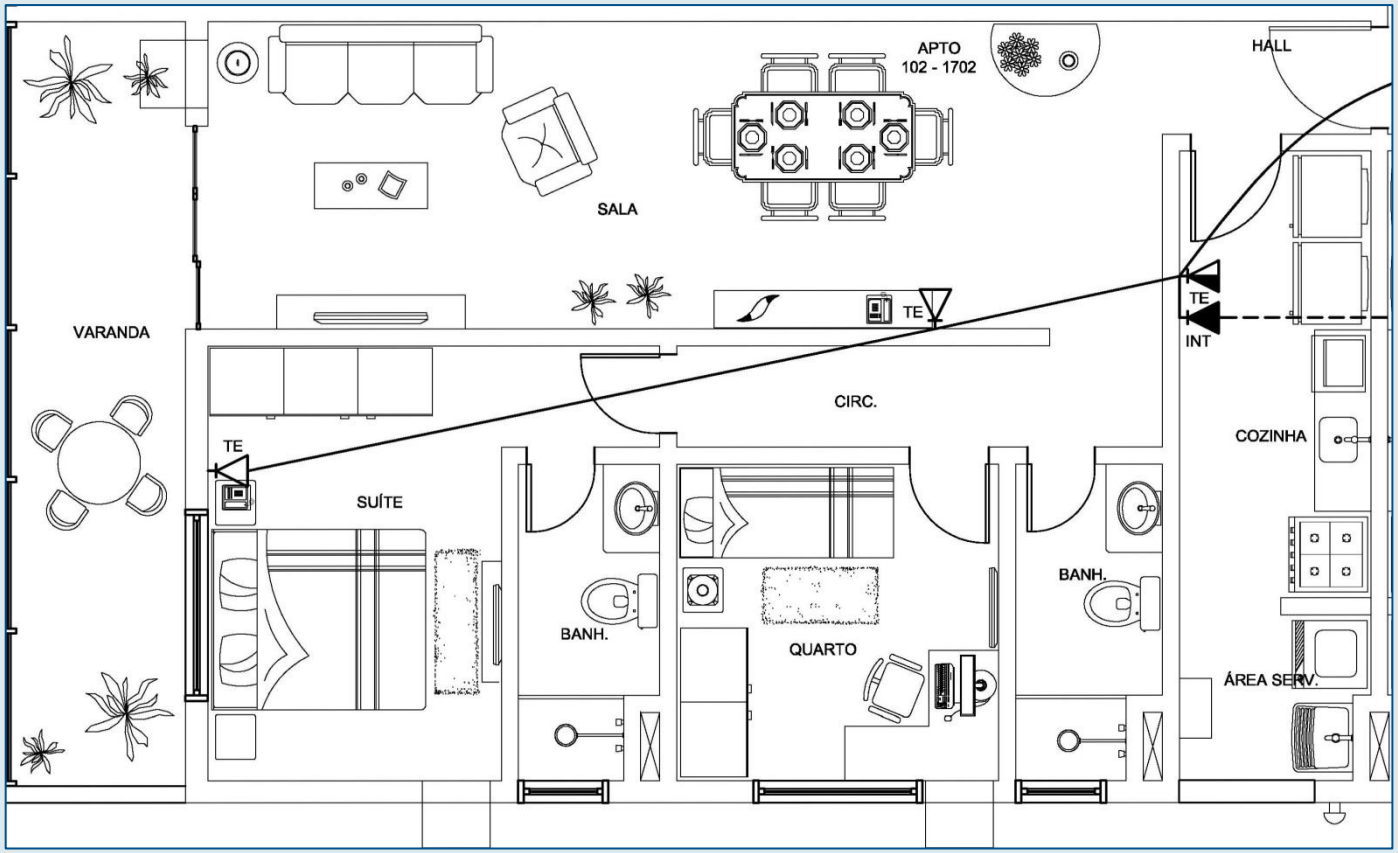
Interfone: 1 por apartamento
  - Pavimento-tipo → 1 caixa de distribuição alimentando os 8 apartamentos

Antena de televisão: 4 por apartamento
  - Pavimento-tipo → 2 caixa de distribuição, cada uma alimentando 4 apartamentos
  - Antena acima do edifício que passa para a caixa de distribuição geral (pav. técnico)

Câmeras de segurança:
  - Na entrada do empreendimento e na entrada da portaria de cada edifício

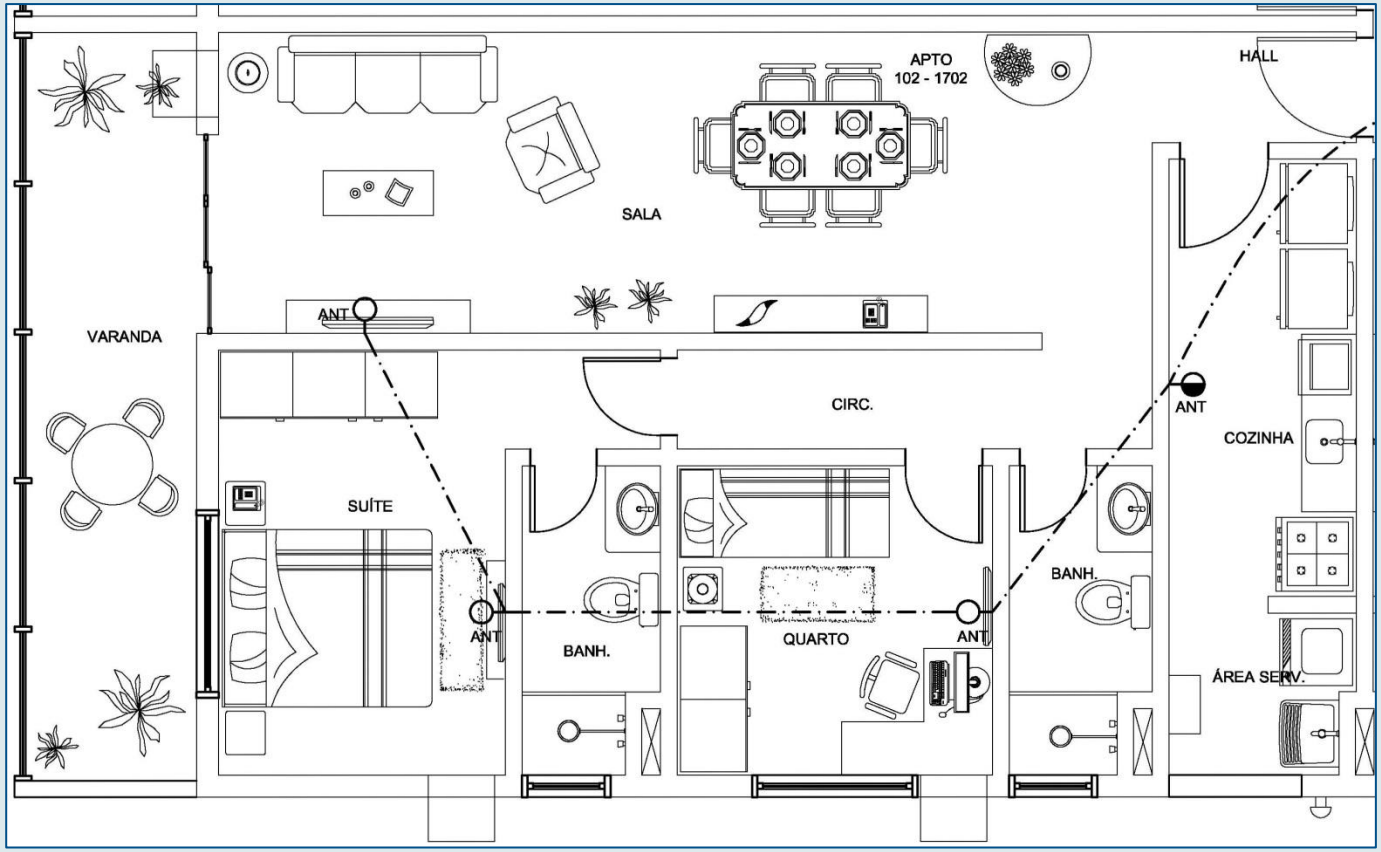
Projeto de Instalações Prediais

- Inst. Especiais – Telefone e Interfone Apartamento 02



Projeto de Instalações Prediais

- Inst. Especiais – Antena Apartamento 02



Projeto de Instalações Prediais

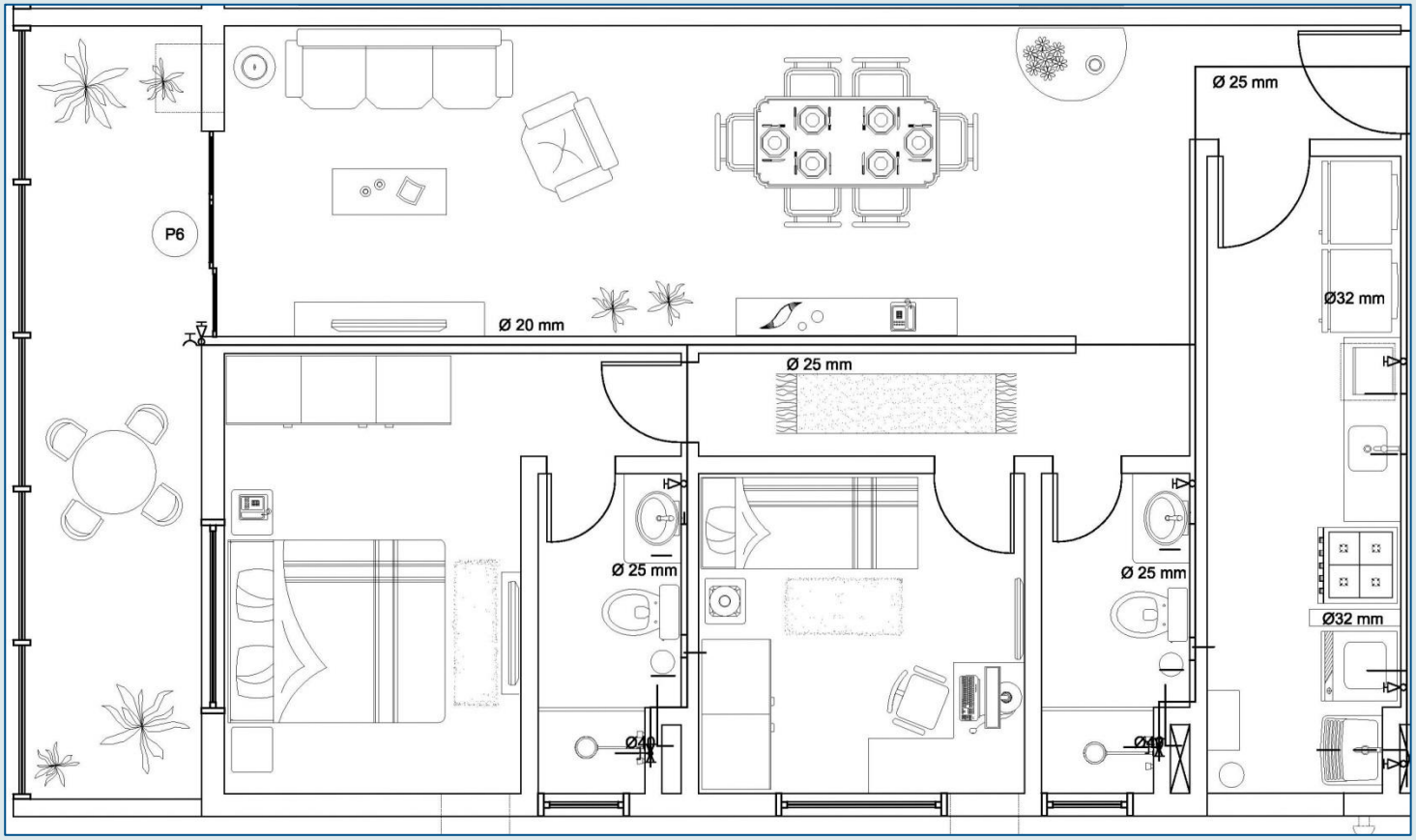
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
  - Baseado na NBR-5419 e no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
  - Prédios com H $\geq$ 25 m $\rightarrow$ projeto de SPDA
  - Os edifícios apresentam 70 m $\rightarrow$ é obrigatória a instalação do SPDA no empreendimento Alapaki Residence
  - Nível de Proteção III (residências)
  - Sistema da Gaiola de Faraday (captação, descida e aterramento)
  - Material: cobre
  - Sistema individual para cada prédio

Projeto de Instalações Prediais

- Hidráulica – Água Fria e Água Quente
  - Baseado na NBR-5626, NBR-7198 e no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
  - Tubulações de Recalque e Sucção e para o Barrilete → o Aço Galvanizado
  - Para os Sub-ramais e Ramais → PVC (mais prático de instalar)
  - Edifícios → Sistema Indireto por Gravidade com Reservatório Superior e Inferior
  - Edificações térreas (clube, churrasqueiras, etc) e subsolo → abastecimento direto
  - Medição individualizada com hidrômetros individuais nos pavimentos
  - Consumo Diário = 131.000 litros
  - Reservatório Superior = 164 m^3 e Reservatório Inferior = 201 m^3
  - Duas bombas de 13 Hp

Projeto de Instalações Prediais

- Hidráulica – AF Apartamento 02



Projeto de Instalações Prediais

Esgoto e Águas Pluviais

- Baseados na NBR-8160, NBR-5688 e NBR-10844

Esgoto:

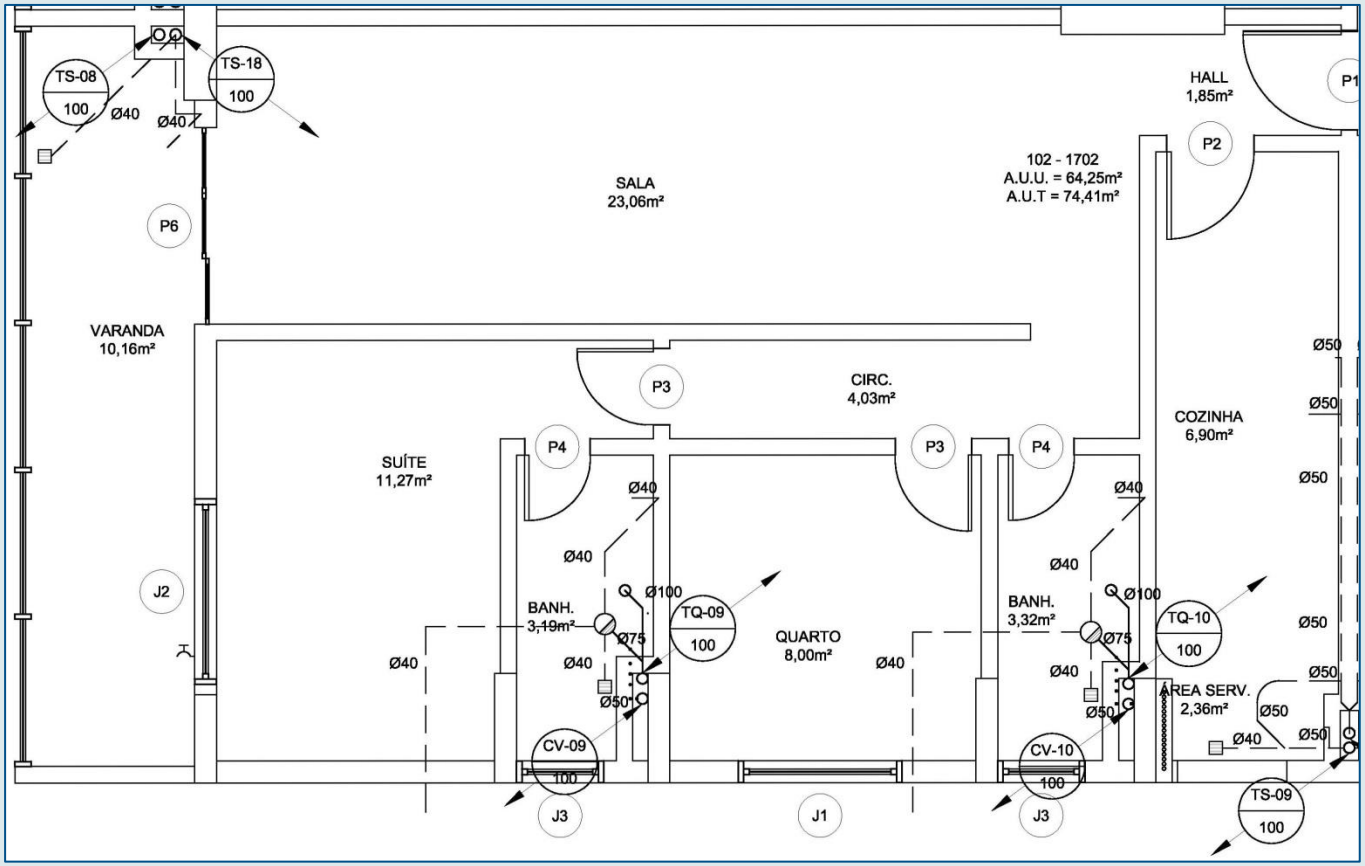
- Tubos de PVC dimensionados pelo número de unidades Hunter de contribuição
- Caixas de gordura dimensionadas pelo cálculo do volume necessário
- Para o coletor predial (total de UHC) → DN de 300 mm com inclinação de 1%

Águas pluviais:

- Calhas retangulares de Concreto Armado Liso e tubos e conexões de PVC Rígido
- Tubos de águas pluviais dimensionados em função da área de contribuição
- Declividade para todas as calhas = 0,5%
- Reservatório de retardo das águas pluviais = 65 m^3

Projeto de Instalações Prediais

- Esgoto – Apartamento 02



Projeto de Instalações Prediais

Combate a Incêndio

- Baseados na NBR-13768, NBR-10898, NBR-9077, Decreto nº 897 e Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico
- Classificada como edificação de pequeno risco
- Escada enclausurada com antecâmara de acesso com portas corta-fogo leves
- Bomba de 5 ½ HP
- Número de extintores = 67
- Número de "Sprinklers" = 434
- Sinalização de emergência

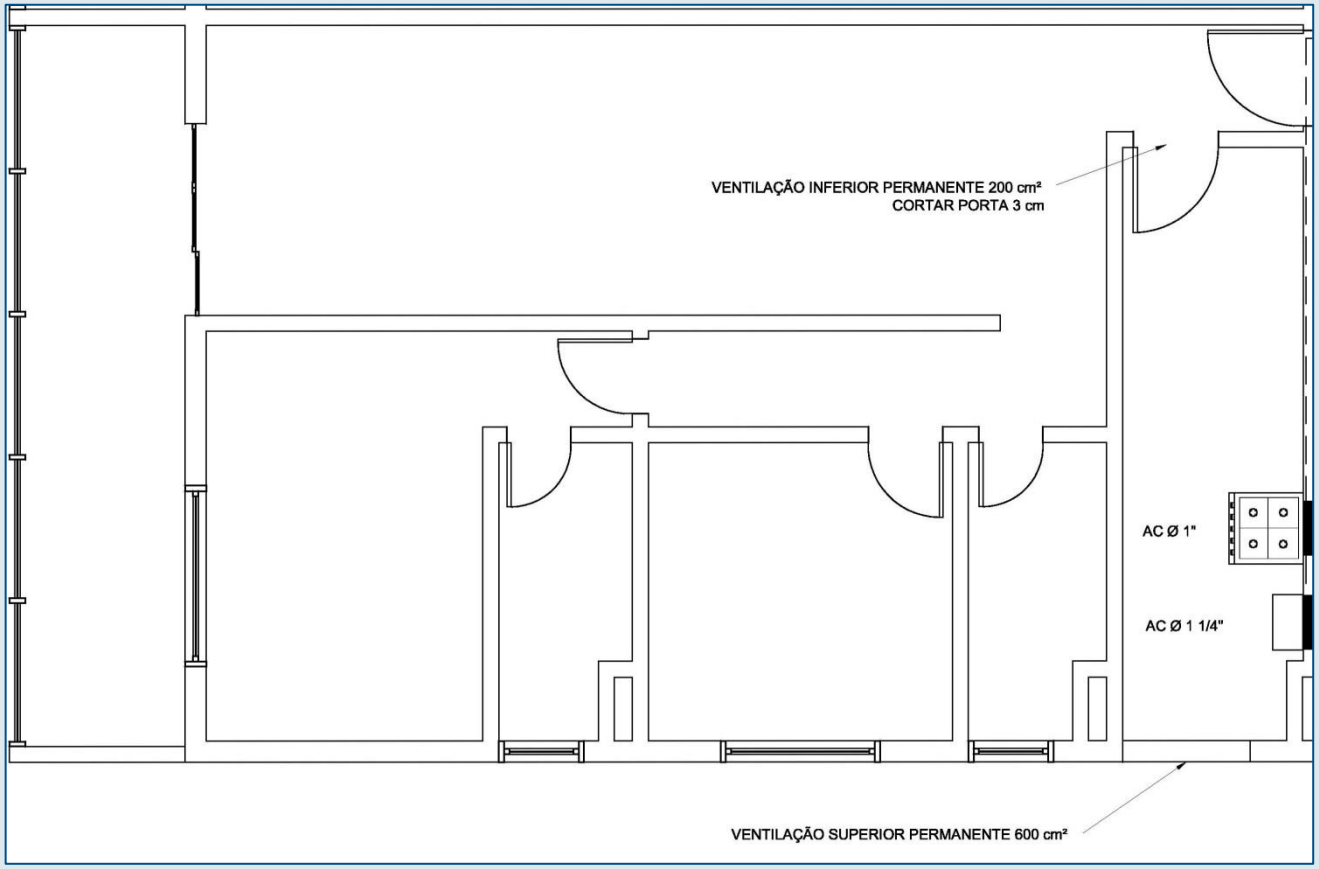
Projeto de Instalações Prediais

Gás

- Baseados na NBR-13933, NBR-14570 e Regulamento das Instalações Prediais de Gás Canalizado (RIP)
- Material: Tubos de condução de aço e conexões de aço forjado
- É obrigatória para cada economia a previsão do local do medidor individual
- Ramificações dimensionadas para gás com número de WOBBE 10.000
- 8 reguladores de pressão e 8 abrigos
- Apartamentos → Pontos para aquecedor e fogão

Projeto de Instalações Prediais

- Gás – Apartamento 02



Projeto de Instalações Prediais

Elevadores

- Baseados na NBR-5665 e Prescrições do Fabricante especificado (OTIS)

- População = 528 pessoas
- Capacidade necessária: transportar 53 pessoas em um intervalo de 5 minutos
- Número de paradas = 20

- Elevador de 6 passageiros, com velocidade de 1,75 m/s e abertura de portas central
- Instalação do tipo sem casa de máquinas

Planejamento da Construção

Orçamento

Item	Serviço
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA
5	INFRA-ESTRUTURA
6	SUPRA-ESTRUTURA
7	PAREDES E PAINÉIS
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS
10	ESQUADRIAS
11	REVESTIMENTOS E FORROS
12	PAVIMENTAÇÕES
13	MÁRMORES E GRANITO
14	ELEVADORES
15	PINTURA
16	VIDROS
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA
18	ENTREGA DA OBRA

Planejamento da Construção

Orçamento

Item	Descrição dos Serviços	Quant	Unid	Preço Unitário	Preço Total
12. PAVIMENTAÇÕES					
12.1	Contra Piso interno	27.600	m²	R$ 23,67	R$ 653.292,00
12.2	Assentamento de Cerâmica 45 X 45 (cozinhas e banheiros)	7.950	m²	R$ 37,34	R$ 296.853,00
12.3	Assentamento de Cerâmica 60 X 60 (interno)	19.650	m²	R$ 42,42	R$ 833.606,61
12.4	Rodapé	10.581	m	R$ 11,84	R$ 125.282,99
12.5	Piso de bloco intertravado retangular 10x20	1.260	m²	R$ 21,84	R$ 27.518,40
12.6	Contra Piso externo	338	m²	R$ 23,67	R$ 7.996,67
12.7	Assentamento de Cerâmica 45 X 45 (externo)	338	m²	R$ 55,21	R$ 18.652,15
12.8	Pisos do Acesso e Subsolo (estacionamento)	10.651	m²	R$ 10,20	R$ 108.640,20
12.9	Pedra tipo São Tomé	380	m²	R$ 37,90	R$ 14.402,00
12.10	Cimentado (quadra poliesportiva)	466	m²	R$ 31,32	R$ 14.607,65
SUB TOTAL DO ITEM					R$ 2.100.851,66

Planejamento da Construção

Orçamento

Item	Serviço	Sub-total
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	R$ 4.324.429,58
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	R$ 331.274,10
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	R$ 573.533,90
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	R$ 1.944.449,85
5	INFRA-ESTRUTURA	R$ 1.505.913,60
6	SUPRA-ESTRUTURA	R$ 5.143.733,90
7	PAREDES E PAINÉIS	R$ 1.322.558,60
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	R$ 463.201,37
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS	R$ 3.328.506,53
10	ESQUADRIAS	R$ 2.198.893,57
11	REVESTIMENTOS E FORROS	R$ 3.172.334,49
12	PAVIMENTAÇÕES	R$ 2.100.851,66
13	MÁRMORES E GRANITO	R$ 205.502,47
14	ELEVADORES	R$ 2.400.000,00
15	PINTURA	R$ 2.580.519,36
16	VIDROS	R$ 352.283,20
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA	R$ 215.344,40
18	ENTREGA DA OBRA	R$ 293.957,10
TOTAL GERAL		**R$ 32.457.287,67**

Planejamento da Construção

Cronograma Físico-financeiro

Item	Descrição	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	1,30%	1,40%	1,50%	1,60%	1,60%	1,60%	1,60%	2,50%	3,00%	3,00%
		R$ 56.217,58	R$ 60.542,01	R$ 64.866,44	R$ 69.190,87	R$ 69.190,87	R$ 69.190,87	R$ 69.190,87	R$ 108.110,74	R$ 129.732,89	R$ 129.732,89
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES	47,00%	53,00%								
		R$ 155.698,83	R$ 175.575,27								
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS	6,00%	11,00%	14,00%	14,00%	16,00%	16,00%	11,00%	8,00%	4,00%	
		R$ 34.412,03	R$ 63.088,73	R$ 80.294,75	R$ 80.294,75	R$ 91.765,42	R$ 91.765,42	R$ 63.088,73	R$ 45.882,71	R$ 22.941,36	
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	1,30%	1,40%	1,50%	1,70%	1,70%	1,70%	1,70%	2,50%	2,50%	2,50%
		R$ 25.277,85	R$ 27.222,30	R$ 29.166,75	R$ 33.055,65	R$ 33.055,65	R$ 33.055,65	R$ 33.055,65	R$ 48.611,25	R$ 48.611,25	R$ 48.611,25
5	INFRA-ESTRUTURA				4,00%	10,00%	15,00%	17,00%	20,00%	18,00%	13,00%
					R$ 60.236,54	R$ 150.591,36	R$ 225.887,04	R$ 256.005,31	R$ 301.182,72	R$ 271.064,45	R$ 195.768,77
6	SUPRA-ESTRUTURA							1,00%	1,00%	3,00%	9,00%
								R$ 51.437,34	R$ 51.437,34	R$ 154.312,02	R$ 462.936,05
7	PAREDES E PAINÉIS										2,00%
											R$ 26.451,17
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO										
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS						0,70%	1,00%	1,00%	2,30%	3,00%
							R$ 23.299,55	R$ 33.285,07	R$ 33.285,07	R$ 76.555,65	R$ 99.855,20
10	ESQUADRIAS										
11	REVESTIMENTOS E FORROS										
12	PAVIMENTAÇÕES										
13	MÁRMORES E GRANITO										
14	ELEVADORES										
15	PINTURA										
16	VIDROS										
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA										
18	ENTREGA DA OBRA										
TOTAL	Percentual do mês	0,84%	1,01%	0,54%	0,75%	1,06%	1,37%	1,56%	1,81%	2,17%	2,97%
	Total do mês	R$ 271.606,29	R$ 326.428,31	R$ 174.327,94	R$ 242.777,81	R$ 344.603,30	R$ 443.198,53	R$ 506.062,97	R$ 588.509,82	R$ 703.217,60	R$ 963.355,32
	Percentual acumulado	0,84%	1,84%	2,38%	3,13%	4,19%	5,55%	7,11%	8,93%	11,09%	14,06%
	Total acumulado	R$ 271.606,29	R$ 598.034,61	R$ 772.362,54	R$ 1.015.140,36	R$ 1.359.743,66	R$ 1.802.942,19	R$ 2.309.005,16	R$ 2.897.514,98	R$ 3.600.732,58	R$ 4.564.087,90

Planejamento da Construção

Cronograma Físico-financeiro

Item	Descrição	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	3,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	6,00%	6,00%	5,00%	5,00%
		R$ 129.732,89	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 259.465,77	R$ 259.465,77	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES										
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS										
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	3,00%	5,00%	5,00%	5,50%	5,50%	5,50%	6,00%	6,00%	5,00%	5,00%
		R$ 58.333,50	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 106.944,74	R$ 106.944,74	R$ 106.944,74	R$ 116.666,99	R$ 116.666,99	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49
5	INFRA-ESTRUTURA	3,00%									
		R$ 45.177,41									
6	SUPRA-ESTRUTURA	11,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	8,00%	8,00%	7,00%	3,00%	1,00%
		R$ 565.810,73	R$ 617.248,07	R$ 617.248,07	R$ 617.248,07	R$ 617.248,07	R$ 411.498,71	R$ 411.498,71	R$ 360.061,37	R$ 154.312,02	R$ 51.437,34
7	PAREDES E PAINÉIS	2,00%	6,00%	6,00%	9,00%	10,00%	10,00%	11,00%	11,00%	11,00%	8,00%
		R$ 26.451,17	R$ 79.353,52	R$ 79.353,52	R$ 119.030,27	R$ 132.255,86	R$ 132.255,86	R$ 145.481,45	R$ 145.481,45	R$ 145.481,45	R$ 105.804,69
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO			2,00%	6,00%	6,00%	11,00%	11,00%	11,00%	13,00%	12,00%
				R$ 9.264,03	R$ 27.792,08	R$ 27.792,08	R$ 50.952,15	R$ 50.952,15	R$ 50.952,15	R$ 60.216,18	R$ 55.584,16
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS	5,00%	6,00%	6,20%	6,20%	6,20%	7,00%	6,00%	6,00%	6,00%	5,90%
		R$ 166.425,33	R$ 199.710,39	R$ 206.367,40	R$ 206.367,40	R$ 206.367,40	R$ 232.995,46	R$ 199.710,39	R$ 199.710,39	R$ 199.710,39	R$ 196.381,89
10	ESQUADRIAS			2,00%	3,00%	4,00%	7,00%	8,00%	9,00%	10,00%	10,00%
				R$ 43.977,87	R$ 65.966,81	R$ 87.955,74	R$ 153.922,55	R$ 175.911,49	R$ 197.900,42	R$ 219.889,36	R$ 219.889,36
11	REVESTIMENTOS E FORROS		3,00%	5,00%	6,00%	8,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	11,00%
			R$ 95.170,03	R$ 158.616,72	R$ 190.340,07	R$ 253.786,76	R$ 317.233,45	R$ 317.233,45	R$ 317.233,45	R$ 317.233,45	R$ 348.956,79
12	PAVIMENTAÇÕES			3,00%	6,00%	6,00%	7,00%	8,00%	11,00%	14,00%	12,00%
				R$ 63.025,55	R$ 126.051,10	R$ 126.051,10	R$ 147.059,62	R$ 168.068,13	R$ 231.093,68	R$ 294.119,23	R$ 252.102,20
13	MÁRMORES E GRANITO							2,00%	6,00%	11,00%	13,00%
								R$ 4.110,05	R$ 12.330,15	R$ 22.605,27	R$ 26.715,32
14	ELEVADORES						15,00%	15,00%	15,00%	15,00%	4,44%
							R$ 360.000,00	R$ 360.000,00	R$ 360.000,00	R$ 360.000,00	R$ 106.666,67
15	PINTURA							2,00%	4,00%	5,00%	8,00%
								R$ 51.610,39	R$ 103.220,77	R$ 129.025,97	R$ 206.441,55
16	VIDROS										
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA										
18	ENTREGA DA OBRA										
TOTAL	Percentual do mês	3,06%	4,02%	4,59%	5,16%	5,47%	6,56%	6,97%	7,25%	6,83%	5,80%
	Total do mês	R$ 991.931,02	R$ 1.304.925,98	R$ 1.491.297,13	R$ 1.675.962,03	R$ 1.774.623,24	R$ 2.129.084,01	R$ 2.260.708,97	R$ 2.354.116,60	R$ 2.216.037,28	R$ 1.883.423,93
	Percentual acumulado	17,12%	21,14%	25,73%	30,90%	36,36%	42,92%	49,89%	57,14%	63,97%	69,77%
	Total acumulado	R$ 5.556.018,92	R$ 6.860.944,90	R$ 8.352.242,04	R$ 10.028.204,06	R$ 11.802.827,30	R$ 13.931.911,31	R$ 16.192.620,28	R$ 18.546.736,88	R$ 20.762.774,16	R$ 22.646.198,10

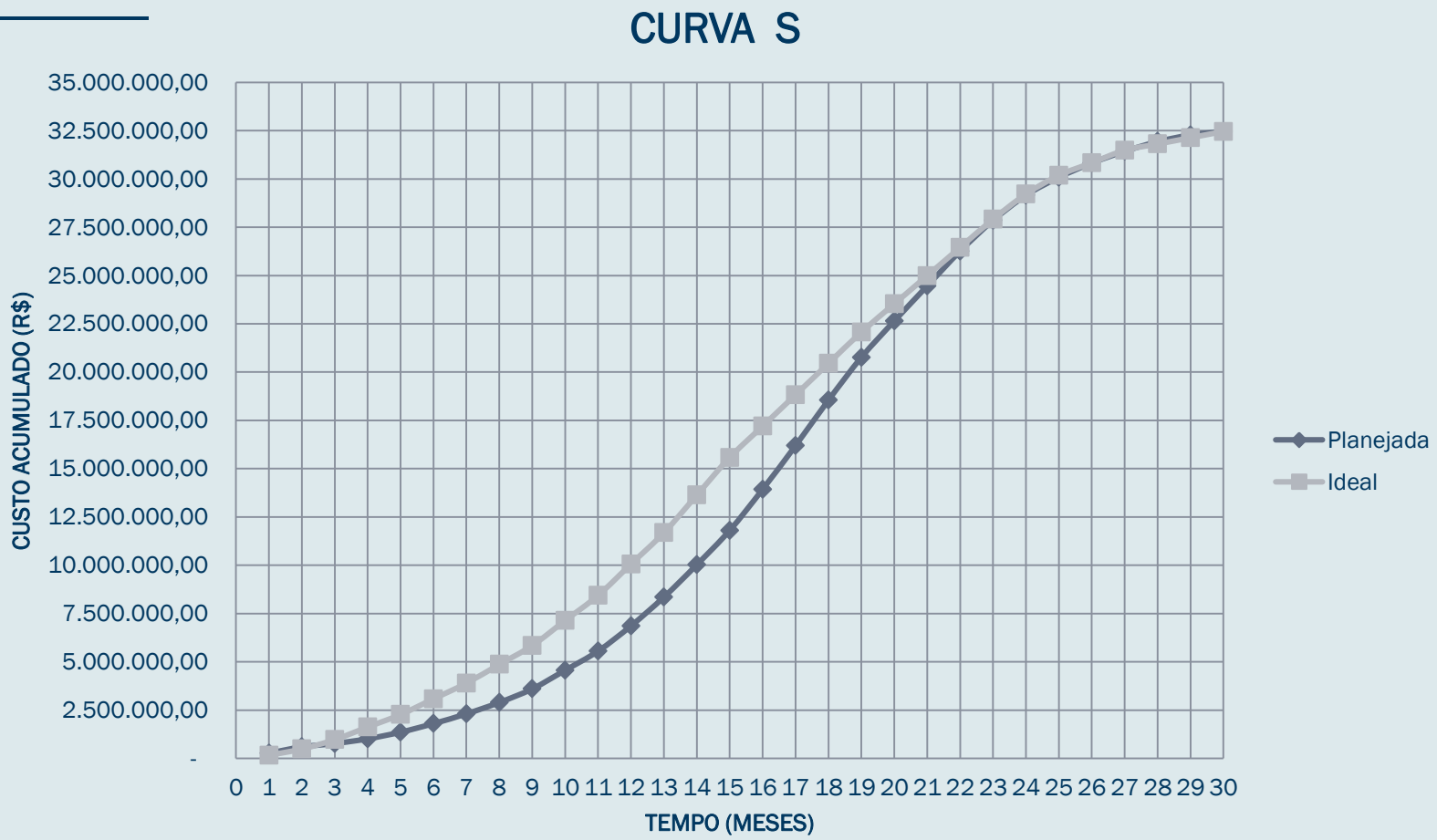
Planejamento da Construção

Cronograma Físico-financeiro

Item	Descrição	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26	Mês 27	Mês 28	Mês 29	Mês 30	Percentual do item
1	OPERAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	2,00%	2,00%	1,40%	1,30%	1,20%	100,0%
		R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 216.221,48	R$ 129.732,89	R$ 86.488,59	R$ 86.488,59	R$ 60.542,01	R$ 56.217,58	R$ 51.893,15	R$ 4.324.429,58
2	SERVIÇOS INICIAIS E AQUISIÇÕES											100,0%
												R$ 331.274,10
3	PROJETOS, ACESSORIAS E SERVIÇOS TÉCNICOS											100,0%
												R$ 573.533,90
4	EQUIPAMENTOS E TRABALHOS DE TERRA	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	2,00%	2,00%	1,00%	1,00%	1,00%	100,0%
		R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 97.222,49	R$ 58.333,50	R$ 38.889,00	R$ 38.889,00	R$ 19.444,50	R$ 19.444,50	R$ 19.444,50	R$ 1.944.449,85
5	INFRA-ESTRUTURA											100,0%
												R$ 1.505.913,60
6	SUPRA-ESTRUTURA											100,0%
												R$ 5.143.733,90
7	PAREDES E PAINÉIS	7,00%	5,00%	2,00%								100,0%
		R$ 92.579,10	R$ 66.127,93	R$ 26.451,17								R$ 1.322.558,60
8	IMPERMEABILIZAÇÕES E TELHADO	10,00%	10,00%	5,00%	3,00%							100,0%
		R$ 46.320,14	R$ 46.320,14	R$ 23.160,07	R$ 13.896,04							R$ 463.201,37
9	INSTALAÇÕES PREDIAIS	5,80%	5,80%	5,80%	5,10%	4,00%	2,00%	2,00%	1,00%			100,0%
		R$ 193.053,38	R$ 193.053,38	R$ 193.053,38	R$ 169.753,83	R$ 133.140,26	R$ 66.570,13	R$ 66.570,13	R$ 33.285,07			R$ 3.328.506,53
10	ESQUADRIAS	10,00%	10,00%	9,00%	8,00%	6,00%	3,00%	1,00%				100,0%
		R$ 219.889,36	R$ 219.889,36	R$ 197.900,42	R$ 175.911,49	R$ 131.933,61	R$ 65.966,81	R$ 21.988,94				R$ 2.198.893,57
11	REVESTIMENTOS E FORROS	11,00%	9,00%	6,00%	1,00%							100,0%
		R$ 348.956,79	R$ 285.510,10	R$ 190.340,07	R$ 31.723,34							R$ 3.172.334,49
12	PAVIMENTAÇÕES	11,00%	11,00%	7,00%	4,00%							100,0%
		R$ 231.093,68	R$ 231.093,68	R$ 147.059,62	R$ 84.034,07							R$ 2.100.851,66
13	MÁRMORES E GRANITO	14,00%	15,00%	14,00%	14,00%	8,00%	3,00%					100,0%
		R$ 28.770,35	R$ 30.825,37	R$ 28.770,35	R$ 28.770,35	R$ 16.440,20	R$ 6.165,07					R$ 205.502,47
14	ELEVADORES	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%	4,44%			100,0%
		R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67	R$ 106.666,67			R$ 2.400.000,00
15	PINTURA	9,00%	12,00%	14,00%	14,00%	12,00%	11,00%	6,00%	3,00%			100,0%
		R$ 232.246,74	R$ 309.662,32	R$ 361.272,71	R$ 361.272,71	R$ 309.662,32	R$ 283.857,13	R$ 154.831,16	R$ 77.415,58			R$ 2.580.519,36
16	VIDROS				5,00%	12,00%	19,00%	23,00%	20,00%	17,00%	4,00%	100,0%
					R$ 17.614,16	R$ 42.273,98	R$ 66.933,81	R$ 81.025,14	R$ 70.456,64	R$ 59.888,14	R$ 14.091,33	R$ 352.283,20
17	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA						9,00%	24,00%	30,00%	29,00%	8,00%	100,0%
							R$ 19.381,00	R$ 51.682,66	R$ 64.603,32	R$ 62.449,88	R$ 17.227,55	R$ 215.344,40
18	ENTREGA DA OBRA								23,00%	50,00%	27,00%	100,0%
									R$ 67.610,13	R$ 146.978,55	R$ 79.368,42	R$ 293.957,10
TOTAL	Percentual do mês	5,59%	5,55%	4,89%	4,01%	2,86%	2,28%	1,87%	1,54%	1,06%	0,56%	TOTAL GERAL
	Total do mês	R$ 1.813.020,18	R$ 1.802.592,92	R$ 1.588.118,42	R$ 1.303.086,62	R$ 928.183,43	R$ 740.918,20	R$ 608.142,28	R$ 500.023,92	R$ 344.978,65	R$ 182.024,95	
	Percentual acumulado	75,36%	80,91%	85,80%	89,82%	92,68%	94,96%	96,84%	98,38%	99,44%	100,00%	R$ 32.457.287,67
	Total acumulado	R$ 24.459.218,27	R$ 26.261.811,19	R$ 27.849.929,61	R$ 29.153.016,24	R$ 30.081.199,66	R$ 30.822.117,86	R$ 31.430.260,14	R$ 31.930.284,06	R$ 32.275.262,71	R$ 32.457.287,67	

Planejamento da Construção

- Curva S



Viabilidade Final

RECEITA (R$)							
Venda das unidades (R$)							
Tipo	Área útil média (m²)	Quartos	Vagas	Preço/m² média	Preço (R$)	Qtde.	Preço total (R$)
Apto	69,21	2	1	R$ 3.612,19	R$ 250.000,00	272	R$ 68.000.000,00
TOTAL DE RECEITA (R$)							**R$ 68.000.000,00**
DESPESAS (R$)							
Custo do terreno (R$)							
Área (m²)							7.200,00
Preço (R$)							12.000.000,00
Corretagem (%)						3%	360.000,00
Total de custo do terreno (R$):							R$ 12.360.000,00
Custo global da construção (R$)							
Orçamento (R$)							32.457.287,67
Total de custo global da construção (R$)							R$ 32.457.287,67
Corretagem das vendas (R$)							
Venda das unidades (R$)							68.000.000,00
Corretagem (%)						11%	7.480.000,00
Total de corretagem das vendas (R$)							R$ 7.480.000,00
Custos financeiros (R$)							
Custo global da construção (R$)							32.457.287,67
Período (meses)							30
Curva "S" (%)						13,88%	4.505.920,36
Total de custos financeiros (R$)							R$ 4.505.920,36
TOTAL DE DESPESAS (R$)							**R$ 56.803.208,02**
RESULTADO (R$)						**+16,47%**	**R$ 11.196.791,98**

Considerações Finais

- A construção do empreendimento é rentável
- A viabilidade final obteve um lucro maior que a viabilidade inicial
- Curva S planejada abaixo da Curva S ideal para 30 meses