



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

PROJETO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR EM GUARATIBA - RJ

Vinícius Freitas Villela Alves

Projeto de Graduação apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Escola
Politécnica, Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do
título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof.º Marcelo Gomes Miguez

RIO DE JANEIRO

ABRIL de 2013

PROJETO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR EM GUARATIBA - RJ

Vinícius Freitas Villela Alves

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL.

Examinado por:

Marcelo Gomes Miguez
Prof. Associado, EP/UFRJ (Orientador)

Virgilio Noronha Ribeiro da Cruz
Prof. Assistente, EP/UFRJ (Co-orientador)

Luis Otavio Cocito de Araujo
Prof. Adjunto, EP/UFRJ

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

ABRIL de 2013

Alves, Vinícius Freitas Villela

Projeto de Loteamento Residencial Unifamiliar em Guaratiba – RJ/ Vinícius Freitas Villela Alves. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2013

VII, 73p.:il.; 29,7 cm.

Orientador: Marcelo Gomes Miguez.

Referências Bibliográficas: p. 73

1. Introdução. 2. Objetivo. 3. Concepção. 4. Legislação. 5. Memória de Cálculo do Projeto de Loteamento. 6. Memória de Cálculo de Drenagem. 7. Cronograma de Execução.

I. Miguez, Marcelo Gomes. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil. III. Projeto de Loteamento Residencial Unifamiliar em Guaratiba – RJ

***Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais,
que sempre acreditaram em mim e fizeram de tudo
para eu alcançar mais essa vitória.
Muito obrigado!***

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por estar sempre presente em minha vida, me dando força e coragem para vencer os inúmeros obstáculos que surgiram ao longo da graduação.

À minha família, meus pais Gabriel e Marlene, minha irmã Natália, minha vó Ana e meu filho Miguel pelo incentivo que me deram ao longo do curso, principalmente em momentos difíceis, quando surgiram dificuldades e foram superadas.

Agradeço, em especial, a minha namorada Mariana, que apostou e venceu comigo e ao seu carinho e compreensão.

A meu orientador e co-orientador, Marcelo Miguez e Virgílio Noronha, que sempre se mostraram interessados em me ajudar e tirar dúvidas ao longo da realização do projeto.

Aos meus amigos e professores da faculdade, que me deram conselhos, me ajudaram com seus conhecimentos, estiveram presentes e me apoiaram.

Ao Projetista Bruno Barbosa e a amiga Lais do Prado, que contribuíram imensamente com materiais de apoio ao projeto.

E finalmente, reconhecer o quão gratificante é, após anos de estudos, me graduar pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, que na minha opinião, é uma das melhores universidades do mundo.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Civil.

PROJETO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR EM GUARATIBA - RJ

Vinícius Freitas Villela Alves

Abril / 2013

Orientador: Marcelo Gomes Miguez

O presente trabalho consiste na elaboração de um projeto de loteamento residencial unifamiliar, incluindo o projeto de drenagem pluvial, destinado à classe média alta, e localizado no bairro de Guaratiba, na cidade do Rio de Janeiro. Aqui, foram respeitadas as legislações vigentes, enquadrando o empreendimento no Projeto de Estruturação Urbana (PEU) da região. Contudo, foram critérios determinantes para o projeto, o atendimento às exigências técnicas e a escolha de uma solução rentável.

Palavras-chave: Loteamento residencial, Drenagem pluvial, Exigências técnicas.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

**PROJETO DE LOTEAMENTO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR EM
GUARATIBA - RJ**

Vinícius Freitas Villela Alves

Abril / 2013

Advisor: Marcelo Gomes Miguez

This work refers to the development of a residential housing subdivision project, including its stormwater drainage system, for the upper middle class which will be located in Guaratiba, Rio de Janeiro. The project was designed according to the existing laws and to PEU (Regional Urban Structure Plan). Furthermore, the respect for both designing knowledge and construction techniques, as well as the choice of a profitable solution, were determinant for this project.

Keywords: Residential housing subdivision, Stormwater drainage, Construction techniques.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	2
3. CONCEPÇÃO	2
4. LEGISLAÇÃO	4
4.1. PEU.....	4
4.2. LEI 6766.....	7
4.3. LEI 12651.....	9
5. MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO DE LOTEAMENTO	9
5.1. TERRENO.....	9
5.2. PROJETO DE TRAÇADO VIÁRIO DA MALHA URBANA.....	12
5.3. ÁREA DESTINADA AO PÚBLICO	12
5.4. ÁREA DE PRESERVAÇÃO	12
5.5. QUADRAS	13
5.6. LOTES	13
5.7. VIAS INTERNAS.....	14
5.8. PROJETO HORIZONTAL	14
5.9. PROJETO DE GREIDE.....	15
6. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DRENAGEM.....	16
6.1. TOPOGRAFIA E CAIMENTO DAS ÁGUAS.....	17
6.2. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	18
6.3. TEMPO DE RECORRÊNCIA.....	19
6.4. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO.....	19
6.5. DETERMINAÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	20
6.6. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	20
6.7. COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (MANNING) – “n”.....	21
6.8. VELOCIDADES ADMISSÍVEIS.....	21
6.9. DIMENSIONAMENTO.....	22
6.9.1. SARJETAS.....	22
6.9.1.1. CÁLCULO DO TRECHO A1.....	22
6.9.1.2. CÁLCULO DE TODOS OS TRECHOS.....	23

6.9.2. GALERIAS PLUVIAIS.....	26
6.9.2.1. RELAÇÃO DE ENCHIMENTO (Y/D).....	27
6.9.2.2. RECOBRIMENTO MÍNIMO PARA TUBOS DE CONCRETO ...	27
6.9.2.3. CÁLCULO DO TRECHO 1-2 (REDE1).....	28
6.9.2.4. CÁLCULO DE TODAS AS REDES	30
6.10. LOCALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	65
7. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

1. INTRODUÇÃO

Parcelar o solo urbano pode ser considerado uma intenção de planejamento e o primeiro ato de construção da cidade. A criação de lotes leva à definição do tecido urbano, a partir do momento que geram moradias, comércios, serviços, indústrias, instituições públicas, etc.

Segundo MEIRELLES (1992), apud MESQUITA (2008): “loteamento urbano é a divisão voluntária do solo em unidades (lotes) com abertura de vias e logradouros públicos, na forma da legislação pertinente. Distingue-se do desmembramento, que é a simples divisão da área urbana ou urbanizável, com aproveitamento das via públicas existentes”.

O parcelamento do solo pode ser considerado como o principal instrumento de estruturação do espaço urbano, uma vez que, após sua implantação, o espaço criado pelo mesmo manterá sua estrutura por muitos anos ou séculos e será ocupado por diversas gerações de habitantes da cidade. Dessa forma, torna-se de importância fundamental que seus projetistas dominem a forma técnica de manusear as variáveis ambientais e criar espaços de qualidade. O desconhecimento de critérios para a criação desses espaços poderá legar à posteridade vias mal projetadas que poderão contribuir para um maior número de acidentes, drenagem de águas pluviais inadequadas, que por sua vez, contribuirá para a ocorrência de inundações, entre outros problemas de difícil solução.

O parcelamento não pode ser considerado apenas como fracionamento de uma antiga gleba de terra em partes menores e comercializáveis; deve torna-lo um espaço que apresente boas condições de habitabilidade, facilitando a circulação de bens e pessoas, a existência de redes de abastecimento de água, drenagem de águas pluviais, redes de esgoto e energia, áreas destinadas à recreação, usos institucionais e reservas biológicas.

Os três principais fatores no projeto de loteamento são: respeitar a legislação (municipal e federal), sendo que, a lei federal 6766/79 apresenta os índices mínimos, portanto cada município pode ter sua legislação, que respeite a lei federal; ser bom tecnicamente e apresentar bom retorno financeiro.

2. OBJETIVO

O objetivo principal do presente trabalho consiste na elaboração de um projeto de loteamento de uma área localizada no bairro de Guaratiba, na cidade do Rio de Janeiro, respeitando-se as legislações existentes e enquadrando o empreendimento no Projeto de Estruturação Urbana da região. Além disso, foram determinantes o atendimento às exigências técnicas e a escolha de uma alternativa rentável.

3. CONCEPÇÃO

A gleba escolhida está localizada no bairro de Guaratiba, na cidade do Rio de Janeiro, e tem seu principal acesso pela Avenida das Américas, conforme indicado na figura 1. As suas divisas por terra e o rio estão indicadas na figura 2.

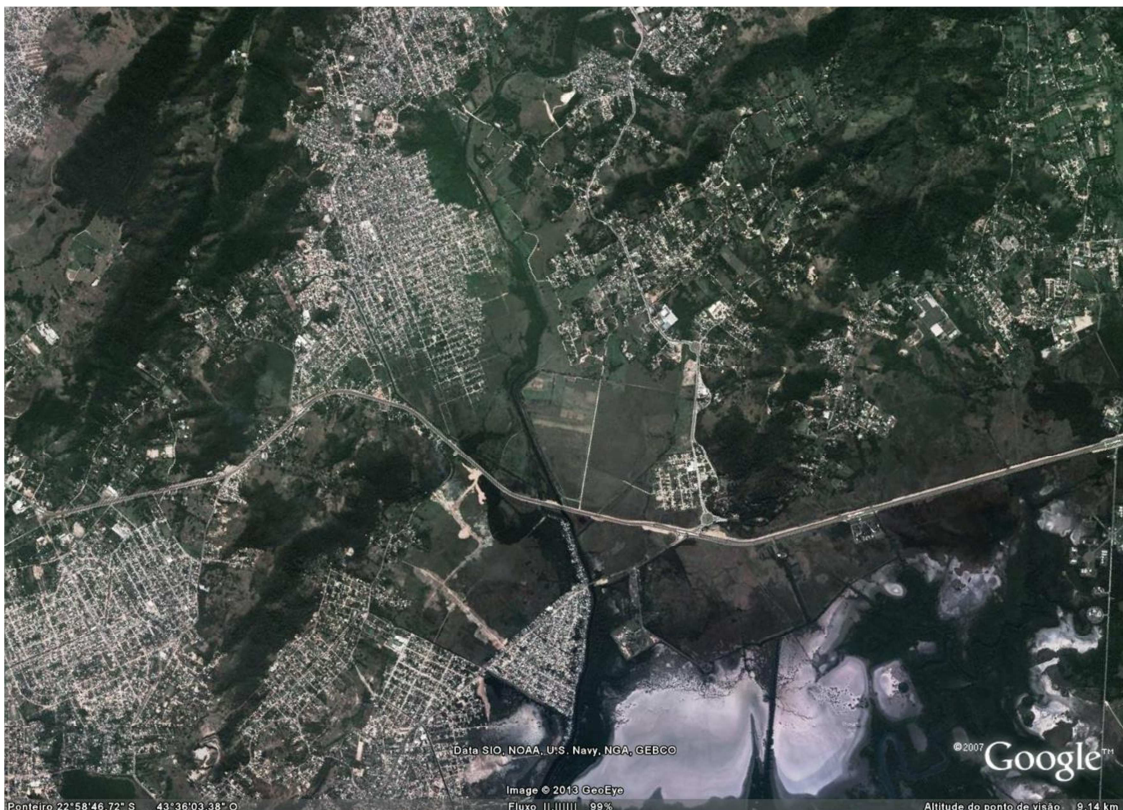


Figura 1 - Vista Aérea da Gleba Escolhida (Fonte: Google Earth)



Figura 2- Divisas da Gleba (Fonte: Google Earth)

O loteamento projetado tem como característica estar contido em zona residencial unifamiliar (ZRU) e é destinado à classe média alta, que requer lotes com maiores áreas, sendo o foco do empreendimento, em concordância com a expansão imobiliária que acontece na região. Buscou-se uma solução prática, economicamente viável e que ofereça conforto aos moradores e visitantes da região com a inclusão de áreas de lazer e convívio, como também ruas e calçadas confortáveis. Além disso, foi proposta uma área de doação para os órgãos públicos competentes e uma área reservada à preservação ecológica.

Foram consultadas e respeitadas a Lei Federal 6766/1979, a Lei Federal 12651/2012 e as resoluções do CONAMA pertinentes ao projeto. Foi constatado que o bairro de Guaratiba não dispõe de PEU, plano que estabelece as diretrizes para a expansão de áreas urbanas. Entretanto, para fins acadêmicos foi utilizado o PEU das Vargens, bairros vizinhos ao estudado. Também foi consultado o Manual de Instruções

4. LEGISLAÇÃO

4.1. PEU

Como o PEU (Projeto de Estruturação Urbana) de Guaratiba ainda está sendo criado e o trabalho possui apenas fins didáticos, para a concepção deste projeto foi consultado o PEU dos bairros de Vargem Grande, Vargem Pequena, Camorim e parte dos bairros do Recreio dos Bandeirantes, Barra da Tijuca e Jacarepaguá, nas XXIV e XVI Regiões Administrativas; que são vizinhas à área do projeto.

O setor escolhido como equivalente, por apresentar características similares à gleba em questão, foi o setor E, que de acordo com o anexo 5 do PEU, estabelece os seguintes critérios:

Tabela 1 – Critérios para o setor E
Fonte: Projeto de Estruturação Urbana

SETOR E		ZONAS: ZRU E – ZUM 1 E – ZUM 2 E – ZUM 3 E	
CRITÉRIOS PARA PARCELAMENTO		1 sem contrapartida	2 com contrapartida, apenas em ZUM
Área mínima do lote		600 m ²	600 m ²
Testada mínima do lote		15 m	15 m
CRITÉRIOS PARA EDIFICAÇÃO			
Nº de pavimentos - Altura		4 pisos; 14m	6 pisos; 20m
I A T máximo		2,25	2,5
Taxa de ocupação		60%	60%
Taxa de permeabilidade		30%	30%
Afastamento mínimo	frontal	5 m	5 m
	das divisas	Obrigatório*	Obrigatório*

Os artigos do PEU mais relevantes usados no projeto:

Art. 5º. A ocupação urbana da área incluída no PEU Vargens está Condicionada à proteção ao ambiente, à biodiversidade, à paisagem e às características culturais locais, conforme o disposto nos arts. 269 e 429 da Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro.

Parágrafo único. Todos os proprietários de lotes e/ou áreas com metragem superior a duzentos mil metros quadrados, por ocasião da aprovação de projetos de construção ou parcelamento, deverão demarcar e manter o percentual mínimo de dez por cento da área, destinando-a, exclusivamente, à manutenção ou reflorestamento da vegetação nativa local, podendo ser computadas nesse percentual as áreas non aedificandi.

Art. 6º. Serão respeitadas as fragilidades naturais da região para toda e qualquer intervenção urbanística na área de abrangência deste PEU, a saber:

I — áreas de baixios sujeitas a inundação, principalmente as que, situadas na Área de Ocupação Restrita, ainda se encontram desocupadas;

II — áreas de instabilidade geológica e de ocorrência de turfa, sujeitas, respectivamente, a escorregamentos nas encostas e corridas de detritos ao longo das drenagens naturais, e adensamentos do solo com conseqüente recalque das estruturas;

III — faixas marginais de proteção de rios, canais e outros corpos d'água, de acordo com a Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, Código Florestal;

IV — áreas naturais já protegidas pela legislação;

V — áreas remanescentes de suporte ecológico — brejos, fundamentais para a sobrevivência de espécies aquáticas e de outras que utilizam esses sistemas como áreas de abrigo, repouso e alimentação;

VI — áreas com ausência de infraestrutura básica, assim entendida como abastecimento d'água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos;

VII — áreas que necessitam de recuperação ambiental e/ou recomposição vegetal e paisagística, em razão das agressões sofridas por processos antrópicos.

Art. 28º. Os projetos de parcelamento obedecerão ao disposto na Lei Federal n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, na Lei Federal n.º 9.785, de 29 de janeiro de 1999, e no Regulamento de Parcelamento da Terra do Decreto "E" 3.800, de 20 de abril de 1970, além das disposições contidas nesta Lei Complementar.

Art. 29º. As áreas dos lotes e as dimensões das testadas obedecerão às dimensões mínimas ou máximas fixadas para cada zona no Anexo V desta Lei Complementar.

Art. 32º. Nas áreas a lotear, a doação obrigatória de áreas destinadas a uso público será no mínimo de:

I — quinze por cento da área total para os lotes até trinta mil metros quadrados;

II — trinta por cento da área total para os lotes com área total superior a trinta mil metros quadrados.

§ 1.º No percentual de área a ser doada ao Município, determinado neste artigo, estão incluídos os logradouros, ou canais e lagos artificiais construídos para fins de navegação.

§ 2.º Nos casos em que a área a ser doada para o Município, correspondente a lote para a construção de equipamento público, resulte em lote com área inferior à mínima estabelecida para a zona, ou que o tamanho do lote não seja de interesse da Prefeitura para a instalação de equipamentos urbanos comunitários, a doação prevista neste artigo deverá ser substituída por contribuição em dinheiro, de valor equivalente à doação, calculado para fins de avaliação pela Superintendência de Patrimônio da Secretaria Municipal de Fazenda, e destinada ao fundo descrito no art. 98 desta Lei.

§ 3.º As áreas públicas a serem doadas para equipamentos urbanos comunitários serão projetadas em terrenos contíguos e sua localização dentro dos loteamentos projetados ficará a critério da análise do órgão de planejamento urbano.

§ 4.º A doação estabelecida no caput deverá ser efetivada uma única vez. No Registro de Imóveis dos lotes remanescentes deverá constar a doação do lote original.

§ 5.º VETADO.

Art. 39º. Nos projetos de loteamento, as quadras projetadas não poderão ultrapassar as dimensões máximas de duzentos e cinquenta metros de extensão.

4.2. LEI 6766

Os artigos da lei 6766 mais relevantes usados no projeto:

Art. 4º. Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:

I - as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem. (Redação dada pela Lei nº 9.785, de 1999)

II - os lotes terão área mínima de 125m² (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5(cinco) metros, salvo quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes;

III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica; (Redação dada pela Lei nº 10.932, de 2004)

IV - as vias de loteamento deverão articular-se com as vias adjacentes oficiais, existentes ou projetadas, e harmonizar-se com a topografia local.

§ 1º A legislação municipal definirá, para cada zona em que se divida o território do Município, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento. (Redação dada pela Lei nº 9.785, de 1999)

§ 2º - Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares.

§ 3º Se necessária, a reserva de faixa não-edificável vinculada a dutovias será exigida no âmbito do respectivo licenciamento ambiental, observados critérios e parâmetros que garantam a segurança da população e a proteção do meio ambiente, conforme estabelecido nas normas técnicas pertinentes. (Incluído pela Lei nº 10.932, de 2004)

Art. 5º. O Poder Público competente poderá complementarmente exigir, em cada loteamento, a reserva de faixa non aedificandi destinada a equipamentos urbanos.

Parágrafo único - Consideram-se urbanos os equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado.

Art. 9º. Orientado pelo traçado e diretrizes oficiais, quando houver, o projeto, contendo desenhos, memorial descritivo e cronograma de execução das obras com duração máxima de quatro anos, será apresentado à Prefeitura Municipal, ou ao Distrito Federal, quando for o caso, acompanhado de certidão atualizada da matrícula da gleba, expedida pelo Cartório de Registro de Imóveis competente, de certidão negativa de tributos municipais e do competente instrumento de garantia, ressalvado o disposto no § 4º do art. 18. (Redação dada pela Lei nº 9.785, de 1999)

§ 1º - Os desenhos conterão pelo menos:

I - a subdivisão das quadras em lotes, com as respectivas dimensões e numeração;

II - o sistema de vias com a respectiva hierarquia;

III - as dimensões lineares e angulares do projeto, com raios, cordas, arcos, pontos de tangência e ângulos centrais das vias;

IV - os perfis longitudinais e transversais de todas as vias de circulação e praças;

V - a indicação dos marcos de alinhamento e nivelamento localizados nos ângulos de curvas e vias projetadas;

VI - a indicação em planta e perfis de todas as linhas de escoamento das águas pluviais.

§ 2º - O memorial descritivo deverá conter, obrigatoriamente, pelo menos:

I - a descrição sucinta do loteamento, com as suas características e a fixação da zona ou zonas de uso predominante;

II - as condições urbanísticas do loteamento e as limitações que incidem sobre os lotes e suas construções, além daquelas constantes das diretrizes fixadas;

III - a indicação das áreas públicas que passarão ao domínio do município no ato de registro do loteamento;

IV - a enumeração dos equipamentos urbanos, comunitários e dos serviços públicos ou de utilidade pública, já existentes no loteamento e adjacências.

4.3. LEI 12651

Os artigos da lei 12651 mais relevantes usados no projeto:

Art. 4º. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

5. MEMÓRIA DE CÁLCULO DO PROJETO DE LOTEAMENTO

5.1. TERRENO

O terreno tem 151,36m de testada na Avenida das Américas. Possui 967,00m na sua lateral direita, 941,38m de fundos em 3 segmentos de 310,00, 294,00, 337,38 e 1500,66m na lateral esquerda margeando o rio Piraquê, conforme figura 3. Disponibilizando para o empreendimento uma área de 575.168,21 m².

Sua topografia é bem favorável, pois apresenta baixa declividade e esta representada na figura 4.

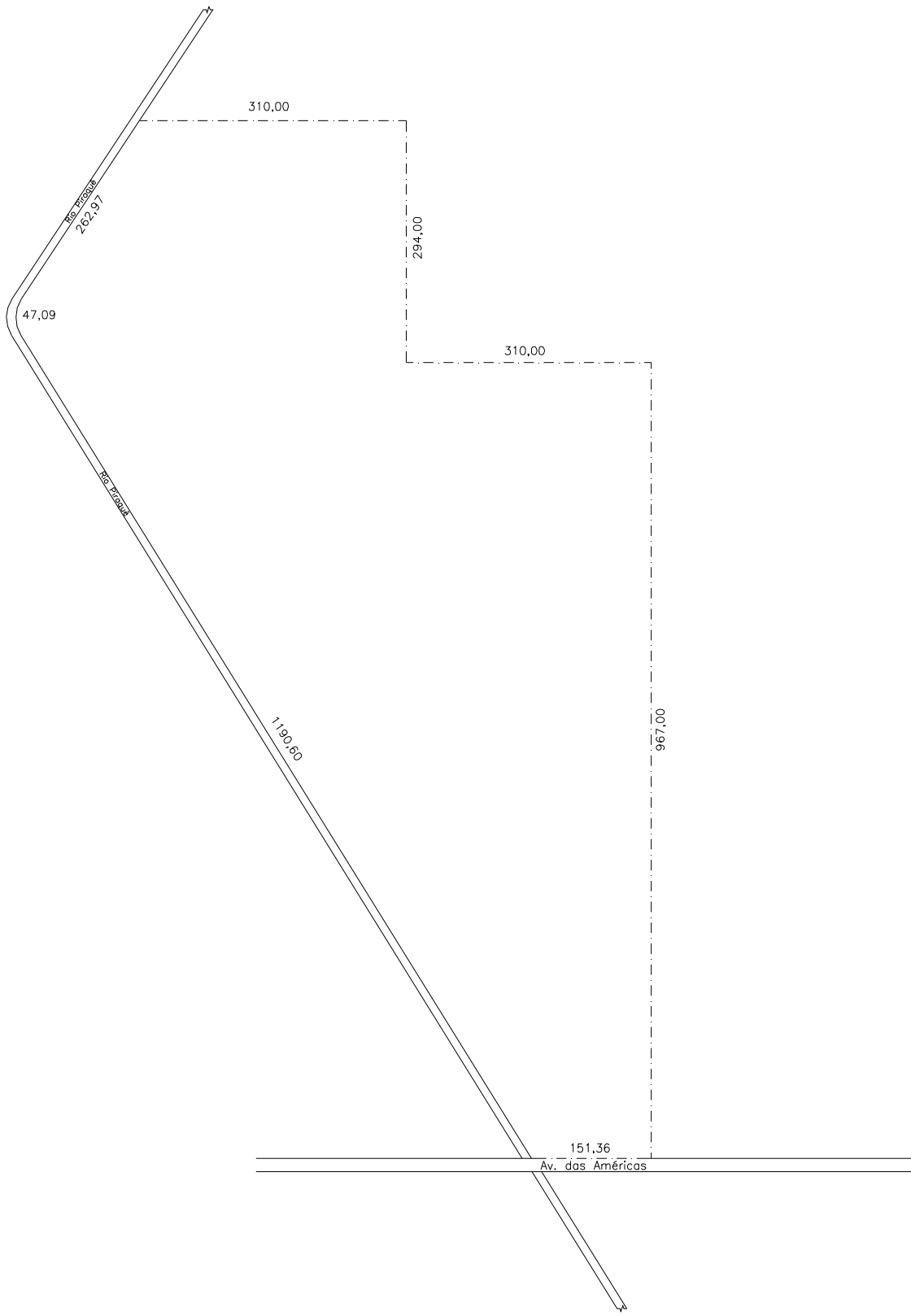


Figura 3 - Planta de situação

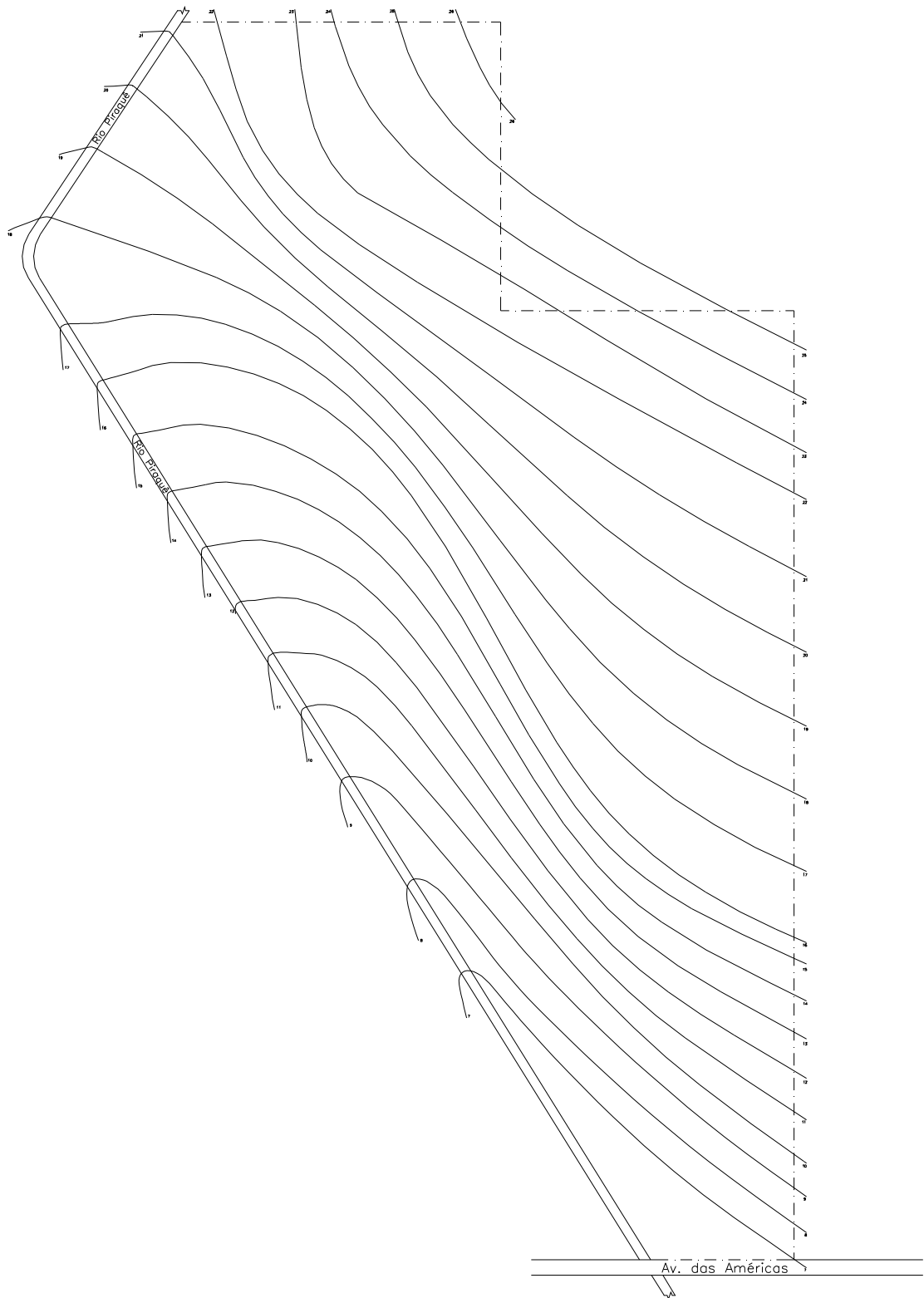


Figura 4 - Planta topográfica do terreno

5.2. PROJETO DE TRAÇADO VIÁRIO DA MALHA URBANA

O traçado urbano começa pela definição de avenidas, ruas e caminhos para pedestres, necessários para tornar acessíveis as diferentes partes do espaço a serem organizadas.

O traçado urbano escolhido para o empreendimento foi à malha urbana em grelha, pois é a que melhor se encaixa na topografia existente e também por apresentar custos menores e taxas de aproveitamento maiores.

5.3. ÁREA DESTINADA AO PÚBLICO

De acordo com o artigo 32 do PEU, a doação obrigatória de áreas destinadas a uso público será no mínimo de trinta por cento da área total, para os lotes com área total superior a trinta mil metros quadrados. Sendo 30% da área total, corresponde à 172550,46m². A área total de ruas ficou em 152980,25m² e a área destinada ao lazer, onde serão construídas praças com quadras de esportes e área de recreação, em 20876,07m², totalizando 173856,32m² = 30,2% da área total.

5.4. ÁREA DE PRESERVAÇÃO

De acordo com o artigo 5 do PEU, os lotes e/ou áreas com metragem superior a duzentos mil metros quadrados, por ocasião da aprovação de projetos de construção ou parcelamento, deverão demarcar e manter o percentual mínimo de dez por cento da área, destinando-a, exclusivamente, à manutenção ou reflorestamento da vegetação nativa local, podendo ser computadas nesse percentual as áreas non aedificandi.

Foram demarcadas as áreas de reflorestamento ao longo do rio, respeitando uma faixa de 30m para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura, de acordo com o artigo 4 da lei 12651, pois servirá de proteção ao mesmo e também na faixa non aedificandi da avenida das américas, que foi respeitado um limite de 15m de acordo com o artigo 4 da Lei 6766. Essas áreas totalizam 57526,42m², que corresponde a um pouco mais de 10% do total da gleba.

5.5. QUADRAS

As quadras foram definidas respeitando o artigo 39 do PEU, que estabelece o comprimento máximo de 250m. As suas dimensões de 165m x 90m e área de 14850m² foram projetadas de forma que fosse estabelecido um maior número de quadras possíveis, restando uma menor área para lotear fora do padrão. Na figura 5 segue a quadra padrão.

O total de quadras loteadas ficou em 343785,47m², correspondendo a 59,8% do total da Gleba. A planta do loteamento está representada no desenho 2013EPURB001R00.

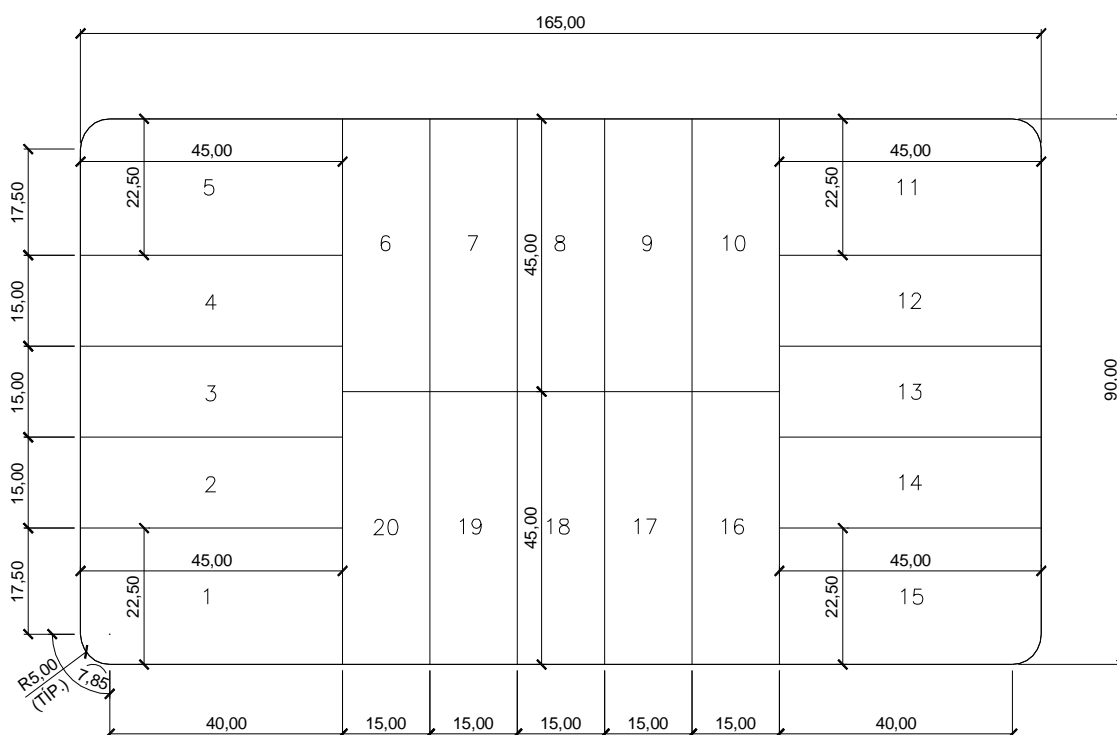


Figura 5 – Quadra Padrão

5.6. LOTES

Os lotes foram definidos de acordo com o artigo 29 do PEU, que apresenta requisitos mínimos de 600m² de área e 15m de testada. Para o enquadramento proposto a medida ideal ficou em 15m x 45m e 675m² para os lotes centrais e 22,5m x 45m e 1012,5m² para os de esquinas, pois apresentam perdas de afastamentos em dois lados. Já nas quadras triangulares e nos espaços em que não foram possíveis a alocação da quadra padrão, as dimensões dos lotes foram definidas de acordo com o espaço disponível. Na figura 6 estão ilustrados os lotes padrões.

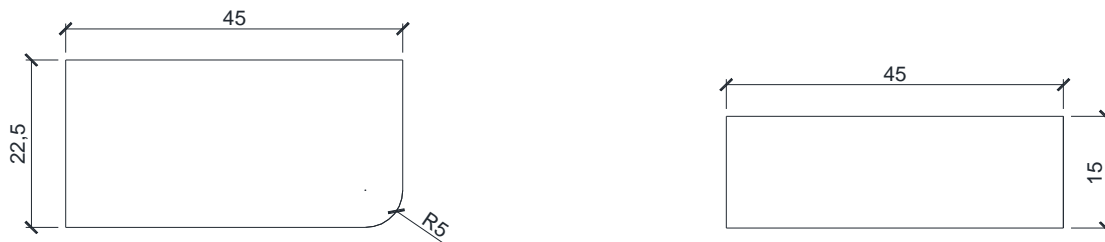


Figura 6 – Lotes Padrões

5.7. VIAS INTERNAS

As vias foram definidas como vias locais de 12m de largura, sendo duas faixas de rolamento de 3,5m e duas calçadas de 2,5m. Também foram desenvolvidas duas ruas principais com 16m de largura, sendo duas faixas de rolamento de 2,5 nas laterais, duas centrais com 3,0m e duas calçadas de 2,5m. Como são vias locais as faixas de 2,5m também servirão para o embarque e desembarque de passageiros, podendo servir como estacionamento também. As ruas estão ilustradas na figura 7.

Os raios de curvatura das ruas foram de 40m e uma curva maior com 250m. As esquinas das quadras foram realizadas com raio de 5m para ângulos maiores que 90° e 4m para ângulos menores que 90°.

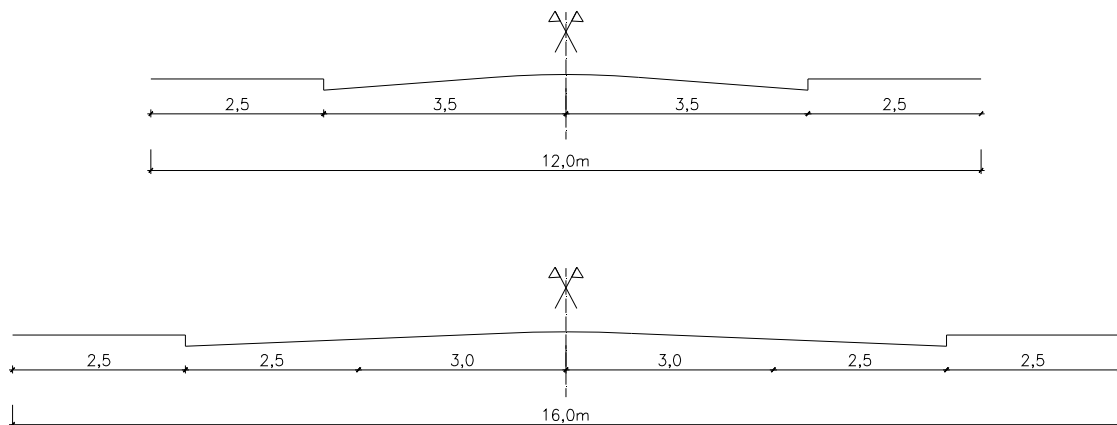


Figura 7 – Sistema viário local

5.8. PROJETO HORIZONTAL

Todos os pontos definidores dos alinhamentos (PIs), raios das curvas, (AC, D, T, Est.PC, Est.PT) foram definidos em planta. As curvas projetadas foram curvas circulares simples e somente a rua projetada A apresenta tais curvas, sendo seus elementos apresentados na tabela 2.

Os eixos das vias foram estaqueados de 20m em 20m e em todos os cruzamentos de ruas foram determinadas as estacas respectivas.

Tabela 2 – Elementos das curvas horizontais da rua A

Curva	AC	R (m)	T (m)	D (m)	Estaca PC	Estaca PT
1	57°57'17"	40	22,15	40,46	7 + 16,22	9 + 16,66
2	65°53'33"	250	162,02	287,51	55 + 3,86	69 + 11,36
3	56°09'	40	21,34	39,2	74 + 9,66	76 + 8,86

A execução das obras de terraplenagem deve ser precedida da remoção da camada vegetal de recobrimento do terreno.

5.9. PROJETO DE GREIDE

A partir dos eixos estaqueados foram obtidos os perfis do terreno em todas as vias. Os greides foram definidos a partir da premissa básica de gerar o menor movimento de terra possível, procurando-se compensar os volumes de corte e aterro, de modo a evitar-se, ao máximo, a necessidade de empréstimos ou “bota-foras” de materiais. O cuidado com a visibilidade devido às mudanças de greide e também com a compatibilização dos greides nos encontros de ruas foi tomado em todo o arruamento. O perfil e o projeto de greide de todas as ruas estão representados no desenho 2013EPURB002R00.

A curva vertical adotada foi a parábola do 2º grau e simétrica em relação ao PIV, ou seja, a projeção horizontal das distâncias do PIV ao PCV e do PIV ao PTV são iguais a L/2, segundo critério de visibilidade, por apresentar pequena diferença de declividade entre rampas. Seus elementos estão apresentados na tabela 3. Foram dispensadas curvas verticais quando a diferença algébrica entre rampas contíguas for igual ou inferior a 0,5%. O comprimento das curvas foi definido pela seguinte expressão:

$$L = K \times \Delta i, \text{ onde } \begin{cases} L = \text{comprimento total da curva (m)} \\ K = \text{parâmetro de curvatura da parábola} \\ \Delta i = \text{diferença algébrica das rampas (\%)} \end{cases}$$

Para vias locais, com a velocidade até 50 km/h, K = 12 (desejável).

$\Delta i = 3,1 \%$, valor obtido na rua projetada A, pois foi o maior valor dentre todas as ruas.

$$L = 12 \times 3,1 = 37,2\text{m}$$

$$L_{\text{adotado}} = 40\text{m}$$

Tabela 3 – Elementos das curvas verticais

Rua	N° da Curva	L (m)	i ₁ (%)	i ₂ (%)	f (m)	Estaca PCV	Cota PCV (m)	Estaca PIV	Cota PIV (m)	Estaca PTV	Cota PTV (m)
A	1	40	-1,80	1,30	0,16	8 + 18,98	6,15	9 + 18,98	5,79	9 + 18,98	6,06
B	1	40	-1,03	-2,06	0,05	7 + 17,00	23,65	8 + 17,00	23,45	9 + 17,00	23,04
D	1	40	-0,76	-2,08	0,07	16 + 12,00	22,29	17 + 12,00	22,10	18 + 12,00	21,72
D	2	40	-2,08	-0,12	0,10	28 + 13,04	17,54	29 + 13,04	17,13	30 + 13,04	17,10
E	1	40	-0,85	-2,94	0,10	12 + 3,50	20,24	13 + 3,50	20,07	14 + 3,50	19,48
E	2	40	-2,94	-0,17	0,14	22 + 8,96	14,61	23 + 8,96	14,02	24 + 8,96	13,99
F	1	40	-0,97	-3,98	0,15	11 + 4,93	17,65	12 + 4,93	17,45	13 + 4,93	16,66
F	2	40	-3,98	-1,78	0,11	16 + 8,36	14,13	17 + 8,36	13,33	18 + 8,36	12,97
G	1	40	-0,80	-3,35	0,13	6 + 17,46	16,28	7 + 17,46	16,12	8 + 17,46	15,45
L	1	40	1,85	2,74	0,05	6 + 7,80	13,53	7 + 7,80	13,90	8 + 7,80	14,45
M	1	40	2,15	0,29	0,09	8 + 14,00	23,07	9 + 14,00	23,49	10 + 14,00	23,56
N	1	40	2,15	2,94	0,05	14 + 10,75	15,24	15 + 10,75	15,65	16 + 10,75	16,21
O	1	40	2,18	1,43	0,04	30 + 18,58	21,86	31 + 18,58	22,30	32 + 18,58	22,58
P	1	40	2,91	1,54	0,07	15 + 10,60	15,24	16 + 10,60	15,82	17 + 10,60	16,13
Q	1	40	2,95	1,27	0,09	19 + 18,38	15,89	20 + 18,38	16,48	21 + 18,38	16,74
R	1	40	4,34	1,40	0,07	10 + 14,91	15,45	11 + 14,91	16,02	12 + 14,91	16,30

6. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE DRENAGEM

A drenagem é definida como o conjunto de elementos, interligados em um sistema, destinados a recolher as águas pluviais precipitadas sobre uma determinada região, conduzindo-as, de forma segura, a um destino final, a fim de prevenir inundações.

As etapas do projeto de drenagem são:

- Divisão da bacia em pequenas sub-bacias de contribuição, que juntas vão compor a bacia maior de interesse;
- Cálculo das vazões de projeto por sub-bacia - transformação de chuva em vazão;
- Cálculo das seções hidráulicas dos dispositivos de drenagem.

Procurou-se em todo o perfil da rede, acompanhar o declive natural do terreno, dentro dos limites máximos e mínimos, para se evitar erosão ou depósito de materiais e se ter um mínimo em movimento de terra. O lançamento do projeto de drenagem de todas as ruas está representado no mesmo desenho 2013EPURB002R00 utilizado para o projeto de greide.

6.1. TOPOGRAFIA E CAIMENTO DAS ÁGUAS

O caimento das águas está representado pelas setas existentes conforme ilustrado na figura 8.

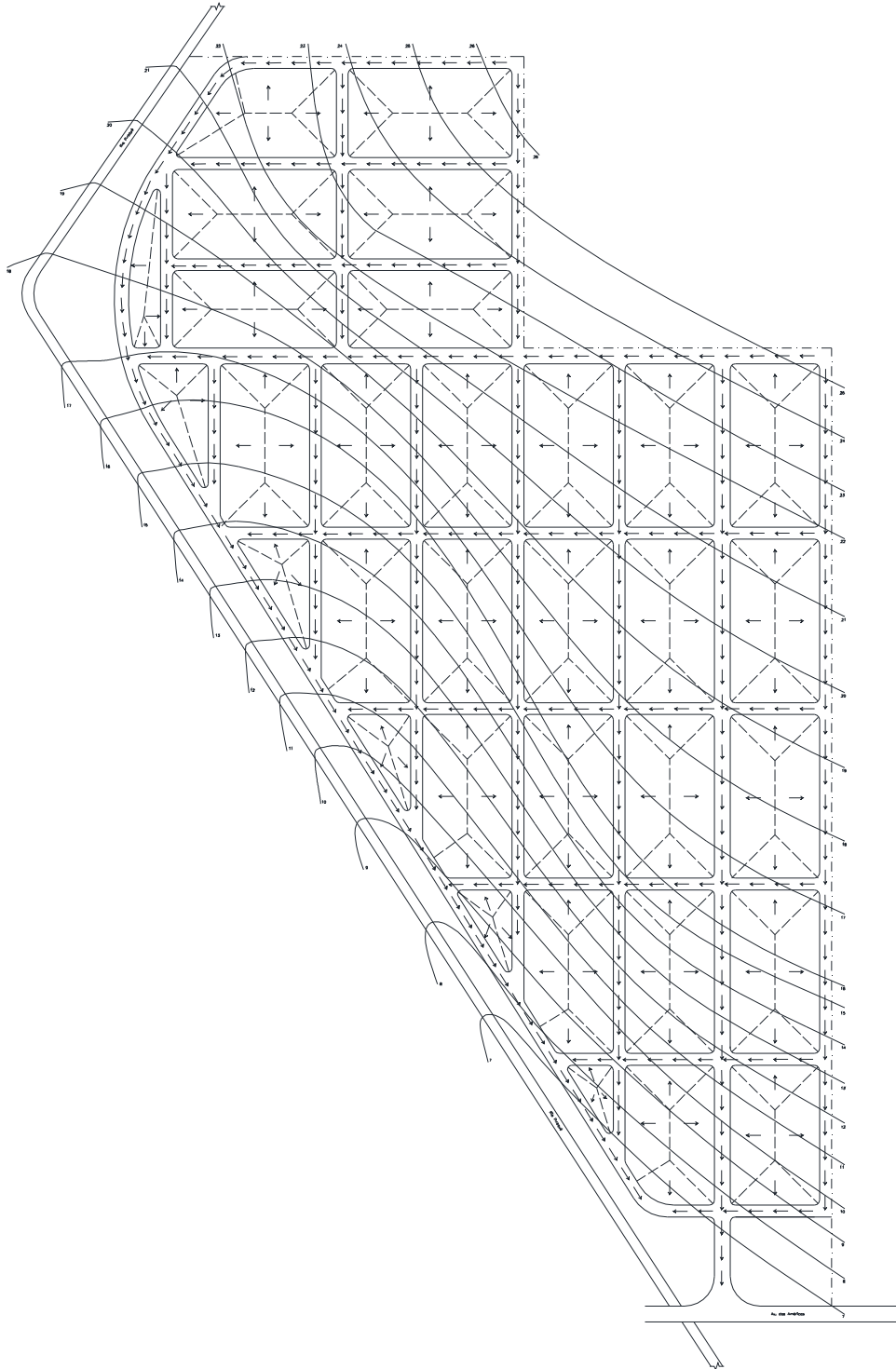


Figura 8 - Caimento das águas

6.2. DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

- ◆ Sarjetas;
- ◆ Sarjetões
- ◆ Bocas de lobo e caixas-raio;
- ◆ Poços de visita;
- ◆ Caixas de ligação
- ◆ Canais e galerias.

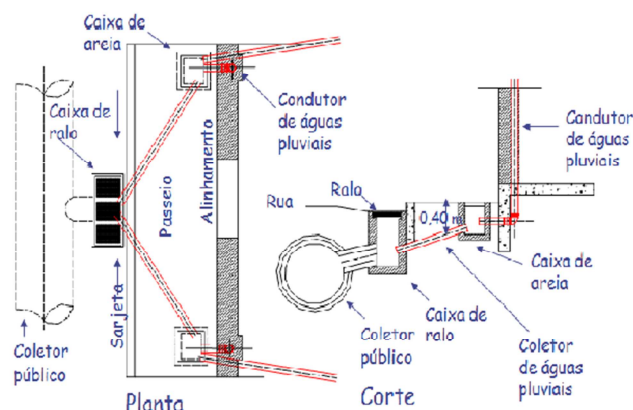


Figura 9 – Dispositivos de drenagem

De acordo com o manual de instruções técnicas da Rio-Águas não serão utilizadas "caixas de ligação", já que consta em seu Manual que: "Não serão permitidas ligações de ralos as galerias em caixas cegas ou de passagem, ou seja, todas as ligações deverão ser executadas nos poços de visita", respeitando o máximo de 5 ligações para cada poço de visita.

Os dispositivos definidos para o projeto são:

- Caixa de Ralo – dispositivo de captação, composto por uma caixa com grelha, que conduz as águas superficiais às galerias ou canais por intermédio do ramal de ralo, este devendo apresentar diâmetro mínimo de 0,40m e declividade mínima de 0,5%;
- Sarjeta – é o canal longitudinal, de formato triangular, delimitado pelo meio-fio e a faixa pavimentada da via pública, destinado a coletar e conduzir as águas superficiais à caixa de ralo;
- Poço de Visita (PV) – é o dispositivo componente das redes de drenagem, localizado em pontos convenientes do sistema de drenagem, que intercepta as galerias e ramais de ralo, sendo um ponto de inspeção e limpeza.
- Galerias de águas pluviais de concreto armado – é o conjunto dos condutos fechados, de forma geométrica circular, que veiculam por gravidade as águas recebidas pelas estruturas de captação até o rio piraquê.

6.3. TEMPO DE RECORRÊNCIA

De acordo com o manual de instruções técnicas da Rio-Águas, o tempo de recorrência ou período de retorno a ser adotado no dimensionamento dos dispositivos de drenagem para microdrenagem deve ser de 10 anos, conforme tabela 4.

Tabela 4 - Tempo de concentração para áreas urbanizadas
Fonte: Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana, 1ª versão, 2010.

Tipo de dispositivo de drenagem	Tempo de recorrência T_r (anos)
Microdrenagem - dispositivos de drenagem superficial, galerias de águas pluviais	10
Aproveitamento de rede existente - microdrenagem	5
Canais de macrodrenagem não revestidos	10
Canais de macrodrenagem revestidos, com verificação para $T_r = 50$ anos sem considerar borda livre	25

6.4. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO

Para determinação da vazão de projeto, será utilizado o Método Racional Modificado, pois é o método indicado no manual de instruções técnicas da Rio-Águas para projetos de microdrenagem :

$$Q = n \times i \times f \times A, \text{ onde } \begin{cases} n = \text{coeficiente de distribuição} \\ i = \text{intensidade da chuva de projeto em m/s} \\ f = \text{coeficiente de deflúvio (fantoli)} \\ A = \text{área da bacia de contribuição em m}^2 \end{cases}$$

para $A < 1$ ha, $n = 1$
para $A > 1$ ha, $n = A^{-0,15}$

$$f = m \times (i \times t)^{1/3}, \text{ onde } \begin{cases} i = \text{intensidade da chuva de projeto em mm/h} \\ t = \text{tempo de concentração em minutos} \\ m = 0,0725 C \\ C = \text{coeficiente de escoamento superficial} \end{cases}$$

De acordo com o Projeto de Estruturação Urbana (PEU) consultado, é recomendada a adoção de $C = 0,70$ (Taxa de permeabilidade de 30%) para as áreas do interior do lote. Para os logradouros deverá ser de $C = 0,90$, entretanto para simplificar os cálculos, será adotado um coeficiente único para as duas áreas de

C = 0,75, valor obtido pela ponderação entre as duas áreas em questão, do trecho inicial da rede 1 e tomado como padrão para o cálculo de todas as galerias.

6.5. DETERMINAÇÃO DA CHUVA DE PROJETO

A intensidade da chuva de projeto é uma função dada pelos parâmetros da localidade da região. A intensidade pluviométrica será calculada a partir da aplicação de equações de chuvas intensas (IDF) válidas para o município do Rio de Janeiro.

$$i = \frac{a \times Tr^b}{(t + c)^d}, \text{ onde } \begin{cases} i = \text{intensidade pluviométrica em mm/h} \\ Tr = \text{tempo de recorrência em anos} \\ t = \text{tempo de duração em minutos} \\ a, b, c \text{ e } d = \text{valores dos coef. para cada região} \end{cases}$$

Será considerado os valores referentes a região de Campo Grande, pois Guaratiba está nessa área de influência, conforme consta no manual de instruções técnicas da Rio-Águas. Os valores seguem na tabela 5.

Tabela 5 - Coeficientes de chuvas IDF

Fonte: Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana, 1ª versão, 2010.

Pluviômetro	a	b	c	d	Fonte
Campo Grande	891,6	0,18	14,0	0,689	PCRJ- Cohidro

6.6. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

De acordo com o manual de instruções técnicas da Rio-Águas, "em projetos de microdrenagem, quando a área a montante for urbanizada ou estiver em processo de urbanização, com divisor de águas a uma distância aproximada de 60m, o tempo de concentração inicial será obtido na Tabela 6.

Tabela 6 - Tempo de concentração para áreas urbanizadas

Fonte: Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana, 1ª versão, 2010.

Tipologia da área a montante	Declividade da sarjeta	
	< 3%	> 3%
Áreas de construções densas	10 min.	7 min.
Áreas residenciais	12 min	10 min
Parques, jardins, campos	15 min	12 min

Para as sarjetas, será adotado tempo de concentração inicial de 12 minutos para as ruas de A, B, C, D, E, H, I, J, L, M, N, O e P. Para as ruas F, G, Q e R será adotado tempo de concentração inicial de 10 minutos.

Para os demais casos, será utilizada a fórmula de Kirpich, indicada pelo manual de instruções técnicas da Rio-Águas.

$$t_c = 3,98 \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}}, \text{ onde } \begin{cases} t_c = \text{tempo de concentração em minutos} \\ L = \text{comprimento do talvegue em quilômetros} \\ S = \text{declividade} \end{cases}$$

Considerando o “talvegue” de maior comprimento e a declividade referente a cota entre um ponto considerado e o ponto de início da sua área de contribuição, será calculado o tempo concentração.

6.7. COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (MANNING) – “n”

Será adotado para galerias fechadas o valor de $n = 0,013$, referentes a tubo de concreto armado e para as sarjetas de concreto o valor de $n = 0,016$.

6.8. VELOCIDADES ADMISSÍVEIS

A velocidade será verificada pela equação de Manning:

$$v = \frac{R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

De acordo com o manual de instruções técnicas da Rio-Águas, para galerias fechadas as velocidades admissíveis são:

Velocidade máxima = 5,0m/s

Velocidade mínima = 0,8 m/s

Para as sarjetas a velocidade máxima é de 3,0m/s.

6.9. DIMENSIONAMENTO

6.9.1. SARJETAS

O dimensionamento foi realizado utilizando o método racional modificado, igualando com a equação de Manning de escoamento livre:

$$Q = \frac{A_m \times R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n}, \text{ onde } \begin{cases} n = 0,016 \\ S = \text{declividade do talvague} \\ A_m = \text{área molhada} \\ R_h = \text{raio hidráulico} = \frac{\text{área molhada}}{\text{perímetro molhado}} \end{cases}$$

O escoamento superficial é permitido desde que a faixa inundável não ultrapasse 0,80m e a distância longitudinal máxima de 40m (entre pontos de descarga). A área de contribuição de uma sarjeta é definida pelo comprimento entre ela própria e a anterior vezes a soma da largura da calçada com a metade da rua. A figura 10 apresenta a seção típica de uma sarjeta.

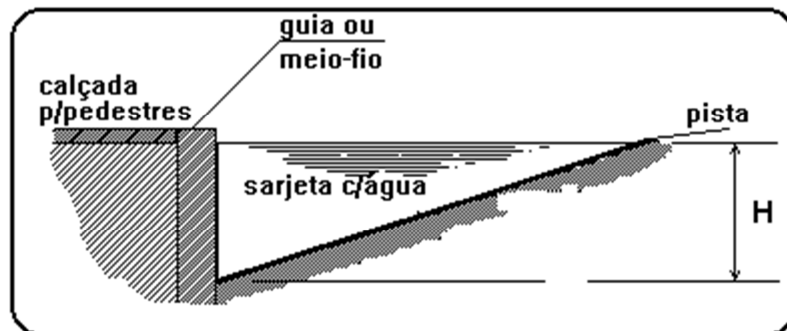


Figura 10 – Seção das Sarjetas (Fonte: FERNANDES, C., 2002)

6.9.1.1. CÁLCULO DO TRECHO A1

$$Q = \frac{A_m \times R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n} = i \times f \times b \times L, \text{ onde } \begin{cases} b = \text{metade da largura da rua} + \text{calçada} \\ L = \text{distância entre caixas de ralo} \end{cases}$$

$$L = \frac{A_m \times R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n \times i \times f \times b}$$

Adotando a sarjeta com H=0,06m e 0,8m de faixa inundável, o que leva a uma declividade transversal de 7,5% nessa faixa, temos:

$$A_m = \frac{0,80 \times 0,06}{2} = 0,024 \text{ m}^2$$

$$P_m = 0,06 + \sqrt{0,80^2 + 0,06^2} = 0,86 \text{ m}$$

$$R_h = \frac{A_m}{P_m} = \frac{0,024}{0,86} = 0,028 \text{ m}$$

$$S = \frac{26,73 - 23,80}{177} = 0,017$$

$$n = 0,016$$

$$i = \frac{a \times Tr^b}{(t + c)^d} = \frac{891,6 \times 10^{0,18}}{(12 + 14)^{0,689}} = 143 \text{ mm/h}$$

$$f = m \times (i \times t)^{1/3} = 0,0725 \times 0,9 \times (143 \times 12)^{1/3} = 0,78$$

$$b = 6 \text{ m}, \text{ logo}$$

$$L = \frac{0,024 \times 0,028^{2/3} \times 0,017^{1/2}}{0,016 \times 0,0000397 \times 0,78 \times 6} = 97,06 \text{ m} > 40 \text{ m ok!}$$

$$v = \frac{R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n} = \frac{0,028^{2/3} \times 0,017^{1/2}}{0,016} = 0,75 \text{ m/s} < 3,0 \text{ m/s ok!}$$

6.9.1.2. CÁLCULO DE TODOS OS TRECHOS

O procedimento realizado no trecho A1 é repetido sequencialmente para todos os trechos da rede e são apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Planilha de cálculo de todas as sarjetas

															Tr	10 anos
Rua	Trecho	S	S ^{0,5}	n	H (m)	P _m (m)	A _m (m ²)	R _h (m)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	t _c (min)	i (mm/h)	Largura de Contr. (m)	Dist. entre bocas (m)	v (m/s)	
A	A1	0,017	0,129	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	95,36	0,74	ok
	A2	0,018	0,133	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	98,19	0,76	ok
	A3	0,013	0,115	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	85,36	0,66	ok
	A4	0,016	0,125	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	92,74	0,72	ok
	A5	0,015	0,124	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	91,85	0,71	ok
	A6	0,012	0,110	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	81,75	0,63	ok
	A7	0,009	0,094	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	69,43	0,54	ok
	A8	0,003	0,057	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	42,52	0,33	ok
	A9	0,008	0,089	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	66,20	0,51	ok
	A10	0,013	0,114	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	84,39	0,65	ok
	A11	0,018	0,134	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	99,30	0,77	ok
B	B1	0,010	0,101	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	75,12	0,58	ok
	B2	0,021	0,144	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	106,23	0,82	ok
C	C1	0,013	0,114	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	84,06	0,65	ok
	C2	0,018	0,134	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	99,02	0,77	ok
D	D1	0,008	0,087	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	8,00	48,39	0,50	ok
	D2	0,021	0,144	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	8,00	80,06	0,83	ok
	D3	0,006	0,078	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	8,00	43,36	0,45	ok
E	E1	0,009	0,092	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	68,24	0,53	ok
	E2	0,029	0,171	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	126,91	0,98	ok
	E3	0,004	0,059	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	43,79	0,34	ok

Rua	Trecho	S	S ^{0,5}	n	H (m)	P _m (m)	A _m (m ²)	R _h (m)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	tc (min)	i (mm/h)	Largura de Contr. (m)	Dist. entre caixas (m)	v (m/s)	
F	F1	0,010	0,098	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	71,97	0,57	ok
	F2	0,040	0,199	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	145,79	1,15	ok
	F3	0,018	0,133	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	97,50	0,77	ok
G	G1	0,008	0,089	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	65,36	0,51	ok
	G2	0,034	0,183	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	133,75	1,05	ok
	G3	0,029	0,169	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	123,37	0,97	ok
H	-	0,003	0,057	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	42,52	0,33	ok
I	-	0,014	0,119	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	88,20	0,68	ok
J	-	0,019	0,136	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	100,94	0,78	ok
L	L1	0,019	0,136	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	100,67	0,78	ok
	L2	0,027	0,166	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	122,52	0,95	ok
M	M1	0,022	0,147	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	108,53	0,84	ok
	M2	0,003	0,058	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	43,16	0,33	ok
N	N1	0,020	0,141	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	104,15	0,81	ok
	N2	0,022	0,147	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	108,53	0,84	ok
	N3	0,029	0,171	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	126,91	0,98	ok
O	O1	0,022	0,148	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	109,28	0,85	ok
	O2	0,014	0,120	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	88,51	0,69	ok
P	P1	0,029	0,171	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	126,26	0,98	ok
	P2	0,015	0,124	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,78	12	143	6,00	91,85	0,71	ok
Q	Q1	0,026	0,162	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	8,00	88,54	0,93	ok
	Q2	0,030	0,172	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	8,00	94,13	0,99	ok
	Q3	0,013	0,113	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	8,00	61,76	0,65	ok
	Q4	0,015	0,121	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	8,00	66,45	0,70	ok
R	R1	0,043	0,208	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	152,24	1,20	ok
	R2	0,014	0,118	0,016	0,06	0,86	0,02	0,03	0,90	0,75	10	151	6,00	86,46	0,68	ok

ok, se Dist. entre caixas de ralo > 40m e v < 3,0 m/s

Pensando em termos práticos, de acordo com a tabela 7, a sarjeta foi majorada em algumas ruas, pela maior facilidade de execução de uma sarjeta única, com 6 cm de altura, que comporta a maior vazão encontrada acima, respeitando a faixa máxima inundável de 80cm.

6.9.2. GALERIAS PLUVIAIS

O dimensionamento das galerias de águas pluviais foram realizados utilizando o maior tempo de concentração dentre as áreas que contribuem para o seu escoamento, evitando super dimensionar tais dispositivos, o que acarretaria em desperdício de material, tempo e dinheiro. O esquema de cálculo para as galerias é ilustrado na figura 11.

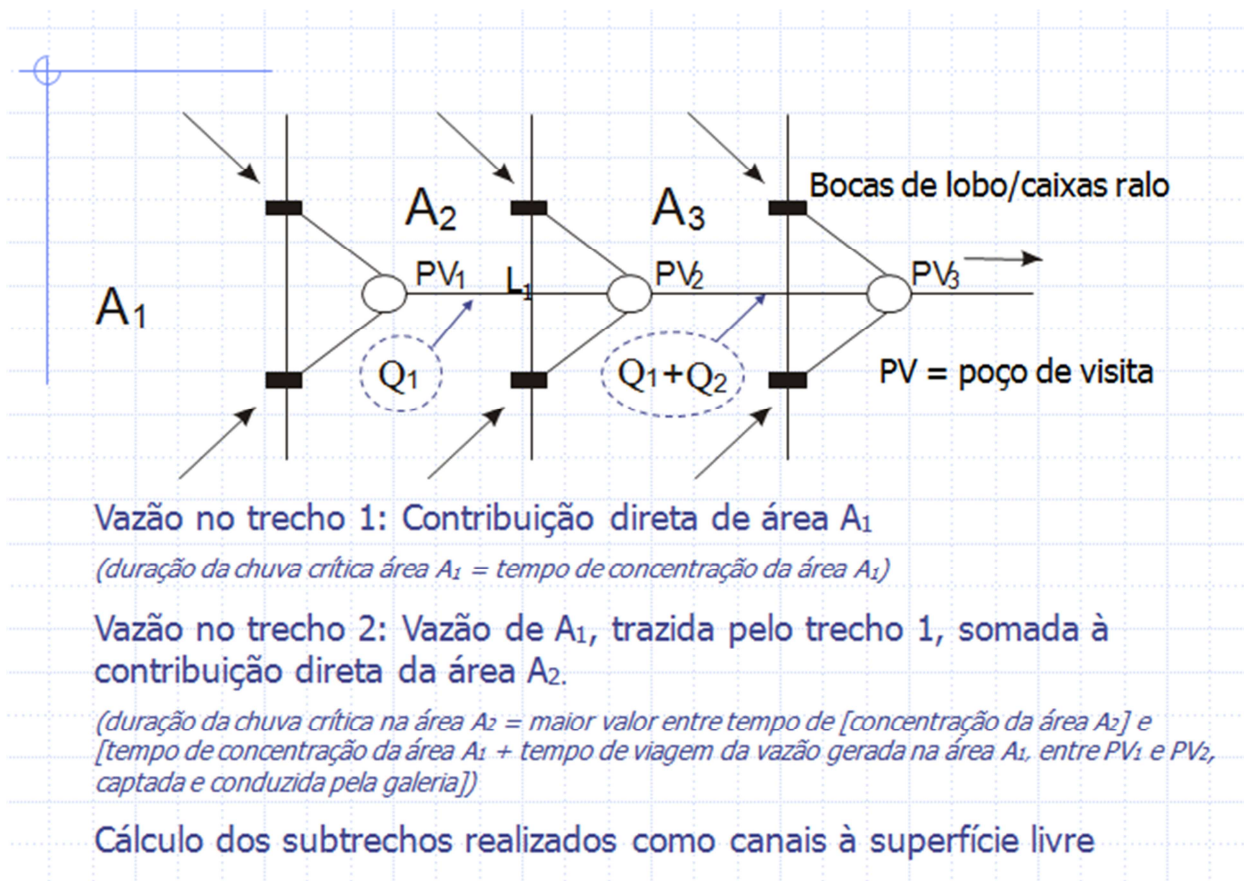


Figura 11 – Esquema de cálculo para as galerias

6.9.2.1. RELAÇÃO DE ENCHIMENTO (Y/D)

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas a relação de enchimento máxima de 85% como consta no manual de instruções técnicas da rio águas.

6.9.2.2. RECOBRIMENTO MÍNIMO PARA TUBOS DE CONCRETO

Será adotado como recobrimento mínimo para tubos de concreto armado classe PA-1, como especifica o manual de instruções técnicas da Rio-Águas o valor de: $REC_{min} = 0,40m + D/2$, porém nas ruas que apresentam curvas verticais convexas, foi acrescentado o valor da maior flecha (f).

Sendo a classe PA-1 a que apresenta os menores valores de Carga mínima de ruptura kN/m, o valor do recobrimento será a favor da segurança para qualquer outra classe superior.

Os valores referentes a cada rua seguem na tabela 8.

Tabela 8 – Recobrimento mínimo para cada rua

Rua	REC_{min} (m)
A	0,75
B	0,80
C	0,75
D	1,25
E	1,25
F	1,05
G	0,95
H	0,75
I	0,75
J	0,60
L	0,65
M	0,70
N	0,65
O	0,65
P	0,70
Q	0,70
R	0,70

6.9.2.3. CÁLCULO DO TRECHO 1-2 (REDE1)

$$Cota_{inicial} = 26,73 \text{ m}$$

$$L_{inicial} = 52,70 \text{ m}$$

$$Dist_{pv1-pv2} = L = 40 \text{ m}$$

$$L_{acum.} = 52,70 + 40 = 92,70 \text{ m}$$

$$Cota_{mont.} = 25,94 \text{ m}$$

$$Cota_{jus.} = 25,27 \text{ m}$$

$$H = 25,94 - 25,27 = 0,67 \text{ m}$$

$$H_{acum.} = 26,73 - 25,27 = 1,46 \text{ m}$$

$$tc_{min.} = 3,98 \frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} = 3,98 \frac{(40/1000)^{0,77}}{(0,67/40)^{0,385}} = 1,61 \text{ min}$$

$$tc_{acum.} = 3,98 \frac{(92,70/1000)^{0,77}}{(1,46/92,70)^{0,385}} = 3,15 \text{ min}$$

$$tc_{adot.} = 10 \text{ min}$$

Quando tiver mais de um trecho chegando ao PV, o trecho escolhido será o que tiver maior tempo de concentração.

$$i = \frac{a \times Tr^b}{(t + c)^d} = \frac{891,6 \times 10^{0,18}}{(10 + 14)^{0,689}} = 151 \text{ mm/h}$$

$$C = 0,70$$

O coeficiente de impermeabilização recomendado pelo PEU para o interior do lote é de 0,70. Para os logradouros deverá ser de 0,90, entretanto para simplificar os cálculos será adotado um coeficiente único para as duas áreas de 0,75, sendo a área loteada bem maior do que a área dos logradouros.

$$f = m \times (i \times t)^{1/3} = 0,0725 \times 0,75 \times (151 \times 10)^{1/3} = 0,62$$

$$A_{contrib.} = 2686,88 \text{ m}^2 = 0,27 \text{ ha}$$

$$A_{contrib.} < 1 \text{ ha}, n = 1$$

$Q = n \times i \times f \times A$, sendo n = Coeficiente de distribuição

$$Q = 1 \times 0,0000419 \times 0,62 \times 2686,88 = 0,070 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{acum.}} = 0,070 + 0 = 0,070 \text{ m}^3/\text{s}$$

Com o uso da equação da continuidade e fazendo-se, na equação de Manning, $R_h = D/4$ (seção plena), deduz-se a expressão para o diâmetro.

$$D_{\text{seção plena}} = 1,44 \times \left(\frac{Q_{\text{acum.}} \times n}{S^{1/2}} \right)^{3/8}, \text{ sendo } n = \text{Coeficiente de rugosidade}$$

$$D_{\text{seção plena}} = 1,44 \times \left(\frac{0,070 \times 0,013}{(0,67/40)^{1/2}} \right)^{3/8} = 0,23\text{m} = 23\text{cm}$$

$$D_{\text{adot.ado}} = 40 \text{ cm (Diâmetro mínimo)}$$

A velocidade calculada é para a pior hipótese, ou seja, a velocidade quando a relação de enchimento (Y/D) for de 0,85. Será calculada através das expressões de um conduto parcialmente cheio, ilustrado na figura 12.

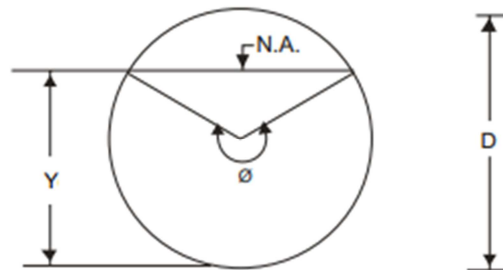


Figura 12 – Detalhe de um conduto parcialmente cheio
Fonte: Manual de Drenagem de Rodovias

$$\varnothing = 2 \times \cos^{-1} \left(1 - \frac{2 \times Y}{D} \right) = 2 \times \cos^{-1}(1 - 1,7) = 268,85^\circ$$

$$A_m = \frac{\varnothing - \sin \varnothing}{8} \times D^2 = \frac{4,6923 - \sin 268,85^\circ}{8} \times 0,4^2 = 0,1138 \text{ m}^2$$

$$R_h = \frac{\varnothing - \sin \varnothing}{4 \times \varnothing} \times D = \frac{4,6923 - \sin 268,85^\circ}{4 \times 4,6923} \times 0,4 = 0,1213 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{máx}, \frac{Y}{D}=0,85} = \frac{R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

$$V_{\text{máx}, \frac{Y}{D}=0,85} = \frac{(0,1213)^{2/3} \times (0,67/40)^{1/2}}{0,013} = 2,44 \text{ m/s} < 5,0 \text{ m/s } \mathbf{ok!}$$

Será verificada a vazão que atinja $Y/D = 0,85$, pois a vazão acumulada deverá ser menor, garantindo que a relação de enchimento Y/D seja $\leq 0,85$.

$$Q_{\text{máx}, \frac{Y}{D}=0,85} = \frac{A_m \times R_h^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

$$Q_{\text{máx}, \frac{Y}{D}=0,85} = \frac{0,1138 \times 0,1213^{2/3} \times (0,67/40)^{1/2}}{0,013} = 0,28 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{acum.}} = 0,070 \text{ m}^3/\text{s } \mathbf{ok!}$$

6.9.2.4. CÁLCULO DE TODAS AS REDES

O procedimento realizado no trecho 1-2 (Rede1) é repetido sequencialmente para todos os trechos da rede1 e também para todas as 9 redes e são apresentados nas tabelas 9 à 17.

Tabela 9 – Planilha de cálculo das galerias da rede 1

REDE 1

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
-	1	52,70	52,70	26,73	25,94	0,79	0,79	2,08	2,08	10
1	2	40,00	92,70	25,94	25,27	0,67	1,46	1,61	3,15	10
2	3	40,00	132,70	25,27	24,61	0,66	2,12	1,62	4,13	10
3	4	32,46	165,16	24,61	23,80	0,81	2,93	1,18	4,70	10
4	5	11,85	177,01	23,80	23,60	0,20	3,13	0,63	4,96	10
5	6	51,85	228,86	23,60	23,05	0,55	3,68	2,35	6,27	10
6	7	40,00	268,86	23,05	22,33	0,72	4,40	1,57	7,05	10
7	8	21,90	290,76	22,33	21,95	0,38	4,78	1,00	7,48	10
8	rio	48,93	339,69	21,95	21,00	0,95	5,73	1,78	8,34	10

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
1 - 2	151	0,75	0,62	2686,88	0,070	0,070	0,129	22,48	40	2,44	0,28	40,01	ok
2 - 3	151	0,75	0,62	4079,08	0,107	0,177	0,128	31,87	40	2,42	0,28	40,01	ok
3 - 4	151	0,75	0,62	4056,02	0,106	0,283	0,158	35,18	40	2,98	0,34	32,47	ok
4 - 5	151	0,75	0,62	1976,90	0,052	0,335	0,130	40,31	50	2,84	0,51	11,85	ok
5 - 6	151	0,75	0,62	405,00	0,011	0,346	0,103	44,50	50	2,25	0,40	51,85	ok
6 - 7	151	0,75	0,62	4080,00	0,107	0,453	0,134	44,58	50	2,93	0,52	40,01	ok
7 - 8	151	0,75	0,62	4079,08	0,107	0,559	0,132	48,60	60	3,25	0,83	21,90	ok
8 - rio	151	0,75	0,62	0,00	0,000	0,559	0,139	47,58	60	3,44	0,88	48,94	ok

ok, se D_{adotado} > D_{seção plena}; Q_{acumulado} ≤ Q_{max,para y/D=0,85} e V_{max,Y/D=0,85} < 5,0 m/s

Tabela 10 – Planilha de cálculo das galerias da rede 2

REDE 2

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
9	10	40,00	40,00	21,51	20,71	0,80	0,80	1,51	1,51	10,00
10	11	40,00	80,00	20,71	20,03	0,68	1,48	1,60	2,64	10,00
11	12	9,85	89,85	20,03	19,70	0,33	1,81	0,42	2,80	10,00
13	14	40,00	40,00	26,15	25,67	0,48	0,48	1,83	1,83	10,00
14	15	10,25	50,25	25,67	25,53	0,14	0,62	0,61	2,16	10,00
15	16	52,71	102,96	25,53	24,83	0,70	1,32	2,18	3,70	10,00
16	17	40,00	142,96	24,83	24,31	0,53	1,84	1,77	4,75	10,00
17	18	40,00	182,96	24,31	23,78	0,53	2,37	1,76	5,73	10,00
18	19	32,41	215,37	23,78	23,35	0,43	2,80	1,50	6,49	10,00
19	20	11,88	227,25	23,35	23,19	0,16	2,96	0,69	6,76	10,00
21	22	40,00	40,00	23,50	23,25	0,25	0,25	2,36	2,36	10,00
22	20	10,25	50,25	23,25	23,19	0,06	0,31	0,85	2,82	10,00
20	23	42,75	270,00	23,19	22,80	0,39	0,39	2,14	18,01	18,01
23	24	40,00	310,00	22,80	22,22	0,58	0,97	1,70	14,88	14,88
24	25	40,00	350,00	22,22	20,94	1,28	2,25	1,26	12,38	12,38
25	26	40,00	390,00	20,94	20,26	0,68	2,93	1,60	12,67	12,67
26	12	19,22	409,22	20,26	19,75	0,51	3,44	0,77	12,59	12,59
12	rio	46,93	456,15	19,75	19,45	0,30	3,74	2,64	13,82	13,82

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
9 - 10	151	0,75	0,62	1396,81	0,037	0,037	0,141	17,02	40	2,67	0,30	40,01	ok
10 - 11	151	0,75	0,62	975,37	0,026	0,062	0,130	21,40	40	2,46	0,28	40,01	ok
11 - 12	151	0,75	0,62	298,96	0,008	0,070	0,183	19,70	40	3,45	0,39	9,86	ok
13 - 14	151	0,75	0,62	6209,00	0,163	0,163	0,110	32,76	40	2,06	0,24	40,00	ok
14 - 15	151	0,75	0,62	182,67	0,005	0,167	0,117	32,32	40	2,20	0,25	10,25	ok
15 - 16	151	0,75	0,62	2774,68	0,073	0,240	0,115	37,23	40	2,17	0,25	52,72	ok
16 - 17	151	0,75	0,62	4076,92	0,107	0,347	0,115	42,79	50	2,51	0,45	40,00	ok
17 - 18	151	0,75	0,62	4039,74	0,106	0,453	0,115	47,23	50	2,52	0,45	40,00	ok
18 - 19	151	0,75	0,62	4022,16	0,105	0,558	0,115	51,10	60	2,84	0,73	32,41	ok
19 - 20	151	0,75	0,62	1401,48	0,037	0,595	0,116	52,14	60	2,87	0,73	11,88	ok
21 - 22	151	0,75	0,62	5091,74	0,133	0,133	0,079	34,37	40	1,49	0,17	40,00	ok
22 - 20	151	0,75	0,62	107,00	0,003	0,136	0,077	35,07	40	1,44	0,16	10,25	ok
20 - 23	124	0,75	0,71	789,92	0,019	0,750	0,096	61,19	70	2,61	0,91	42,75	ok
23 - 24	133	0,75	0,68	3567,84	0,090	0,840	0,120	58,54	70	3,30	1,15	40,00	ok
24 - 25	142	0,75	0,66	4016,98	0,104	0,944	0,179	52,71	70	4,90	1,71	40,02	ok
25 - 26	140	0,75	0,66	2595,06	0,067	1,010	0,130	60,89	70	3,57	1,24	40,01	ok
26 - 12	141	0,75	0,66	668,58	0,017	1,027	0,163	56,37	70	4,46	1,55	19,23	ok
12 - rio	136	0,75	0,67	0,00	0,000	1,097	0,080	75,45	80	2,39	1,09	46,93	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max, para y/D=0,85}$ e $V_{max, Y/D=0,85} < 5,0$ m/s

Tabela 11 – Planilha de cálculo das galerias da rede 3

REDE 3

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
27	28	40,00	40,00	24,85	24,15	0,70	0,70	1,58	1,58	10,00
28	29	10,25	50,25	24,15	23,91	0,24	0,94	0,50	1,84	10,00
29	30	52,71	102,96	23,91	23,38	0,53	1,47	2,43	3,55	10,00
30	31	40,00	142,96	23,38	22,87	0,51	1,98	1,79	4,62	10,00
31	32	40,00	182,96	22,87	22,45	0,42	2,40	1,93	5,71	10,00
32	33	32,41	215,36	22,45	22,05	0,40	2,80	1,54	6,49	10,00
33	36	11,78	227,14	22,05	21,74	0,31	3,11	0,53	6,63	10,00
34	35	40,00	40,00	22,73	22,09	0,64	0,64	1,64	1,64	10,00
35	36	10,25	50,25	22,09	21,91	0,18	0,82	0,55	1,94	10,00
36	37	44,90	272,04	21,91	21,12	0,79	3,90	1,73	7,49	10,00
37	38	40,00	312,04	21,12	19,96	1,16	5,06	1,30	7,94	10,00
38	39	40,00	352,04	19,96	19,31	0,65	5,71	1,63	8,71	10,00
39	40	40,00	392,04	19,31	18,61	0,70	6,41	1,58	9,43	10,00
40	43	11,85	403,89	18,61	18,43	0,18	6,59	0,66	9,66	10,00
41	42	40,00	40,00	19,09	18,52	0,57	0,57	1,71	1,71	10,00
42	43	10,25	50,25	18,52	18,43	0,09	0,66	0,72	2,11	10,00

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
43	44	29,75	433,65	18,43	17,98	0,45	7,04	1,33	10,22	10,22
44	45	40,00	473,65	17,98	17,33	0,65	7,69	1,63	10,94	10,94
45	74	22,44	496,08	17,33	16,90	0,43	8,12	0,98	11,30	11,30
51	52	37,79	37,79	24,94	24,55	0,39	0,39	1,86	1,86	10,00
52	53	40,00	77,79	24,55	24,28	0,27	0,66	2,29	3,49	10,00
53	54	40,00	117,79	24,28	23,71	0,57	1,23	1,71	4,44	10,00
54	55	26,42	144,21	23,71	23,49	0,22	1,45	1,53	5,27	10,00
55	56	40,00	184,21	23,49	22,89	0,60	2,05	1,68	6,11	10,00
56	57	40,00	224,21	22,89	22,51	0,38	2,43	2,00	7,19	10,00
57	58	21,46	245,68	22,51	22,42	0,09	2,52	1,70	7,87	10,00
58	61	11,61	257,29	22,42	22,20	0,22	2,74	0,59	8,04	10,00
59	60	35,05	35,05	23,06	22,48	0,58	0,58	1,46	1,46	10,00
60	61	13,93	48,98	22,48	22,20	0,28	0,86	0,67	1,85	10,00
61	62	42,17	299,46	22,20	21,88	0,32	3,06	2,28	9,18	10,00
62	63	43,36	342,82	21,88	21,35	0,53	3,59	1,94	10,10	10,10
63	64	7,85	350,67	21,35	21,14	0,21	3,80	0,38	10,14	10,14
64	65	63,91	414,58	21,14	19,59	1,55	5,35	2,00	10,78	10,78
65	68	23,07	437,65	19,59	18,90	0,69	6,04	0,84	10,96	10,96

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
66	67	35,05	35,05	20,50	19,42	1,08	1,08	1,15	1,15	10,00
67	68	13,91	48,96	19,42	18,90	0,52	1,60	0,52	1,46	10,00
68	69	15,43	453,08	18,90	18,62	0,28	6,32	0,75	11,21	11,21
69	70	50,61	503,69	18,62	17,75	0,87	7,19	1,91	12,05	12,05
70	71	40,00	543,69	17,75	17,23	0,52	7,71	1,78	12,81	12,81
71	72	11,06	554,75	17,23	17,14	0,09	7,80	0,79	13,06	13,06
72	73	48,67	603,42	17,14	16,92	0,22	8,02	3,10	14,24	14,24
73	74	11,23	614,65	16,92	16,90	0,02	8,04	1,44	14,53	14,53
74	75	24,10	638,75	16,90	16,85	0,05	8,09	2,44	15,15	15,15
75	76	14,08	652,84	16,85	16,70	0,15	8,24	0,86	15,43	15,43
46	47	39,40	39,40	19,33	18,67	0,66	0,66	1,59	1,59	10,00
47	48	40,15	79,55	18,67	18,30	0,37	1,03	2,03	3,02	10,00
48	49	39,20	118,75	18,30	17,67	0,63	1,66	1,61	3,99	10,00
49	50	42,50	161,25	17,67	17,21	0,46	2,12	2,00	5,18	10,00
50	76	12,72	173,98	17,21	16,70	0,51	2,63	0,48	5,20	10,00
76	rio	62,62	715,46	16,70	16,50	0,20	8,44	4,31	16,99	16,99

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m3/s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para} y/D=0,85	Comp. Galeria	
27 - 28	151	0,75	0,62	6209,00	0,163	0,163	0,132	30,53	40	2,49	0,28	40,01	ok
28 - 29	151	0,75	0,62	182,67	0,005	0,167	0,153	29,22	40	2,89	0,33	10,25	ok
29 - 30	151	0,75	0,62	2774,68	0,073	0,240	0,100	39,20	50	2,19	0,39	52,71	ok
30 - 31	151	0,75	0,62	4076,92	0,107	0,347	0,113	43,03	50	2,47	0,44	40,00	ok
31 - 32	151	0,75	0,62	4039,74	0,106	0,453	0,102	49,32	60	2,53	0,65	40,00	ok
32 - 33	151	0,75	0,62	4022,16	0,105	0,558	0,111	51,75	60	2,74	0,70	32,41	ok
33 - 36	151	0,75	0,62	1401,48	0,037	0,595	0,162	45,99	60	4,01	1,03	11,78	ok
34 - 35	151	0,75	0,62	5091,74	0,133	0,133	0,126	28,82	40	2,38	0,27	40,01	ok
35 - 36	151	0,75	0,62	107,00	0,003	0,136	0,133	28,54	40	2,50	0,28	10,25	ok
36 - 37	151	0,75	0,62	789,92	0,021	0,751	0,133	54,14	60	3,28	0,84	44,91	ok
37 - 38	151	0,75	0,62	3567,84	0,093	0,845	0,170	51,51	60	4,21	1,08	40,02	ok
38 - 39	151	0,75	0,62	4016,98	0,105	0,950	0,127	60,01	70	3,49	1,22	40,01	ok
39 - 40	151	0,75	0,62	2595,06	0,068	1,018	0,132	60,73	70	3,62	1,26	40,01	ok
40 - 43	151	0,75	0,62	668,58	0,018	1,035	0,123	62,77	70	3,37	1,18	11,85	ok
41 - 42	151	0,75	0,62	1776,86	0,047	0,047	0,119	19,84	40	2,25	0,26	40,00	ok
42 - 43	151	0,75	0,62	136,08	0,004	0,050	0,094	22,34	40	1,77	0,20	10,25	ok
43 - 44	150	0,75	0,63	1004,81	0,026	1,112	0,123	64,52	70	3,37	1,17	29,76	ok
44 - 45	147	0,75	0,64	2187,52	0,057	1,169	0,127	64,86	70	3,49	1,22	40,01	ok
45 - 74	146	0,75	0,64	386,06	0,010	1,179	0,138	63,08	70	3,79	1,32	22,44	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
51 - 52	151	0,75	0,62	2449,56	0,064	0,064	0,102	23,78	40	1,91	0,22	37,79	ok
52 - 53	151	0,75	0,62	1219,18	0,032	0,096	0,082	29,96	40	1,55	0,18	40,00	ok
53 - 54	151	0,75	0,62	3394,52	0,089	0,185	0,119	33,30	40	2,25	0,26	40,00	ok
54 - 55	151	0,75	0,62	791,44	0,021	0,206	0,091	38,32	40	1,72	0,20	26,42	ok
55 - 56	151	0,75	0,62	1243,92	0,033	0,238	0,122	36,26	40	2,31	0,26	40,00	ok
56 - 57	151	0,75	0,62	3430,30	0,090	0,328	0,097	44,54	50	2,13	0,38	40,00	ok
57 - 58	151	0,75	0,62	1054,42	0,028	0,356	0,065	53,52	60	1,60	0,41	21,46	ok
58 - 61	151	0,75	0,62	151,00	0,004	0,360	0,138	40,50	60	3,40	0,87	11,61	ok
59 - 60	151	0,75	0,62	6209,00	0,163	0,163	0,129	30,85	40	2,42	0,28	35,06	ok
60 - 61	151	0,75	0,62	182,67	0,005	0,167	0,142	30,07	40	2,67	0,30	13,93	ok
61 - 62	151	0,75	0,62	2774,68	0,073	0,600	0,087	58,25	60	2,15	0,60	42,17	ok
62 - 63	151	0,75	0,63	4076,92	0,107	0,706	0,111	56,64	60	2,73	0,70	43,36	ok
63 - 64	150	0,75	0,63	4039,74	0,106	0,812	0,164	51,53	60	4,04	1,03	7,85	ok
64 - 65	148	0,75	0,64	4022,16	0,105	0,917	0,156	54,93	60	3,85	0,99	63,93	ok
65 - 68	147	0,75	0,64	1401,48	0,036	0,953	0,173	53,59	60	4,27	1,09	23,08	ok
66 - 67	151	0,75	0,62	5091,74	0,133	0,133	0,176	25,49	40	3,31	0,38	35,07	ok
67 - 68	151	0,75	0,62	107,00	0,003	0,136	0,193	24,77	40	3,65	0,41	13,92	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
68 - 69	146	0,75	0,64	789,92	0,021	1,110	0,135	62,31	70	3,69	1,29	15,43	ok
69 - 70	143	0,75	0,65	3567,84	0,092	1,202	0,131	64,86	70	3,59	1,25	50,62	ok
70 - 71	140	0,75	0,66	4016,98	0,103	1,305	0,114	70,49	80	3,41	1,55	40,00	ok
71 - 72	139	0,75	0,66	2595,06	0,067	1,372	0,090	78,41	90	2,92	1,68	11,06	ok
72 - 73	135	0,75	0,68	668,58	0,017	1,389	0,067	87,95	100	2,33	1,66	48,67	ok
73 - 74	134	0,75	0,68	3560,00	0,090	1,479	0,042	107,23	120	1,65	1,70	11,23	ok
74 - 75	132	0,75	0,69	1006,11	0,025	2,683	0,046	130,29	150	2,07	3,32	24,10	ok
75 - 76	131	0,75	0,69	613,92	0,015	2,698	0,103	96,08	150	4,70	7,52	14,08	ok
46 - 47	151	0,75	0,62	853,41	0,022	0,022	0,129	14,62	40	2,44	0,28	39,41	ok
47 - 48	151	0,75	0,62	1164,58	0,030	0,053	0,096	22,59	40	1,81	0,21	40,15	ok
48 - 49	151	0,75	0,62	1251,32	0,033	0,086	0,127	24,39	40	2,39	0,27	39,21	ok
49 - 50	151	0,75	0,62	1024,08	0,027	0,112	0,104	29,09	40	1,96	0,22	42,50	ok
50 - 76	151	0,75	0,62	154,91	0,004	0,116	0,200	23,06	40	3,77	0,43	12,74	ok
76 - rio	127	0,75	0,70	0,00	0,000	2,815	0,057	122,34	150	2,57	4,12	62,62	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção\ plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max,para\ y/D=0,85}$ e $V_{max,Y/D=0,85} < 5,0\ m/s$

Tabela 12 – Planilha de cálculo das galerias da rede 4

REDE 4

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
77	78	39,97	39,97	24,52	23,71	0,81	0,81	1,50	1,50	10,00
78	79	40,00	79,97	23,71	22,89	0,82	1,63	1,49	2,55	10,00
79	80	33,81	113,77	22,89	22,20	0,69	2,32	1,31	3,34	10,00
80	81	11,73	125,50	22,20	21,95	0,25	2,57	0,57	3,60	10,00
81	82	51,50	177,00	21,95	21,60	0,35	2,92	2,77	5,09	10,00
82	83	37,79	214,79	21,60	21,42	0,18	3,10	2,50	6,23	10,00
83	84	14,71	229,50	21,42	21,37	0,05	3,15	1,38	6,68	10,00
85	86	39,97	39,97	23,40	22,72	0,68	0,68	1,60	1,60	10,00
86	87	40,00	79,97	22,72	21,85	0,87	1,55	1,46	2,60	10,00
87	88	33,81	113,77	21,85	21,40	0,45	2,00	1,55	3,54	10,00
88	84	11,73	125,50	21,40	21,25	0,15	2,15	0,70	3,85	10,00
84	89	13,50	243,00	21,25	21,15	0,10	3,25	0,96	7,05	10,00
89	90	40,00	283,00	21,15	20,82	0,33	3,58	2,12	8,10	10,00
90	91	37,79	320,79	20,82	20,47	0,35	3,93	1,94	9,03	10,00
91	96	12,71	333,50	20,47	20,30	0,17	4,10	0,73	9,29	10,00
92	93	39,97	39,97	20,30	19,60	0,70	0,70	1,58	1,58	10,00
93	94	40,00	79,97	19,60	19,00	0,60	1,30	1,68	2,78	10,00
94	95	33,81	113,77	19,00	18,55	0,45	1,75	1,55	3,72	10,00
95	96	11,73	125,50	18,55	18,30	0,25	2,00	0,57	3,96	10,00

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
96	97	27,29	360,79	20,53	20,31	0,22	4,32	1,59	9,97	10,00
97	98	28,20	388,99	20,31	19,95	0,36	4,68	1,37	10,55	10,55
98	99	33,90	422,89	19,95	19,03	0,92	5,60	1,18	10,84	10,84
99	104	12,61	435,50	19,03	18,69	0,34	5,94	0,55	10,96	10,96
100	101	39,97	39,97	21,21	20,43	0,78	0,78	1,52	1,52	10,00
101	102	40,00	79,97	20,43	19,71	0,72	1,50	1,57	2,63	10,00
102	103	33,81	113,77	19,71	19,00	0,71	2,21	1,30	3,40	10,00
103	104	11,73	125,50	19,00	18,69	0,31	2,52	0,53	3,62	10,00
104	105	31,53	467,03	18,69	17,84	0,85	6,79	1,12	11,29	11,29
105	106	42,40	509,43	17,84	16,70	1,14	7,93	1,40	11,76	11,76
106	107	24,97	534,40	16,70	16,05	0,65	8,58	0,95	12,06	12,06
107	112	13,58	547,98	16,05	15,72	0,33	8,91	0,61	12,23	12,23
108	109	39,97	39,97	19,30	18,10	1,20	1,20	1,29	1,29	10,00
109	110	40,00	79,97	18,10	16,95	1,15	2,35	1,31	2,21	10,00
110	111	33,81	113,77	16,95	15,90	1,05	3,40	1,12	2,88	10,00
111	112	11,73	125,50	15,90	15,72	0,18	3,58	0,65	3,17	10,00
112	113	28,42	576,40	15,72	15,25	0,47	9,38	1,24	12,71	12,71
113	114	28,59	604,99	15,25	14,62	0,63	10,01	1,12	13,11	13,11
114	115	33,42	638,41	14,62	14,39	0,23	10,24	1,98	13,83	13,83
115	120	11,70	650,11	14,39	14,21	0,18	10,42	0,65	14,03	14,03

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
116	117	39,97	39,97	16,70	15,82	0,88	0,88	1,45	1,45	10,00
117	118	40,00	79,97	15,82	15,10	0,72	1,60	1,57	2,57	10,00
118	119	33,81	113,77	15,10	14,43	0,67	2,27	1,33	3,37	10,00
119	120	11,73	125,50	14,43	14,21	0,22	2,49	0,60	3,64	10,00
120	121	28,30	678,40	13,95	13,90	0,05	10,47	2,93	14,71	14,71
121	122	40,00	718,40	13,90	13,84	0,06	10,53	4,08	15,68	15,68
122	131	23,66	742,06	13,84	13,80	0,04	10,57	2,60	16,25	16,25
123	124	39,97	39,97	15,90	15,30	0,60	0,60	1,68	1,68	10,00
124	125	40,00	79,97	15,30	14,58	0,72	1,32	1,57	2,76	10,00
125	130	35,14	115,11	14,58	14,08	0,50	1,82	1,55	3,72	10,00
126	127	46,75	46,75	16,41	15,66	0,75	0,75	1,85	1,85	10,00
127	128	40,00	86,75	15,66	15,08	0,58	1,33	1,70	3,03	10,00
128	129	34,65	121,40	15,08	14,61	0,47	1,80	1,56	3,97	10,00
129	130	34,85	156,25	14,61	14,08	0,53	2,33	1,50	4,81	10,00
130	276	5,16	276,51	14,08	14,00	0,08	4,23	0,34	7,39	10,00
276	131	12,98	289,49	14,00	13,80	0,20	4,43	0,70	7,66	10,00
131	rio	43,15	785,21	13,84	13,70	0,14	10,71	3,21	17,26	17,26

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,r} para y/D=0,85	Comp. Galeria	
77 - 78	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,142	23,96	40	2,68	0,31	40	ok
78 - 79	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,143	31,93	40	2,70	0,31	40	ok
79 - 80	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,143	37,53	40	2,69	0,31	34	ok
80 - 81	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,308	0,146	37,39	40	2,75	0,31	12	ok
81 - 82	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,376	0,082	49,93	60	2,04	0,52	52	ok
82 - 83	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,439	0,069	56,54	60	1,70	0,44	38	ok
83 - 84	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,444	0,058	60,48	70	1,60	0,56	15	ok
85 - 86	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,130	24,76	40	2,46	0,28	40	ok
86 - 87	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,147	31,58	40	2,78	0,32	40	ok
87 - 88	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,115	40,66	50	2,52	0,45	34	ok
88 - 84	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,113	42,77	50	2,47	0,44	12	ok
84 - 89	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,789	0,086	64,86	70	2,36	0,82	14	ok
89 - 90	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,857	0,091	65,56	70	2,49	0,87	40	ok
90 - 91	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,920	0,096	65,87	70	2,63	0,92	38	ok
91 - 96	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,925	0,116	61,61	70	3,17	1,10	13	ok
92 - 93	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,132	24,62	40	2,49	0,28	40	ok
93 - 94	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,122	33,86	40	2,31	0,26	40	ok
94 - 95	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,115	40,66	50	2,52	0,45	34	ok
95 - 96	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,146	38,86	50	3,19	0,57	12	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,y} para y/D=0,85	Comp. Galeria	
96 - 97	151	0,75	0,62	142,64	0,004	1,270	0,090	76,31	80	2,69	1,28	27	ok
97 - 98	149	0,75	0,63	2596,96	0,068	1,338	0,113	71,39	80	3,38	1,54	28	ok
98 - 99	148	0,75	0,64	2390,82	0,062	1,400	0,165	63,04	80	4,93	2,24	34	ok
99 - 104	147	0,75	0,64	188,70	0,005	1,405	0,164	63,20	80	4,91	2,24	13	ok
100 - 101	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,140	24,13	40	2,63	0,30	40	ok
101 - 102	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,134	32,72	40	2,53	0,29	40	ok
102 - 103	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,145	37,33	40	2,73	0,31	34	ok
103 - 104	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,163	37,33	40	3,06	0,35	12	ok
104 - 105	146	0,75	0,64	142,64	0,004	1,751	0,164	68,63	80	4,91	2,24	32	ok
105 - 106	144	0,75	0,65	2596,96	0,067	1,818	0,164	69,64	80	4,91	2,23	42	ok
106 - 107	143	0,75	0,65	2390,82	0,062	1,880	0,161	70,95	80	4,83	2,20	25	ok
107 - 112	142	0,75	0,65	188,70	0,005	1,884	0,156	71,94	80	4,66	2,12	14	ok
108 - 109	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,173	22,26	40	3,27	0,37	40	ok
109 - 110	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,170	29,97	40	3,20	0,36	40	ok
110 - 111	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,176	34,69	40	3,32	0,38	34	ok
111 - 112	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,124	41,33	50	2,71	0,48	12	ok
112 - 113	140	0,75	0,66	142,64	0,004	2,230	0,129	82,36	90	4,16	2,40	28	ok
113 - 114	139	0,75	0,66	2596,96	0,067	2,296	0,148	78,91	90	4,80	2,77	29	ok
114 - 115	136	0,75	0,67	2390,82	0,061	2,357	0,083	99,12	120	3,25	3,33	33	ok
115 - 120	136	0,75	0,67	188,70	0,005	2,362	0,124	85,31	120	4,86	4,98	12	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
116 - 117	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,148	23,59	40	2,80	0,32	40	ok
117 - 118	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,134	32,72	40	2,53	0,29	40	ok
118 - 119	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,141	37,73	40	2,65	0,30	34	ok
119 - 120	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,137	39,81	50	3,00	0,53	12	ok
120 - 121	134	0,75	0,68	142,64	0,004	2,707	0,042	134,72	150	1,91	3,06	28	ok
121 - 122	131	0,75	0,69	2596,96	0,065	2,772	0,039	140,16	150	1,76	2,82	40	ok
122 - 131	129	0,75	0,70	2390,82	0,059	2,832	0,041	138,15	150	1,87	2,99	24	ok
123 - 124	151	0,75	0,62	5765,70	0,151	0,151	0,123	30,56	40	2,31	0,26	40	ok
124 - 125	151	0,75	0,62	2606,50	0,068	0,219	0,134	33,97	40	2,53	0,29	40	ok
125 - 130	151	0,75	0,62	937,73	0,025	0,244	0,119	36,94	40	2,25	0,26	35	ok
126 - 127	151	0,75	0,62	1801,82	0,047	0,047	0,127	19,51	40	2,39	0,27	47	ok
127 - 128	151	0,75	0,62	1173,70	0,031	0,078	0,120	24,00	40	2,27	0,26	40	ok
128 - 129	151	0,75	0,62	695,26	0,018	0,096	0,116	26,29	40	2,20	0,25	35	ok
129 - 130	151	0,75	0,62	431,85	0,011	0,107	0,123	26,83	40	2,32	0,26	35	ok
130 - 276	151	0,75	0,62	171,97	0,005	0,356	0,125	41,88	50	2,72	0,48	5	ok
276 - 131	151	0,75	0,62	433,85	0,011	0,367	0,124	42,43	50	2,72	0,48	13	ok
131 - rio	126	0,75	0,70	0,00	0,000	3,187	0,057	127,80	150	2,59	4,15	43	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max, para y/D=0,85}$ e $V_{max,y/D=0,85} < 5,0$ m/s

Tabela 13 – Planilha de cálculo das galerias da rede 5

REDE 5

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
132	133	39,97	39,97	21,31	20,74	0,57	0,57	1,71	1,71	10,00
133	134	40,00	79,97	20,74	20,30	0,44	1,01	1,89	3,06	10,00
134	135	33,81	113,77	20,30	19,82	0,48	1,49	1,51	3,96	10,00
135	136	11,73	125,50	19,82	19,70	0,12	1,61	0,76	4,31	10,00
136	137	51,50	177,00	19,70	19,37	0,33	1,94	2,83	5,96	10,00
137	138	37,79	214,79	19,37	19,09	0,28	2,22	2,11	7,08	10,00
138	143	14,71	229,50	19,09	18,92	0,17	2,39	0,86	7,43	10,00
139	140	39,97	39,97	20,61	20,11	0,50	0,50	1,80	1,80	10,00
140	141	40,00	79,97	20,11	19,62	0,49	0,99	1,82	3,09	10,00
141	142	33,81	113,77	19,62	19,12	0,50	1,49	1,49	3,96	10,00
142	143	11,73	125,50	19,12	18,92	0,20	1,69	0,62	4,23	10,00
143	144	13,50	243,00	18,80	18,70	0,10	2,49	0,96	7,81	10,00
144	145	40,00	283,00	18,70	18,30	0,40	2,89	1,97	8,80	10,00
145	146	37,79	320,79	18,30	17,95	0,35	3,24	1,94	9,73	10,00
146	151	12,71	333,50	17,95	17,82	0,13	3,37	0,81	10,02	10,02
147	148	39,97	39,97	19,62	19,00	0,62	0,62	1,66	1,66	10,00
148	149	40,00	79,97	19,00	18,50	0,50	1,12	1,80	2,94	10,00
149	150	33,81	113,77	18,50	17,95	0,55	1,67	1,43	3,79	10,00
150	151	11,73	125,50	17,95	17,82	0,13	1,80	0,73	4,13	10,00

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{us.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
151	152	36,92	370,42	17,82	17,31	0,51	3,88	1,63	10,72	10,72
152	153	30,37	400,79	17,31	16,85	0,46	4,34	1,36	11,24	11,24
153	154	32,10	432,89	16,85	15,96	0,89	5,23	1,12	11,44	11,44
154	159	22,61	455,50	15,96	15,40	0,56	5,79	0,89	11,66	11,66
155	156	39,97	39,97	17,80	17,00	0,80	0,80	1,50	1,50	10,00
156	157	40,00	79,97	17,00	16,25	0,75	1,55	1,54	2,60	10,00
157	158	33,81	113,77	16,25	15,50	0,75	2,30	1,27	3,35	10,00
158	159	11,73	125,50	15,50	15,40	0,10	2,40	0,81	3,69	10,00
159	160	38,75	494,25	15,40	14,33	1,07	6,86	1,30	12,01	12,01
160	161	29,04	523,29	14,33	13,55	0,78	7,64	1,05	12,30	12,30
161	162	22,97	546,26	13,55	12,92	0,63	8,27	0,87	12,54	12,54
162	167	11,58	557,84	12,92	12,60	0,32	8,59	0,51	12,66	12,66
163	164	39,97	39,97	14,75	13,79	0,96	0,96	1,40	1,40	10,00
164	165	40,00	79,97	13,79	12,90	0,89	1,85	1,44	2,43	10,00
165	166	33,81	113,77	12,90	12,30	0,60	2,45	1,38	3,27	10,00
166	167	11,95	125,72	12,30	11,70	0,60	3,05	0,42	3,37	10,00
167	168	28,42	586,26	11,90	11,50	0,40	8,99	1,32	13,18	13,18
168	169	36,76	623,02	11,50	10,90	0,60	9,59	1,53	13,79	13,79
169	275	18,56	641,58	10,90	10,70	0,20	9,79	1,06	14,15	14,15

PV_{inicial}	PV_{final}	L (m)	L_{acum} (m)	Cota_{Mont.} (m)	Cota_{Jus.} (m)	H (m)	H_{acum} (m)	tc (min)	tc_{acum} (min)	tc_{adot} (min)
170	171	39,97	39,97	13,15	12,37	0,78	0,78	1,52	1,52	10,00
171	172	19,60	59,57	12,37	11,98	0,39	1,17	0,87	2,06	10,00
172	177	36,95	96,52	11,98	11,12	0,86	2,03	1,34	2,91	10,00
173	174	40,00	40,00	13,50	12,90	0,60	0,60	1,68	1,68	10,00
174	175	40,00	80,00	12,90	12,28	0,62	1,22	1,66	2,85	10,00
175	176	31,29	111,29	12,28	11,82	0,46	1,68	1,40	3,69	10,00
176	177	35,81	147,10	11,82	11,12	0,70	2,38	1,39	4,45	10,00
177	178	4,19	151,29	11,12	11,04	0,08	2,46	0,27	4,54	10,00
178	179	23,94	175,23	11,04	10,77	0,27	2,73	1,26	5,17	10,00
179	275	6,32	181,55	10,77	10,70	0,07	2,80	0,46	5,33	10,00
275	rio	39,17	680,75	10,70	10,50	0,20	9,99	2,51	15,04	15,04

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
132 - 133	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,119	25,59	40	2,25	0,26	39,97	ok
133 - 134	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,105	35,89	40	1,98	0,23	40,00	ok
134 - 135	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,119	40,17	50	2,61	0,46	33,81	ok
135 - 136	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,101	44,60	50	2,21	0,39	11,73	ok
136 - 137	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,410	0,080	52,12	60	1,98	0,51	51,50	ok
137 - 138	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,472	0,086	53,50	60	2,13	0,54	37,79	ok
138 - 143	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,477	0,108	49,41	60	2,66	0,68	14,71	ok
139 - 140	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,112	26,23	40	2,11	0,24	39,97	ok
140 - 141	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,111	35,17	40	2,09	0,24	40,00	ok
141 - 142	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,122	39,86	50	2,66	0,47	33,81	ok
142 - 143	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,131	40,53	50	2,86	0,51	11,73	ok
143 - 144	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,823	0,086	65,88	70	2,36	0,82	13,50	ok
144 - 145	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,891	0,100	64,15	70	2,74	0,95	40,00	ok
145 - 146	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,953	0,096	66,76	70	2,63	0,96	37,79	ok
146 - 151	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,958	0,101	65,66	70	2,77	0,97	12,71	ok
147 - 148	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,125	25,19	40	2,35	0,27	39,97	ok
148 - 149	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,112	35,04	40	2,11	0,24	40,00	ok
149 - 150	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,128	39,16	50	2,79	0,50	33,81	ok
150 - 151	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,105	43,93	50	2,30	0,41	11,73	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
151 - 152	148	0,75	0,63	142,64	0,004	1,304	0,118	69,66	80	3,52	1,60	36,92	ok
152 - 153	146	0,75	0,64	2596,96	0,068	1,371	0,123	69,77	80	3,68	1,68	30,37	ok
153 - 154	145	0,75	0,64	2390,82	0,062	1,433	0,167	63,34	80	4,98	2,27	32,11	ok
154 - 159	144	0,75	0,65	188,70	0,005	1,438	0,157	64,77	80	4,71	2,14	22,62	ok
155 - 156	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,141	24,01	40	2,67	0,30	39,97	ok
156 - 157	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,137	32,47	40	2,58	0,29	40,01	ok
157 - 158	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,149	36,94	40	2,81	0,32	33,82	ok
158 - 159	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,092	46,15	50	2,02	0,36	11,73	ok
159 - 160	143	0,75	0,65	142,64	0,004	1,783	0,166	68,80	80	4,97	2,26	38,76	ok
160 - 161	142	0,75	0,65	2596,96	0,067	1,850	0,164	70,12	80	4,90	2,23	29,05	ok
161 - 162	141	0,75	0,66	2390,82	0,062	1,912	0,166	70,71	80	4,96	2,26	22,98	ok
162 - 167	141	0,75	0,66	188,70	0,005	1,917	0,166	70,68	80	4,97	2,27	11,58	ok
163 - 164	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,155	23,21	40	2,92	0,33	39,98	ok
164 - 165	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,149	31,45	40	2,81	0,32	40,01	ok
165 - 166	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,133	38,52	40	2,51	0,31	33,81	ok
166 - 167	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,224	33,10	40	4,22	0,48	11,96	ok
167 - 168	139	0,75	0,66	941,15	0,024	2,283	0,119	85,64	90	3,84	2,29	28,42	ok
168 - 169	137	0,75	0,67	2607,74	0,066	2,349	0,128	84,19	90	4,14	2,38	36,76	ok
169 - 275	135	0,75	0,68	332,10	0,008	2,357	0,104	91,13	100	3,60	2,56	18,56	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
170 - 171	151	0,75	0,62	5410,14	0,142	0,142	0,140	28,40	40	2,63	0,30	39,97	ok
171 - 172	151	0,75	0,62	1264,43	0,033	0,175	0,141	30,62	40	2,66	0,30	19,61	ok
172 - 177	151	0,75	0,62	1488,41	0,039	0,214	0,153	32,06	40	2,88	0,33	36,96	ok
173 - 174	151	0,75	0,62	1619,15	0,042	0,042	0,122	18,98	40	2,31	0,26	40,00	ok
174 - 175	151	0,75	0,62	1210,09	0,032	0,074	0,124	23,26	40	2,35	0,27	40,00	ok
175 - 176	151	0,75	0,62	641,96	0,017	0,091	0,121	25,36	40	2,29	0,26	31,29	ok
176 - 177	151	0,75	0,62	406,72	0,011	0,102	0,140	25,06	40	2,64	0,30	35,82	ok
177 - 178	151	0,75	0,62	564,14	0,015	0,330	0,138	39,16	50	3,02	0,54	4,19	ok
178 - 179	151	0,75	0,62	1715,27	0,045	0,375	0,106	45,35	50	2,32	0,41	23,94	ok
179 - 275	151	0,75	0,62	1258,56	0,033	0,408	0,105	46,96	50	2,30	0,41	6,32	ok
275 - rio	132	0,75	0,68	0,00	0,000	2,732	0,071	110,80	120	2,80	2,87	39,17	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max, para y/D=0,85}$ e $V_{max,Y/D=0,85} < 5,0$ m/s

Tabela 14 – Planilha de cálculo das galerias da rede 6

REDE 6

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
180	181	39,97	39,97	19,00	18,49	0,51	0,51	1,79	1,79	10,00
181	182	40,00	79,97	18,49	17,95	0,54	1,05	1,75	3,02	10,00
182	183	33,81	113,77	17,95	17,50	0,45	1,50	1,55	3,95	10,00
183	184	11,73	125,50	17,50	17,39	0,11	1,61	0,78	4,31	10,00
184	185	51,50	177,00	17,39	16,95	0,44	2,05	2,54	5,84	10,00
185	186	37,79	214,79	16,95	16,71	0,24	2,29	2,24	7,00	10,00
186	191	14,71	229,50	16,71	16,55	0,16	2,45	0,88	7,36	10,00
187	188	39,97	39,97	18,25	17,73	0,52	0,52	1,77	1,77	10,00
188	189	40,00	79,97	17,73	17,33	0,40	0,92	1,97	3,17	10,00
189	190	33,81	113,77	17,33	16,71	0,62	1,54	1,37	3,91	10,00
190	191	11,73	125,50	16,71	16,55	0,16	1,70	0,68	4,22	10,00
191	192	13,50	243,00	16,55	16,41	0,14	2,59	0,84	7,69	10,00
192	193	40,45	283,45	16,41	16,00	0,41	3,00	1,97	8,69	10,00
193	194	37,34	320,79	16,00	14,87	1,13	4,13	1,22	8,86	10,00
194	199	12,71	333,50	14,87	14,45	0,42	4,55	0,51	8,93	10,00
195	196	39,97	39,97	17,10	16,55	0,55	0,55	1,74	1,74	10,00
196	197	37,63	77,60	16,55	15,87	0,68	1,23	1,49	2,74	10,00
197	198	33,81	111,40	15,87	14,92	0,95	2,18	1,16	3,34	10,00
198	199	11,73	123,13	14,92	14,45	0,47	2,65	0,45	3,48	10,00

PV_{inicial}	PV_{final}	L (m)	L_{acum} (m)	Cota_{Mont.} (m)	Cota_{Jus.} (m)	H (m)	H_{acum} (m)	tc (min)	tc_{acum} (min)	tc_{adot} (min)
199	200	27,29	360,79	14,45	13,58	0,87	5,42	0,94	9,14	10,00
200	201	40,00	400,79	13,58	12,27	1,31	6,73	1,24	9,49	10,00
201	202	24,10	424,89	12,27	11,51	0,76	7,49	0,86	9,75	10,00
202	207	15,11	440,00	11,51	11,01	0,50	7,99	0,59	9,90	10,00
203	204	39,97	39,97	13,95	13,00	0,95	0,95	1,41	1,41	10,00
204	205	40,00	79,97	13,00	12,00	1,00	1,95	1,38	2,38	10,00
205	206	33,81	113,77	12,00	11,27	0,73	2,68	1,28	3,16	10,00
206	207	11,73	125,50	11,27	10,89	0,38	3,06	0,49	3,36	10,00
207	208	26,89	466,89	10,89	10,00	0,89	8,88	0,91	10,18	10,18
208	209	29,96	496,85	10,00	9,20	0,80	9,68	1,08	10,58	10,58
209	218	17,88	514,72	9,20	8,91	0,29	9,97	0,88	10,90	10,90
210	211	40,00	40,00	10,85	9,98	0,87	0,87	1,46	1,46	10,00
211	215	40,00	80,00	9,98	9,12	0,86	1,73	1,46	2,49	10,00
212	213	40,00	40,00	10,57	9,93	0,64	0,64	1,64	1,64	10,00
213	214	40,00	80,00	9,93	9,64	0,29	0,93	2,22	3,16	10,00
214	215	36,11	116,11	9,64	9,12	0,52	1,45	1,58	4,10	10,00

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
215	216	4,72	120,83	9,12	9,05	0,07	1,52	0,33	4,21	10,00
216	217	40,00	160,83	9,05	8,97	0,08	1,60	3,65	5,75	10,00
217	218	6,58	167,41	8,97	8,91	0,06	1,66	0,51	5,94	10,00
218	rio	35,81	550,53	8,91	8,50	0,41	10,38	1,71	11,59	11,59

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
180 - 181	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,113	26,13	40	2,13	0,24	39,97	ok
181 - 182	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,116	34,54	40	2,19	0,25	40,00	ok
182 - 183	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,115	40,66	50	2,52	0,45	33,81	ok
183 - 184	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,308	0,097	43,61	50	2,12	0,38	11,73	ok
184 - 185	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,376	0,092	47,83	50	2,02	0,38	51,50	ok
185 - 186	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,439	0,080	53,57	60	1,97	0,50	37,79	ok
186 - 191	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,444	0,104	48,63	60	2,58	0,66	14,71	ok
187 - 188	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,114	26,03	40	2,15	0,24	39,97	ok
188 - 189	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,100	36,53	40	1,89	0,21	40,00	ok
189 - 190	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,135	38,29	40	2,55	0,31	33,81	ok
190 - 191	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,117	42,26	50	2,56	0,45	11,73	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para} y/D=0,85	Comp. Galeria	
191 - 192	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,789	0,102	60,89	70	2,79	0,97	13,50	ok
192 - 193	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,857	0,101	63,08	70	2,76	0,96	40,45	ok
193 - 194	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,920	0,174	52,76	70	4,76	1,66	37,36	ok
194 - 199	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,925	0,182	52,00	70	4,98	1,73	12,72	ok
195 - 196	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,117	25,76	40	2,21	0,25	39,97	ok
196 - 197	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,134	32,70	40	2,53	0,29	37,64	ok
197 - 198	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,168	35,34	40	3,16	0,36	33,82	ok
198 - 199	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,200	34,53	40	3,77	0,43	11,74	ok
199 - 200	151	0,75	0,62	142,64	0,004	1,270	0,179	58,97	70	4,89	1,70	27,30	ok
200 - 201	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	1,338	0,181	59,83	70	4,95	1,73	40,02	ok
201 - 202	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	1,401	0,178	61,30	70	4,86	1,69	24,11	ok
202 - 207	151	0,75	0,62	188,70	0,005	1,406	0,182	60,83	70	4,98	1,74	15,12	ok
203 - 204	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,154	23,25	40	2,91	0,33	39,98	ok
204 - 205	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,158	30,77	40	2,98	0,34	40,01	ok
205 - 206	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,147	37,13	40	2,77	0,32	33,81	ok
206 - 207	151	0,75	0,62	1420,64	0,037	0,342	0,180	35,93	40	3,39	0,39	11,73	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para} y/D=0,85	Comp. Galeria	
207 - 208	150	0,75	0,63	815,05	0,021	1,769	0,182	66,30	70	4,98	1,77	26,90	ok
208 - 209	149	0,75	0,63	1872,85	0,049	1,818	0,163	69,73	80	4,89	2,23	29,97	ok
209 - 218	147	0,75	0,64	343,22	0,009	1,827	0,127	76,70	80	3,81	1,83	17,88	ok
210 - 211	151	0,75	0,62	5254,17	0,138	0,138	0,147	27,53	40	2,78	0,32	40,01	ok
211 - 215	151	0,75	0,62	1685,95	0,044	0,182	0,147	30,62	40	2,76	0,31	40,01	ok
212 - 213	151	0,75	0,62	1088,55	0,029	0,029	0,126	16,16	40	2,38	0,27	40,01	ok
213 - 214	151	0,75	0,62	1074,21	0,028	0,057	0,085	24,25	40	1,61	0,18	40,00	ok
214 - 215	151	0,75	0,62	838,46	0,022	0,079	0,120	24,11	40	2,26	0,26	36,11	ok
215 - 216	151	0,75	0,62	564,14	0,015	0,275	0,122	38,35	40	2,30	0,28	4,72	ok
216 - 217	151	0,75	0,62	1878,39	0,049	0,324	0,045	59,39	70	1,22	0,43	40,00	ok
217 - 218	151	0,75	0,62	1258,56	0,033	0,357	0,095	46,34	70	2,61	0,91	6,58	ok
218 - rio	145	0,75	0,65	0,00	0,000	2,184	0,107	87,55	90	3,46	2,20	35,81	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max,para y/D=0,85}$ e $V_{max,Y/D=0,85} < 5,0$ m/s

Tabela 15 – Planilha de cálculo das galerias da rede 7

REDE 7

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
219	220	43,51	43,51	16,72	16,09	0,63	0,63	1,82	1,82	10,00
220	221	36,75	80,26	16,09	14,61	1,48	2,11	1,08	2,32	10,00
221	222	33,81	114,07	14,61	13,73	0,88	2,99	1,19	3,04	10,00
222	223	11,73	125,79	13,73	13,48	0,25	3,24	0,57	3,30	10,00
223	224	51,50	177,29	13,48	12,67	0,81	4,05	2,01	4,50	10,00
224	225	37,79	215,08	12,67	12,00	0,67	4,72	1,51	5,30	10,00
225	230	14,71	229,79	12,00	11,69	0,31	5,03	0,68	5,59	10,00
226	227	36,97	36,97	15,72	14,31	1,41	1,41	1,10	1,10	10,00
227	228	40,00	76,97	14,31	13,10	1,21	2,62	1,28	2,03	10,00
228	229	33,81	110,77	13,10	12,15	0,95	3,57	1,16	2,74	10,00
229	230	11,73	122,50	12,15	11,69	0,46	4,03	0,45	2,94	10,00
230	231	13,50	243,29	11,69	11,52	0,17	5,20	0,78	5,89	10,00
231	232	40,00	283,29	11,52	10,50	1,02	6,22	1,37	6,56	10,00
232	233	37,79	321,08	10,50	9,59	0,91	7,13	1,34	7,19	10,00
233	238	12,71	333,79	9,59	9,20	0,39	7,52	0,53	7,36	10,00
234	235	36,97	36,97	13,00	11,86	1,14	1,14	1,20	1,20	10,00
235	236	40,00	76,97	11,86	10,50	1,36	2,50	1,23	2,07	10,00
236	237	33,81	110,77	10,50	9,50	1,00	3,50	1,14	2,77	10,00
237	238	11,73	122,50	9,50	9,20	0,30	3,80	0,53	3,01	10,00

PV_{inicial}	PV_{final}	L (m)	L_{acum} (m)	Cota_{Mont.} (m)	Cota_{Jus.} (m)	H (m)	H_{acum} (m)	tc (min)	tc_{acum} (min)	tc_{adot} (min)
238	239	27,29	361,08	9,20	8,51	0,69	8,21	1,02	7,80	10,00
239	240	20,00	381,08	8,51	8,07	0,44	8,65	0,85	8,13	10,00
240	249	18,97	400,06	8,07	7,50	0,57	9,22	0,72	8,39	10,00
241	242	32,32	32,32	9,61	8,90	0,71	0,71	1,23	1,23	10,00
242	246	35,58	67,90	8,90	8,10	0,80	1,51	1,31	2,17	10,00
243	244	40,00	40,00	8,69	8,35	0,34	0,34	2,09	2,09	10,00
244	245	31,32	71,32	8,35	8,20	0,15	0,49	2,16	3,54	10,00
245	246	36,21	107,53	8,20	8,10	0,10	0,59	2,99	5,30	10,00
246	247	3,79	111,32	8,10	8,00	0,10	0,69	0,22	5,20	10,00
247	248	40,00	151,32	8,00	7,67	0,33	1,02	2,12	6,37	10,00
248	249	24,00	175,31	7,67	7,50	0,17	1,19	1,51	7,12	10,00
249	rio	32,01	432,07	7,50	6,50	1,00	10,22	1,07	8,82	10,00

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,y/D=0,85} (m/s)	Q _{max} para y/D=0,85	Comp. Galeria	
219 - 220	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,120	25,52	40	2,27	0,26	43,51	ok
220 - 221	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,201	28,14	40	3,78	0,43	36,78	ok
221 - 222	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,161	35,85	40	3,04	0,35	33,82	ok
222 - 223	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,308	0,146	37,39	40	2,75	0,31	11,73	ok
223 - 224	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,376	0,125	42,66	50	2,74	0,49	51,51	ok
224 - 225	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,439	0,133	44,19	50	2,91	0,52	37,80	ok
225 - 230	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,444	0,145	42,96	50	3,18	0,56	14,71	ok
226 - 227	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,195	21,28	40	3,68	0,42	36,99	ok
227 - 228	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,174	29,69	40	3,28	0,37	40,02	ok
228 - 229	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,168	35,34	40	3,16	0,36	33,82	ok
229 - 230	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,308	0,198	33,35	40	3,73	0,43	11,74	ok
230 - 231	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,756	0,112	57,77	60	2,77	0,76	13,50	ok
231 - 232	151	0,75	0,62	2596,96	0,068	0,824	0,160	52,27	60	3,94	1,01	40,01	ok
232 - 233	151	0,75	0,62	2390,82	0,063	0,886	0,155	54,31	60	3,83	0,98	37,80	ok
233 - 238	151	0,75	0,62	188,70	0,005	0,891	0,175	52,01	60	4,33	1,11	12,72	ok
234 - 235	151	0,75	0,62	3502,00	0,092	0,092	0,176	22,14	40	3,31	0,38	36,98	ok
235 - 236	151	0,75	0,62	4076,58	0,107	0,198	0,184	29,04	40	3,48	0,40	40,02	ok
236 - 237	151	0,75	0,62	4050,12	0,106	0,304	0,172	35,00	40	3,24	0,37	33,82	ok
237 - 238	151	0,75	0,62	142,64	0,004	0,308	0,160	36,13	40	3,01	0,34	11,73	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para} y/D=0,85	Comp. Galeria	
238 - 239	151	0,75	0,62	824,71	0,022	1,221	0,159	60,69	70	4,35	1,52	27,30	ok
239 - 240	151	0,75	0,62	1101,43	0,029	1,250	0,148	62,84	70	4,06	1,42	20,00	ok
240 - 249	151	0,75	0,62	450,29	0,012	1,262	0,173	59,48	70	4,74	1,65	18,98	ok
241 - 242	151	0,75	0,62	4319,08	0,113	0,113	0,148	25,53	40	2,79	0,32	32,33	ok
242 - 246	151	0,75	0,62	2122,36	0,056	0,169	0,150	29,53	40	2,83	0,32	35,59	ok
243 - 244	151	0,75	0,62	1519,78	0,040	0,040	0,092	20,62	40	1,74	0,20	40,00	ok
244 - 245	151	0,75	0,62	647,30	0,017	0,057	0,069	26,23	40	1,30	0,15	31,32	ok
245 - 246	151	0,75	0,62	419,76	0,011	0,068	0,053	31,08	40	0,99	0,11	36,21	ok
246 - 247	151	0,75	0,62	0,00	0,000	0,236	0,162	32,52	40	3,06	0,35	3,79	ok
247 - 248	151	0,75	0,62	2157,21	0,056	0,293	0,091	43,83	50	1,99	0,35	40,00	ok
248 - 249	151	0,75	0,62	603,21	0,016	0,309	0,084	46,00	50	1,84	0,33	24,00	ok
249 - rio	151	0,75	0,62	0,00	0,000	1,570	0,177	64,10	70	4,84	1,69	32,03	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max, para y/D=0,85}$ e $V_{max, Y/D=0,85} < 5,0$ m/s

Tabela 16 – Planilha de cálculo das galerias da rede 8

REDE 8

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
250	251	40,00	40,00	12,75	11,80	0,95	0,95	1,41	1,41	10,00
251	252	40,00	80,00	11,80	10,75	1,05	2,00	1,36	2,36	10,00
252	253	33,81	113,81	10,75	9,85	0,90	2,90	1,18	3,07	10,00
253	254	11,73	125,53	9,85	9,52	0,33	3,23	0,51	3,30	10,00
254	255	51,50	177,03	9,52	8,61	0,91	4,14	1,92	4,45	10,00
255	256	37,79	214,82	8,61	7,72	0,89	5,03	1,35	5,17	10,00
256	261	14,71	229,53	7,72	7,46	0,26	5,29	0,73	5,47	10,00
257	258	39,97	39,97	11,00	9,95	1,05	1,05	1,35	1,35	10,00
258	259	40,00	79,97	9,95	8,81	1,14	2,19	1,31	2,27	10,00
259	260	33,81	113,77	8,81	7,85	0,96	3,15	1,16	2,97	10,00
260	261	11,73	125,50	7,85	7,51	0,34	3,49	0,51	3,20	10,00
261	262	13,51	243,04	7,51	7,32	0,19	5,48	0,75	5,77	10,00
262	263	40,00	283,04	7,32	6,55	0,77	6,25	1,53	6,54	10,00
263	272	12,23	295,27	6,55	6,21	0,34	6,59	0,53	6,73	10,00
272	271	16,66	311,93	6,21	5,79	0,42	7,01	0,70	7,00	10,00
264	265	39,97	39,97	8,50	7,50	1,00	1,00	1,38	1,38	10,00
265	269	38,45	78,41	7,50	6,45	1,05	2,05	1,29	2,28	10,00

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{us.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
266	267	40,00	40,00	7,39	7,00	0,39	0,39	1,98	1,98	10,00
267	268	32,30	72,30	7,00	6,70	0,30	0,69	1,72	3,16	10,00
268	269	36,16	108,45	6,70	6,45	0,25	0,94	2,10	4,48	10,00
269	270	5,55	114,00	6,45	6,40	0,05	0,99	0,45	4,65	10,00
270	271	40,00	154,00	6,40	5,79	0,61	1,60	1,67	5,47	10,00
271	rio	30,57	313,61	5,79	5,55	0,24	6,49	1,75	7,25	10,00

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max, y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
250 - 251	151	0,75	0,62	4049,98	0,106	0,106	0,154	24,56	40	2,90	0,33	40,01	ok
251 - 252	151	0,75	0,62	4055,14	0,106	0,212	0,162	31,26	40	3,05	0,35	40,01	ok
252 - 253	151	0,75	0,62	1968,32	0,052	0,264	0,163	33,83	40	3,08	0,35	33,82	ok
253 - 254	151	0,75	0,62	144,00	0,004	0,268	0,168	33,66	40	3,16	0,36	11,73	ok
254 - 255	151	0,75	0,62	1300,07	0,034	0,302	0,133	38,42	40	2,51	0,30	51,51	ok
255 - 256	151	0,75	0,62	1187,23	0,031	0,333	0,153	37,76	40	2,89	0,33	37,80	ok
256 - 261	151	0,75	0,62	222,00	0,006	0,338	0,133	40,11	50	2,91	0,52	14,71	ok
257 - 258	151	0,75	0,62	4049,98	0,106	0,106	0,162	24,10	40	3,06	0,35	39,98	ok
258 - 259	151	0,75	0,62	4055,14	0,106	0,212	0,169	30,79	40	3,18	0,36	40,02	ok
259 - 260	151	0,75	0,62	1968,32	0,052	0,264	0,169	33,42	40	3,18	0,36	33,82	ok
260 - 261	151	0,75	0,62	144,00	0,004	0,268	0,170	33,47	40	3,21	0,37	11,73	ok

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max, para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
261 - 262	151	0,75	0,62	125,00	0,003	0,609	0,119	52,20	60	2,93	0,75	13,51	ok
262 - 263	151	0,75	0,62	1453,10	0,038	0,647	0,139	50,34	60	3,43	0,88	40,01	ok
263 - 272	151	0,75	0,62	207,45	0,005	0,653	0,167	47,13	60	4,12	1,06	12,23	ok
272 - 271	151	0,75	0,62	250,19	0,007	0,659	0,159	48,19	60	3,92	1,00	16,67	ok
264 - 265	151	0,75	0,62	3053,35	0,080	0,080	0,158	21,88	40	2,98	0,34	39,98	ok
265 - 269	151	0,75	0,62	1540,81	0,040	0,120	0,165	25,08	40	3,12	0,35	38,46	ok
266 - 267	151	0,75	0,62	1011,23	0,026	0,026	0,099	17,25	40	1,86	0,21	40,00	ok
267 - 268	151	0,75	0,62	669,20	0,018	0,044	0,096	21,06	40	1,82	0,21	32,30	ok
268 - 269	151	0,75	0,62	430,49	0,011	0,055	0,083	24,24	40	1,57	0,18	36,16	ok
269 - 270	151	0,75	0,62	0,00	0,000	0,176	0,095	35,58	40	1,79	0,20	5,55	ok
270 - 271	151	0,75	0,62	2010,62	0,053	0,228	0,123	35,57	40	2,33	0,27	40,00	ok
271 - rio	151	0,75	0,62	0,00	0,000	0,888	0,089	67,04	70	2,43	0,89	30,57	ok

ok, se $D_{adotado} > D_{seção plena}$; $Q_{acumulado} \leq Q_{max, para y/D=0,85}$ e $V_{max, Y/D=0,85} < 5,0$ m/s

Tabela 17 – Planilha de cálculo das galerias da rede 9

REDE 9

n 0,013

Trecho

Tr 10 anos

PV _{inicial}	PV _{final}	L (m)	L _{acum} (m)	Cota _{Mont.} (m)	Cota _{Jus.} (m)	H (m)	H _{acum} (m)	tc (min)	tc _{acum} (min)	tc _{adot} (min)
273	274	44,00	44,00	6,17	5,00	1,17	1,17	1,45	1,45	10,00
274	rio	42,01	86,01	5,00	4,70	0,30	1,47	2,32	2,88	10,00

Trecho	i (mm/h)	Coef. Imper.	Coef. Deflúvio	Área _{contrib.} (m ²)	Q (m ³ /s)	Q _{acumulado} (m ³ /s)	S ^{0,5}	D _{seção plena} (cm)	D _{adotado} (cm)	V _{max,Y/D=0,85} (m/s)	Q _{max,para y/D=0,85}	Comp. Galeria	
273 - 274	151	0,75	0,62	2138,92	0,056	0,056	0,163	18,93	40	3,07	0,35	44,02	ok
274 - rio	151	0,75	0,62	4055,14	0,106	0,162	0,085	36,08	40	1,59	0,18	42,01	ok

ok, se D_{adotado} > D_{seção plena} ; Q_{acumulado} ≤ Q_{max,para y/D=0,85} e V_{max,Y/D=0,85} < 5,0 m/s

6.10. LOCALIZAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

A localização dos dispositivos do sistema de microdrenagem foi realizada em plantas, respeitando a legislação e as recomendações feitas pelos orientadores, de distâncias máximas e equipamentos adequados. Realizado no programa AutoCAD (versão 2012), essas plantas seguem no desenho 2013EPURB003R00.

Tabela 18 – Localização dos Poços de Visita da Rua A

RUA A		RUA A		RUA A	
Estaca	PV	Estaca	PV	Estaca	PV
0	254	38 + 12,64	275	75 + 7,30	8
2 + 11,51	255	38 + 18,95	179	76 + 8,86	7
4 + 9,30	256	40 + 2,90	178	78 + 9,22	6
5 + 4,00	261	40 + 7,09	177	80 + 9,22	5
5 + 17,51	261	42 + 2,90	176	81 + 1,07	4
7 + 17,51	263	43 + 14,18	175	83 + 5,38	3
8 + 14,34	272	45 + 14,18	174	85 + 5,38	2
9 + 18,98	271	47 + 14,18	173	87 + 5,38	1
11 + 6,55	270				
11 + 10,35	269	49 + 1,45	131		
13 + 6,71	268	49 + 14,18	276		
14 + 19,01	267	49 + 19,33	130		
16 + 19,01	266	51 + 14,18	129		
		53 + 8,83	128		
17 + 15,01	249	55 + 8,83	127		
18 + 19,01	248	57 + 15,64	126		
20 + 19,01	247				
21 + 2,61	246	59 + 5,76	76		
22 + 19,01	245	59 + 18,31	50		
24 + 10,33	244	62	49		
26 + 10,33	243	64	48		
		66	47		
28 + 3,82	218	68	46		
28 + 6,51	217				
30 + 10,33	216	69 + 8,17	12		
30 + 14,84	215	70 + 5,92	11		
32 + 11,15	214	72 + 5,92	10		
34 + 11,15	213	74 + 5,92	9		
36 + 11,15	212				

Tabela 19 – Localização dos Poços de Visita da Rua B

RUA B	
Estaca	PV
0	15
2 + 12,69	16
4 + 12,69	17
6 + 12,69	18
8 + 12,69	19
8 + 12,69	20
11	23
13	24
15	25
17	26
17 + 18,93	12

Tabela 20 – Localização dos Poços de Visita da Rua C

RUA C	
Estaca	PV
0	29
2 + 12,69	30
4 + 12,69	31
6 + 12,69	32
8 + 5,10	33
8 + 17,00	36
11 + 1,89	37
13 + 1,89	38
15 + 1,89	39
17 + 1,89	40
17 + 14,00	43

Tabela 21 – Localização dos Poços de Visita da Rua D

RUA D		RUA D	
Estaca	PV	Estaca	PV
2 + 12,69	51	20	64
4 + 10,48	52	23 + 3,91	65
6 + 10,48	53	24 + 7,00	68
8 + 10,48	54	25 + 2,43	69
9 + 16,91	55	27 + 13,04	70
11 + 16,91	56	29 + 13,04	71
13 + 16,91	57	30 + 7,10	72
14 + 18,37	58	32 + 12,77	73
15 + 10,00	61	33 + 4,00	74
17 + 12,15	62	34 + 8,10	75
19 + 12,15	63	35 + 2,87	76

Tabela 22 – Localização dos Poços de Visita da Rua E

RUA E		RUA E	
Estaca	PV	Estaca	PV
0	81	16 + 17,40	105
2 + 11,51	82	18 + 17,40	106
4 + 9,30	83	20	107
5 + 4,00	84	20 + 12,00	112
5 + 17,51	89	22	113
7 + 17,51	90	23 + 8,96	114
9 + 15,30	91	25 + 2,38	115
10 + 8,00	96	25 + 14,00	120
11 + 15,30	97	27 + 2,38	121
13 + 3,50	98	29 + 2,38	122
14 + 17,40	99	30 + 6,51	131
15 + 10,00	104		

Tabela 23 – Localização dos Poços de Visita da Rua F

RUA F		RUA F	
Estaca	PV	Estaca	PV
0	136	14 + 17,40	154
2 + 11,51	137	15 + 10,00	159
4 + 9,30	138	17 + 8,36	160
5 + 4,00	143	18 + 17,40	161
5 + 17,51	144	20	162
7 + 17,51	145	20 + 12,00	167
9 + 15,30	146	22	168
10 + 8,00	151	23 + 17,14	169
12 + 4,93	152	24 + 15,72	275
13 + 15,30	153		

Tabela 24 – Localização dos Poços de Visita da Rua G

RUA G		RUA G	
Estaca	PV	Estaca	PV
0	184	11 + 14,80	200
2 + 11,51	185	13 + 14,80	201
4 + 8,80	186	14 + 16,91	202
5 + 7,00	191	15 + 10,00	207
5 + 17,01	192	16 + 16,91	208
7 + 17,46	193	18 + 6,86	209
9 + 14,80	194	19 + 4,93	218
10 + 8,00	199		

Tabela 25 – Localização dos Poços de Visita da Rua H

RUA H	
Estaca	PV
0	223
2 + 11,51	224
4 + 9,30	225
5 + 4,00	230
5 + 17,51	231
7 + 17,51	232
9 + 15,30	233
18 + 8,00	238
11 + 15,30	239
12 + 15,30	240
13 + 14,14	249

Tabela 26 – Localização dos Poços de Visita da Rua I

RUA I	
Estaca	PV
0	74
1 + 2,43	45
3 + 2,43	44
4 + 12,00	43
5 + 2,43	42
7 + 2,43	41

Tabela 27 – Localização dos Poços de Visita da Rua J

RUA J	
Estaca	PV
0	130
1 + 15,20	125
3 + 10,38	124
5 + 10,38	123

Tabela 28 – Localização dos Poços de Visita da Rua L

RUA L		RUA L	
Estaca	PV	Estaca	PV
0	177	7 + 7,80	120
1 + 16,95	172	7 + 19,29	119
2 + 16,55	171	9 + 13,10	118
4 + 16,55	170	11 + 13,10	117
		13 + 13,10	116

Tabela 29 – Localização dos Poços de Visita da Rua M

RUA M	
Estaca	PV
0	68
0 + 13,91	67
2 + 8,95	66
4 + 12,00	36
5 + 2,50	35

RUA M	
Estaca	PV
7 + 2,50	34
9 + 14,00	20
10 + 4,50	22
12 + 4,50	21

Tabela 29 – Localização dos Poços de Visita da Rua N

RUA N	
Estaca	PV
0	215
2	211
4	210
6 + 13,75	167
7 + 5,70	166
9	165
11	164

RUA N	
Estaca	PV
13	163
15 + 10,75	112
16 + 2,24	111
17 + 16,05	110
19 + 16,05	109
21 + 16,05	108

Tabela 30 – Localização dos Poços de Visita da Rua O

RUA O	
Estaca	PV
0	246
1 + 15,81	242
3 + 8,13	241
5 + 19,71	207
6 + 11,46	206
8 + 5,27	205
10 + 5,24	204
12 + 5,27	203
14 + 16,71	159
15 + 8,89	158
17 + 2,79	157
19 + 2,70	156
21 + 2,70	155

RUA O	
Estaca	PV
23 + 13,71	104
24 + 5,44	103
25 + 19,24	102
27 + 19,24	101
29 + 19,24	100
32 + 12,71	61
33 + 6,63	60
35 + 1,68	59
37 + 4,71	29
37 + 15,21	28
39 + 15,21	27
42 + 6,71	15
42 + 17,21	14
44 + 17,21	13

Tabela 31 – Localização dos Poços de Visita da Rua P

RUA P	
Estaca	PV
0	269
1 + 18,68	265
3 + 18,68	264
5 + 5,66	238
5 + 17,32	237
7 + 11,12	236
9 + 11,12	235
11 + 11,12	234
14 + 2,66	199
14 + 14,42	198
16 + 10,60	197
18 + 8,23	196

RUA P	
Estaca	PV
20 + 8,23	195
22 + 19,66	151
23 + 11,85	150
25 + 5,66	149
27 + 5,66	148
29 + 5,66	147
31 + 16,66	96
32 + 8,39	95
34 + 2,20	94
36 + 2,20	93
38 + 2,20	92

Tabela 32 – Localização dos Poços de Visita da Rua Q

RUA Q	
Estaca	PV
0	274
2 + 5,03	273
4 + 16,00	261
5 + 8,21	260
7 + 2,01	259
9 + 2,01	258
11 + 2,01	257
12 + 9,00	230
13	229
14 + 14,46	228
16 + 16,46	227
15 + 14,46	226
21 + 6,00	191

RUA Q	
Estaca	PV
21 + 17,75	190
23 + 11,56	189
25 + 11,56	188
27 + 11,56	187
30 + 3,00	143
30 + 15,18	142
32 + 8,99	141
34 + 8,99	140
36 + 8,99	139
39	84
39 + 11,73	88
71 + 5,53	87
73 + 5,53	86
75 + 5,53	85

Tabela 33 – Localização dos Poços de Visita da Rua R

RUA R	
Estaca	PV
0	254
0 + 12,21	253
2 + 6,01	252
4 + 6,01	251
6 + 6,01	250
7 + 13,00	223
8 + 4,65	222
9 + 18,46	221
11 + 14,91	220
13 + 18,46	219
16 + 10,00	184
17 + 1,75	183
18 + 15,56	182

RUA R	
Estaca	PV
20 + 15,56	181
22 + 15,56	180
25 + 7,00	136
25 + 19,18	135
27 + 12,99	134
29 + 12,99	133
31 + 12,99	132
34 + 4,00	81
34 + 15,73	80
36 + 9,53	79
38 + 9,53	78
40 + 9,53	77

7. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

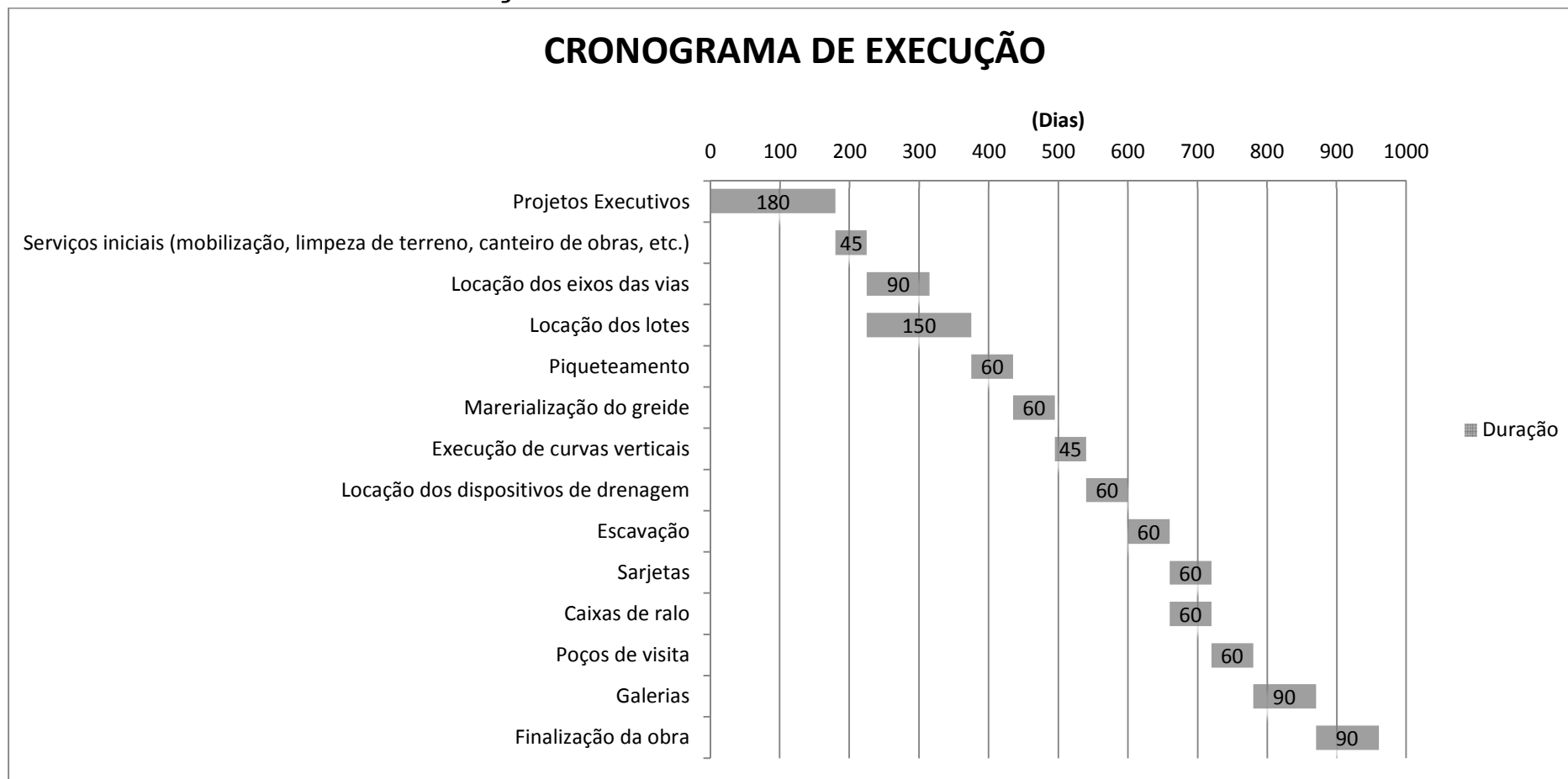


Figura 13 – Cronograma de Execução

O prazo total de execução é de 975 dias, sendo que, de acordo com a Lei 6766/1979 as obras deverão ter duração máxima de quatro anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, *Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências*.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa*.

DAEE/CETESB, 1980, *Drenagem Urbana*. 2 ed. São Paulo.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT., 2006, *Manual de Drenagem de Rodovias*. 2. ed. Rio de Janeiro.

FERNANDES, C., 2002, *Microdrenagem - Um Estudo Inicial*. 1 ed. Campina Grande. DEC/CCT/UFPB.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOTÉCNICA DO RIO DE JANEIRO, GEO-RIO ,2000, *Manual Técnico de Encostas volume 2 – Drenagem*, 2ª ed. Rio de Janeiro, PCRJ.

MASCARÓ, J.L., 2003, *Loteamentos Urbanos*. 1 ed. Porto Alegre.

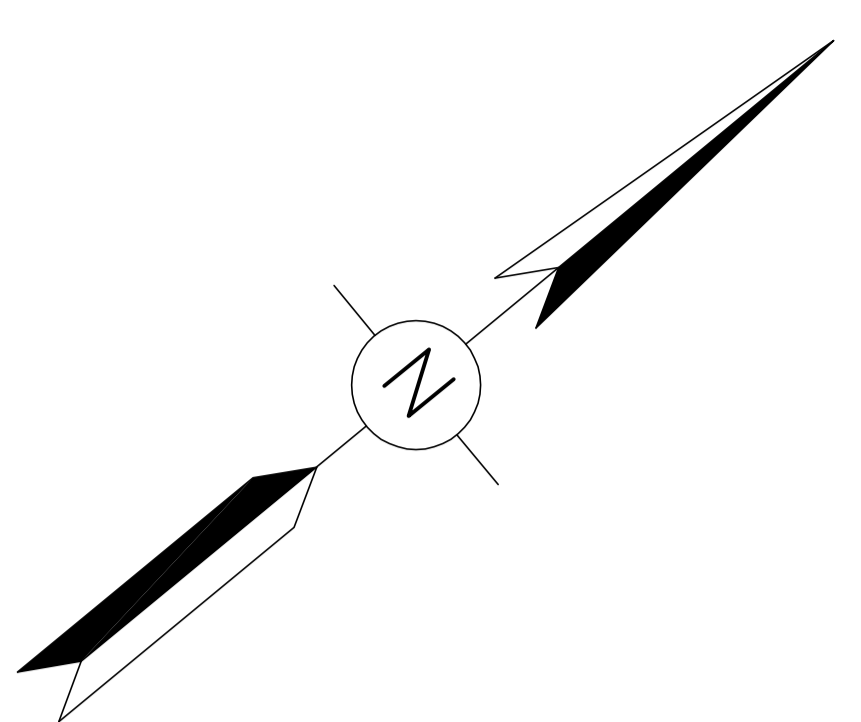
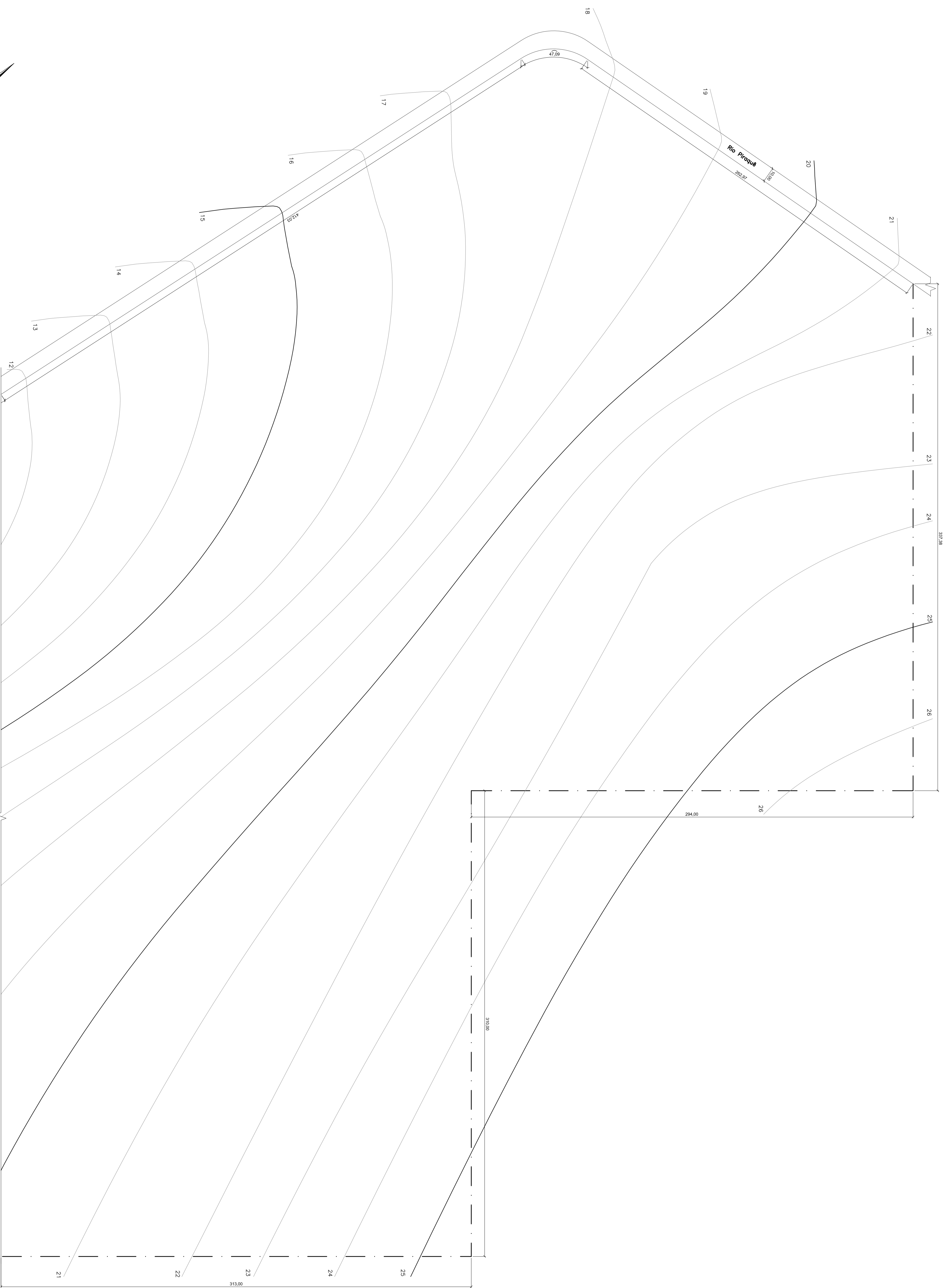
MESQUITA, A.P., 2008, *Parcelamento do Solo Urbano e suas Diversas Formas*. 1 ed. Curitiba. IESDE Brasil S.A.

RIO DE JANEIRO. Lei Complementar Nº 104, de 27 de novembro 2009, *Projeto de Estruturação Urbana*

RIO DE JANEIRO. Subsecretaria de Gestão de Bacias Hidrográficas - Rio-Águas, *Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana*, 1ª versão, 2010.

TUCCI, C.E.M., BIDONE, F.R.A., M.T. (org.), 1995, *Drenagem Urbana*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

BIDONE, F.R.A., TUCCI, C.E.M., 1995, **Microdrenagem Urbana** *In: Drenagem Urbana*. TUCCI, C.E.M.; PORTO, R. LA LAINA; BARROS, M.T. DE (org.). Porto Alegre, ABRH, Editora da Universidade/UFRGS, Brasil.

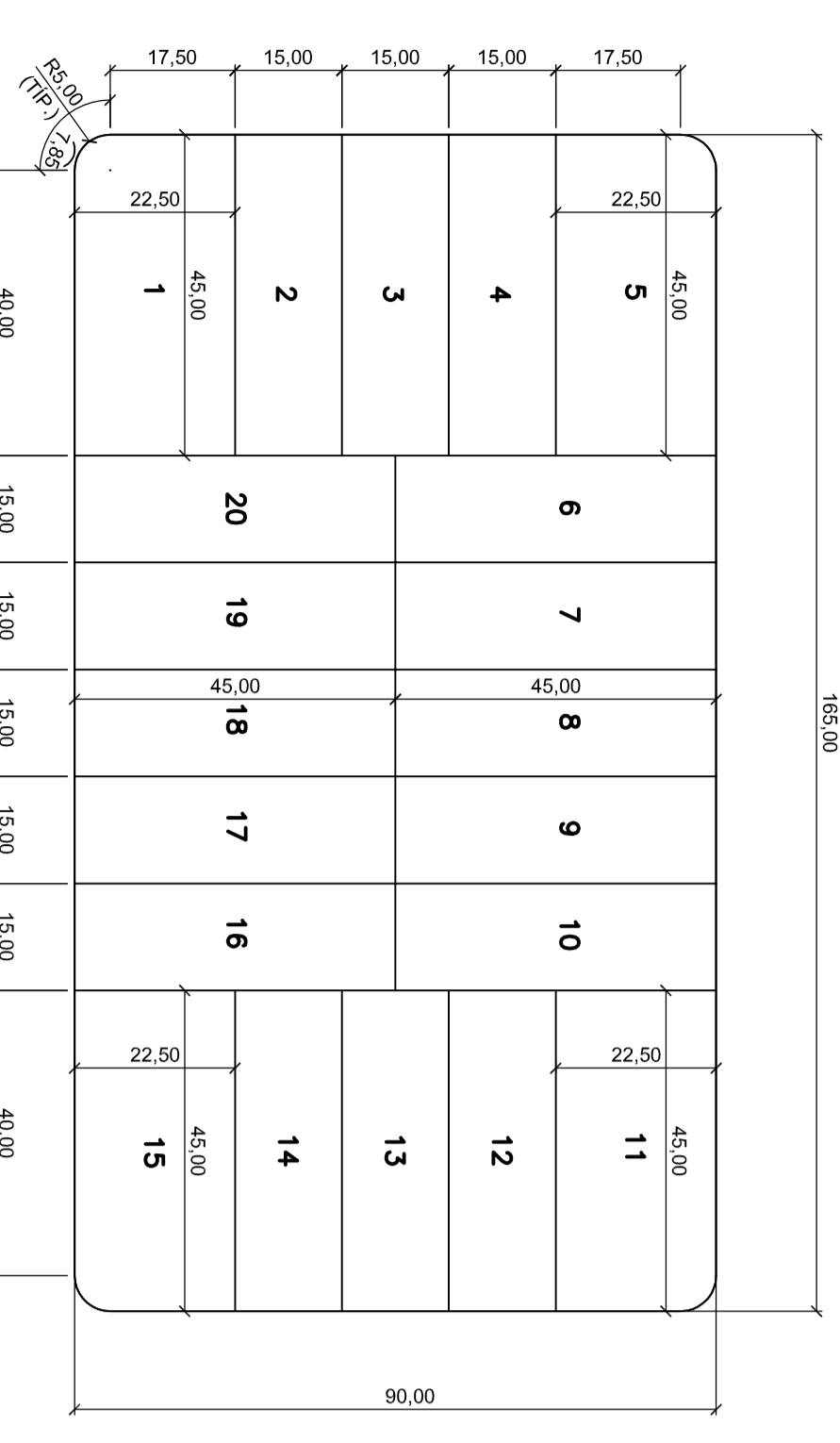


NOTAS GERAIS
1 - DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METRO. SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

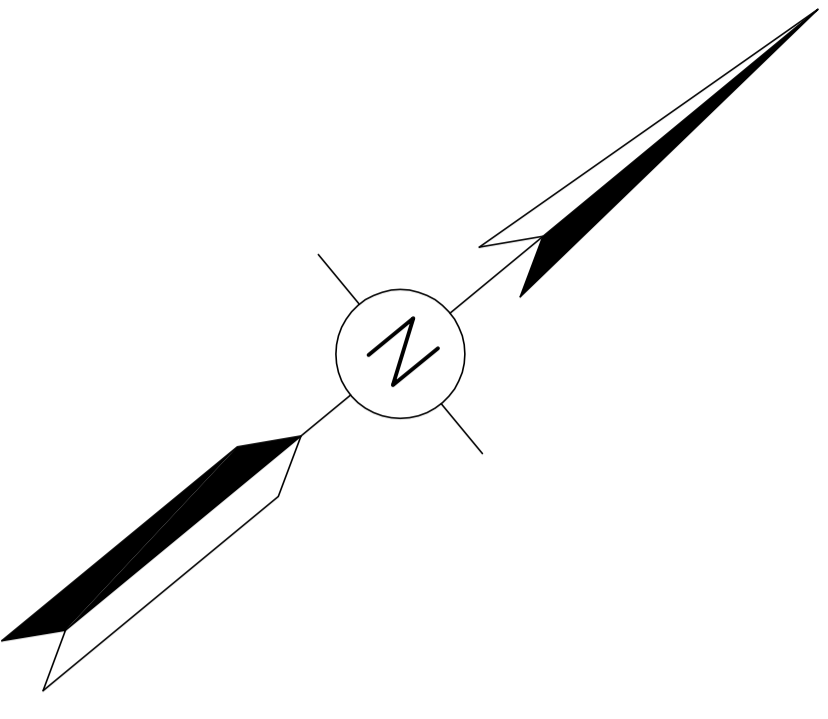
LEGENDA

— — — — — DIMENSÃO DO TERRENO

Nome do Projeto		Projeto	
GUARATUBA		01/02	
Título		Escala	
PLANTA TORÇÃO		1/1000	
Projeto de Saneamento		Data	
PROJETO DE SANEAMENTO		14/06/2011	
Autor do Projeto		Revisor	
VINÍCIUS FREITAS VILELA AVARES		00	
Responsável Técnico		Data	
2012/01/19/00000000000000000000		14/06/2011	
Valor do Desenho de Projeto		Valor do Contrato	
Valor do Realizado			



QUADRA	ÁREA	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO
1	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
2	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
3	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
4	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
5	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
6	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
7	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
8	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
9	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
10	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
11	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
12	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
13	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
14	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
15	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27



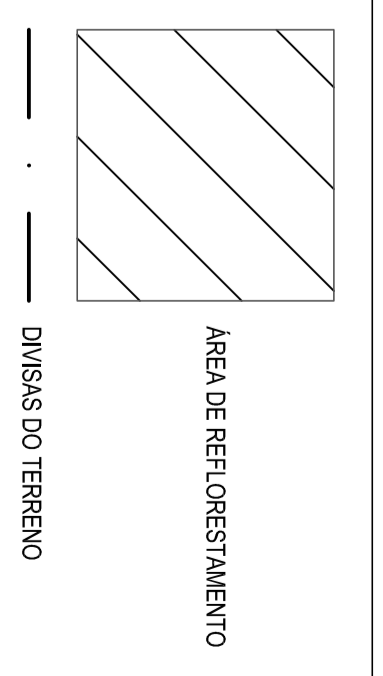
QUADRA	ÁREA	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO
1	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
2	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
3	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
4	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
5	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
6	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
7	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
8	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
9	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
10	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
11	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
12	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
13	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
14	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
15	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
16	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
17	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
18	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
19	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
20	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
21	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
22	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
23	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
24	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
25	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
26	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
27	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
28	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
29	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
30	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
31	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
32	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
TOTAL	1.200,00	6.112,00	6.112,00	6.112,00	6.112,00	6.112,00	1.200,00

TIPO	ÁREA	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO	PERÍMETRO
1	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
2	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
3	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
4	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
5	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
6	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
7	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
8	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
9	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
10	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
11	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
12	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
13	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
14	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
15	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
16	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
17	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
18	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
19	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
20	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
21	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
22	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
23	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
24	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
25	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
26	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
27	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
28	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
29	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
30	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
31	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
32	37,27	177,40	177,40	177,40	177,40	177,40	37,27
TOTAL	1.200,00	6.112,00	6.112,00	6.112,00	6.112,00	6.112,00	1.200,00

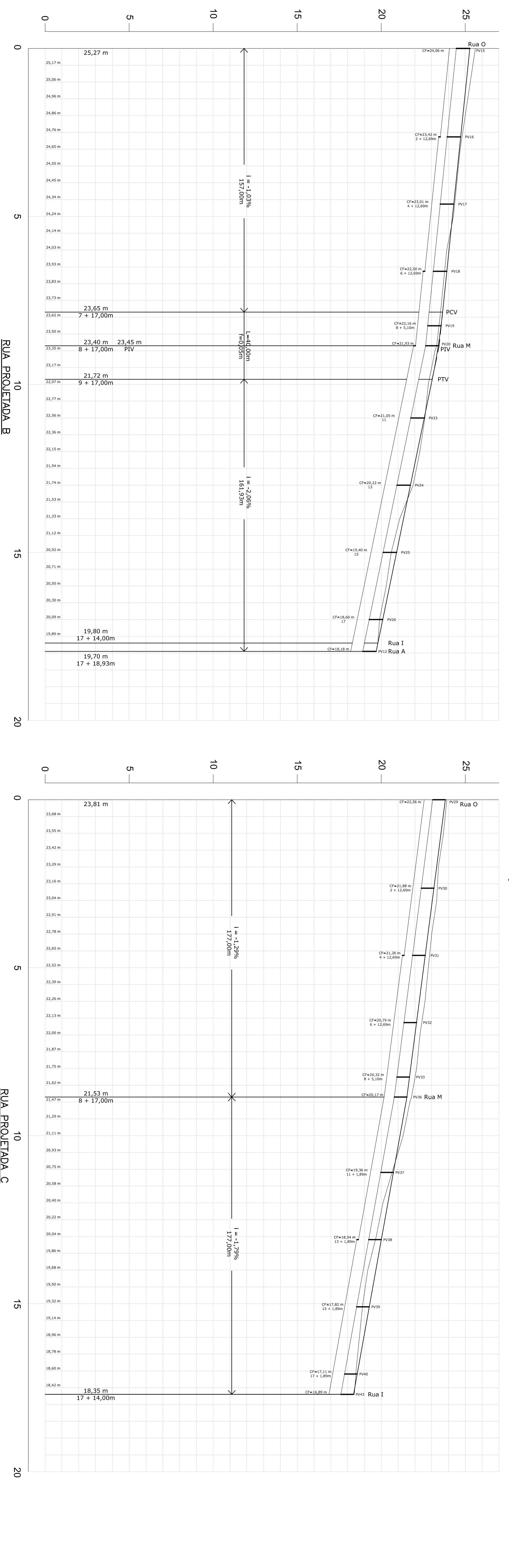
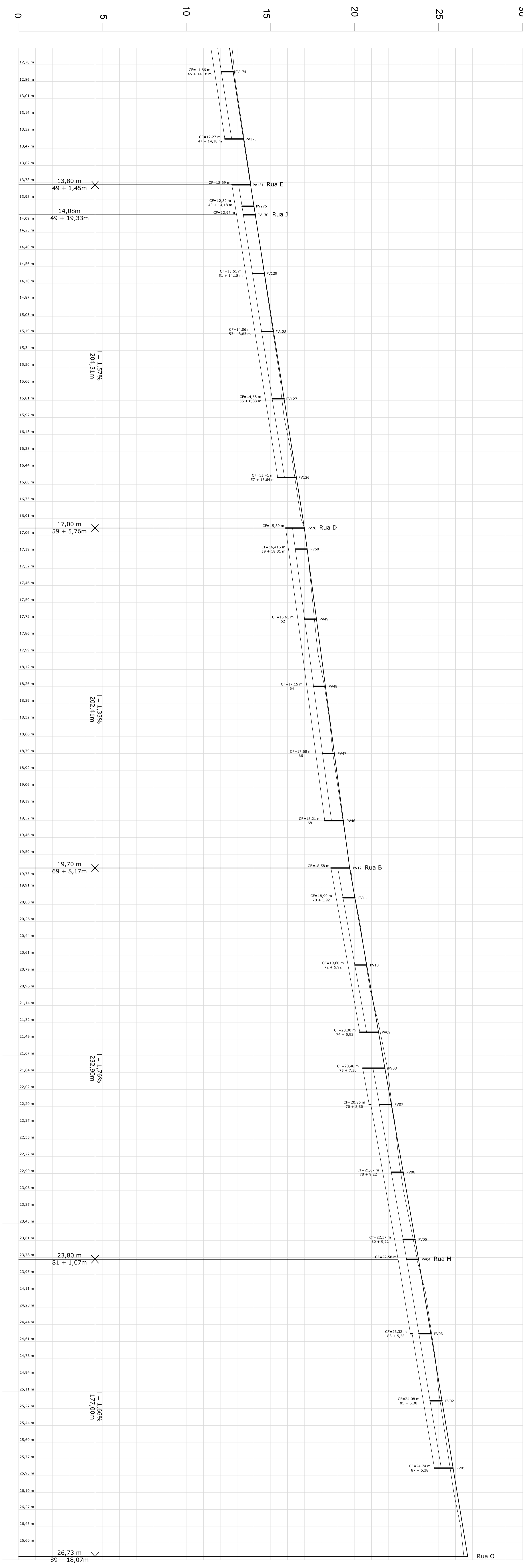
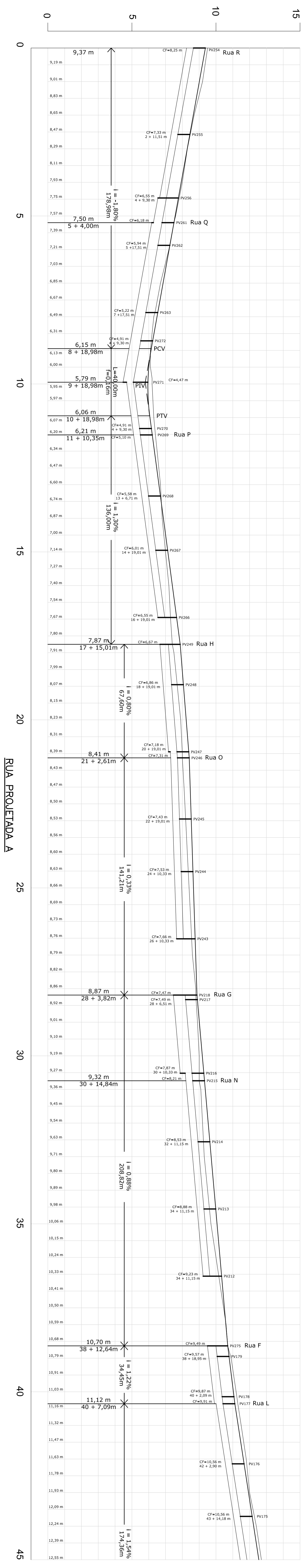
NOTAS GERAIS

1 - DIMENSÕES E ELEMENTOS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2 - AS QUADRAS E OS LOTES QUE NÃO APRESENTAREM CORTA REPRESENTAÇÃO NO DETALHE DE QUADRA PADRÃO.



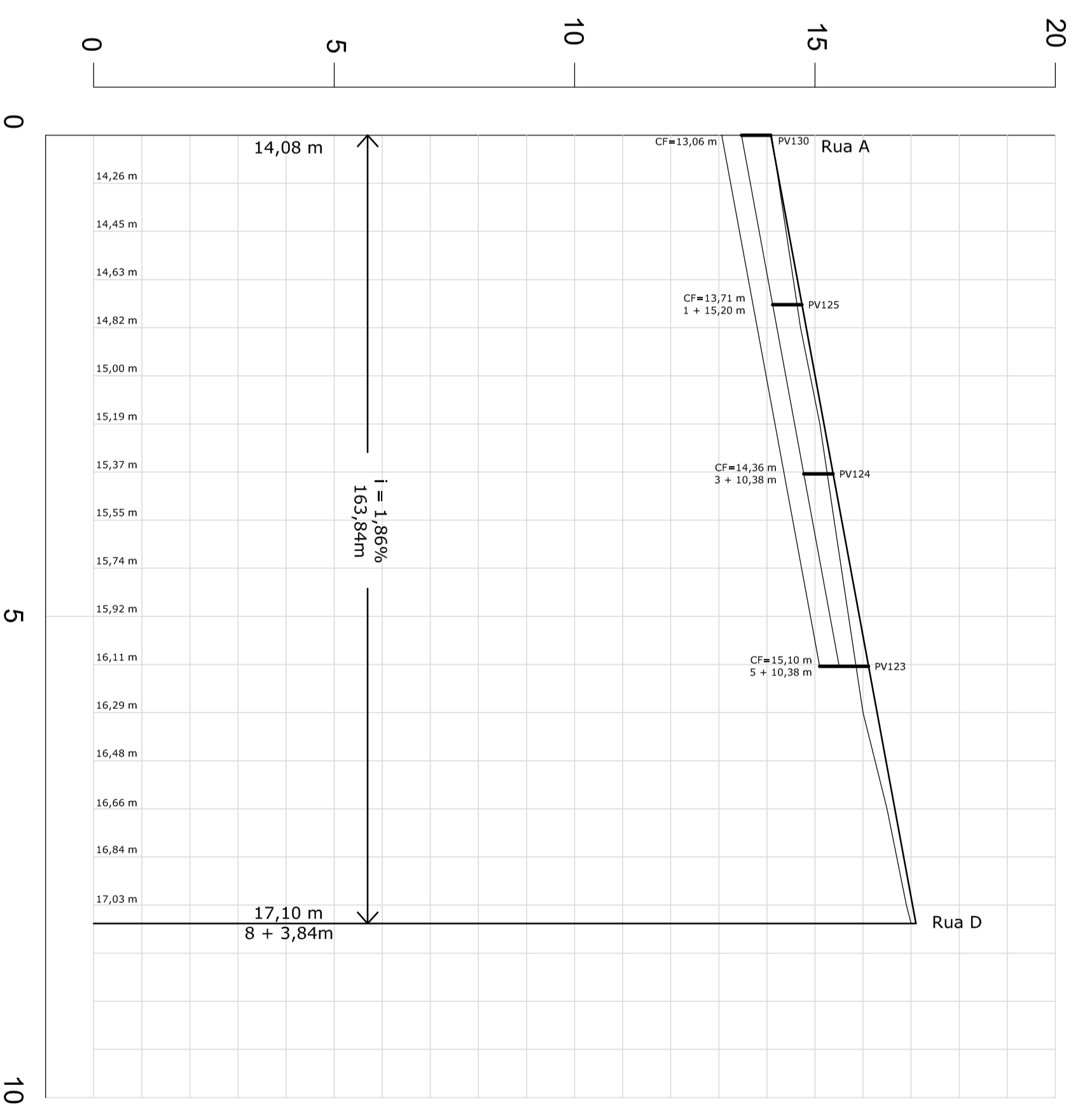
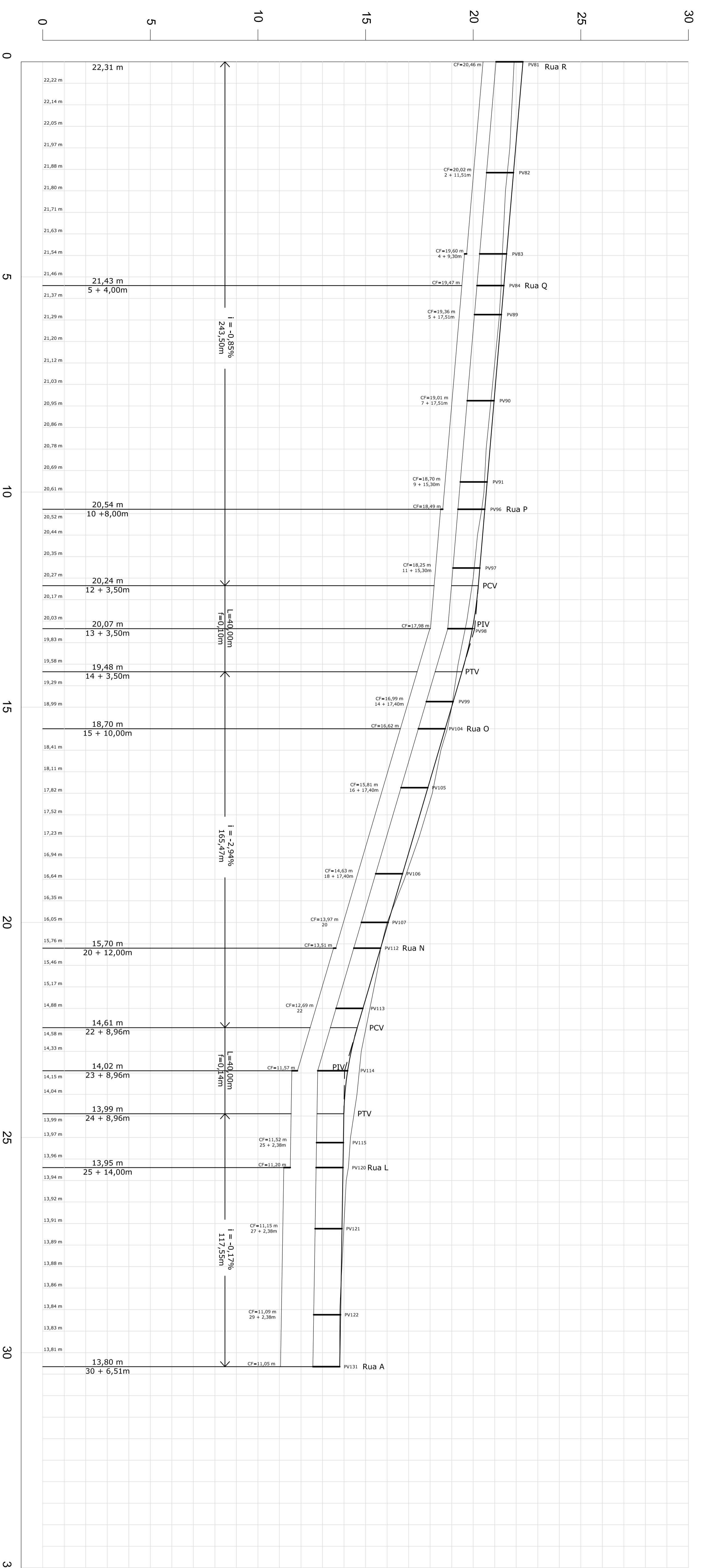
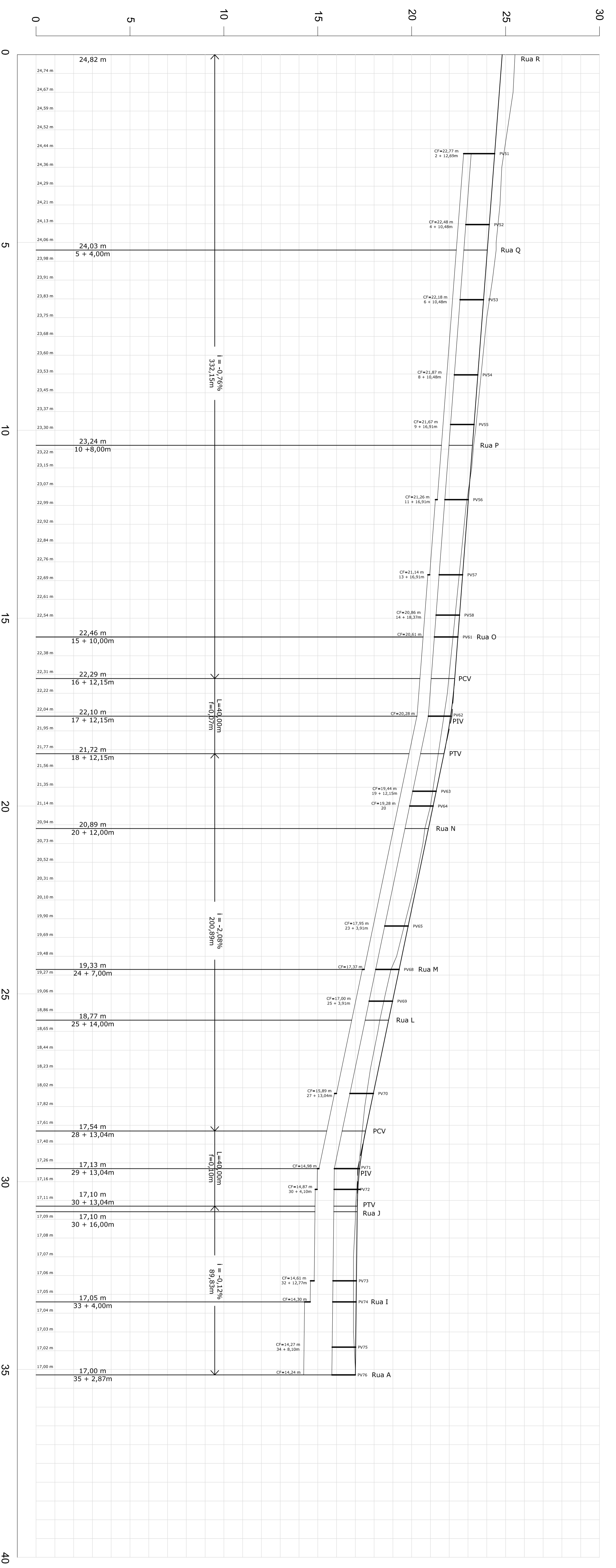
Nome do Projeto:		Projeto:	
GIARATIBA		02/02	
Título:		Número:	
PLANTA DO LOTEAMENTO E PLANTALIMÉTRICA		00	
Projeto de Saneamento		Data:	
Vinculos Freitas Villela Alves		14/06/2013	
Responsável Técnico:		Assinatura:	
20130300000000000000		[Assinatura]	
Valor do Direito de Prefeitura:		Valor do Condomínio:	
[]		[]	
Valor do Fundiário:		[]	



NOTAS GERAIS

- 1- DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- 2- OBRAS DE ARREDOUROS DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM O PROJETO DE ARREDOUROS.
- 3- SÃO OBRAS DE ARREDOUROS DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM O PROJETO DE ARREDOUROS.
- 4- OBRAS DE ARREDOUROS DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM O PROJETO DE ARREDOUROS.

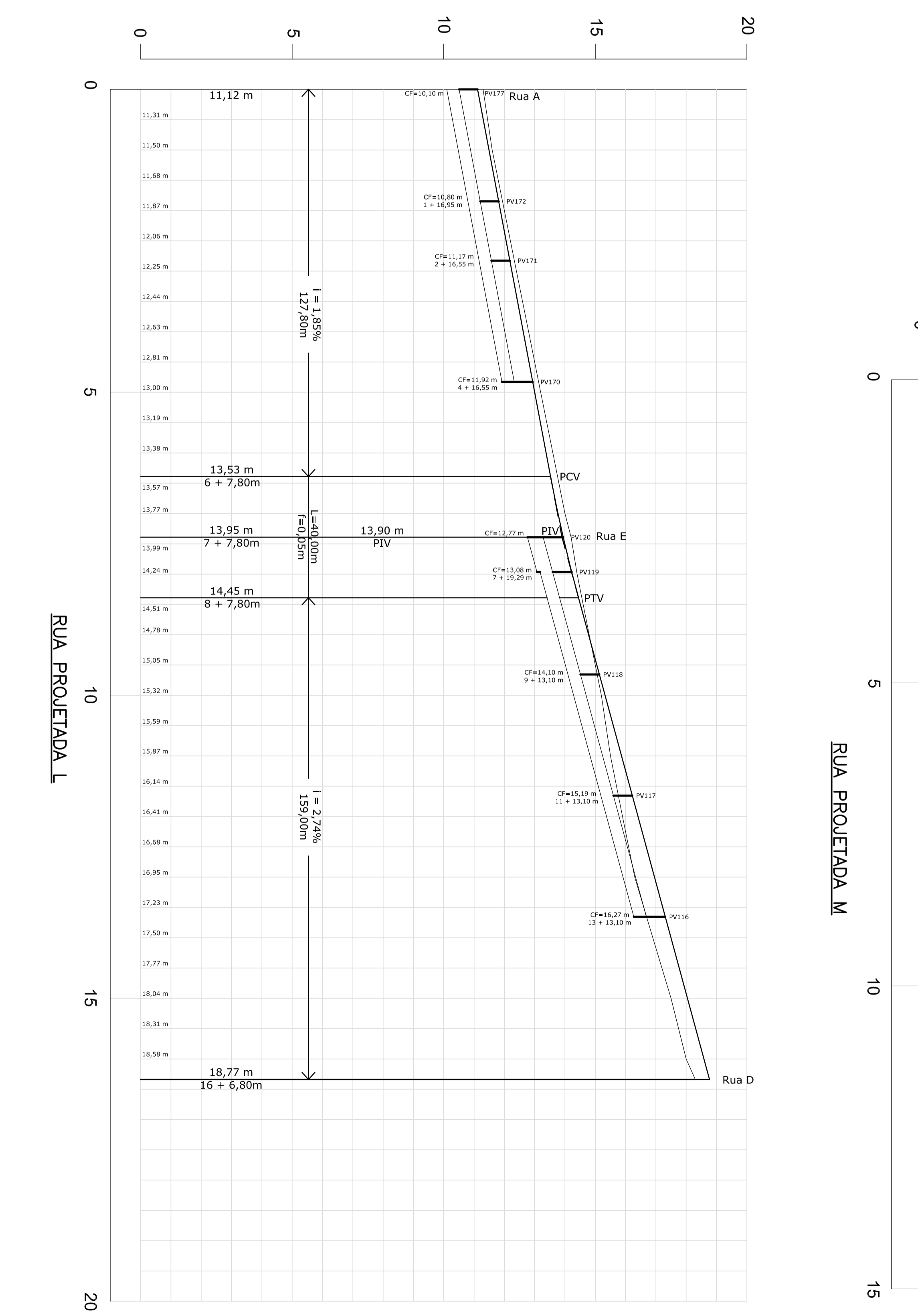
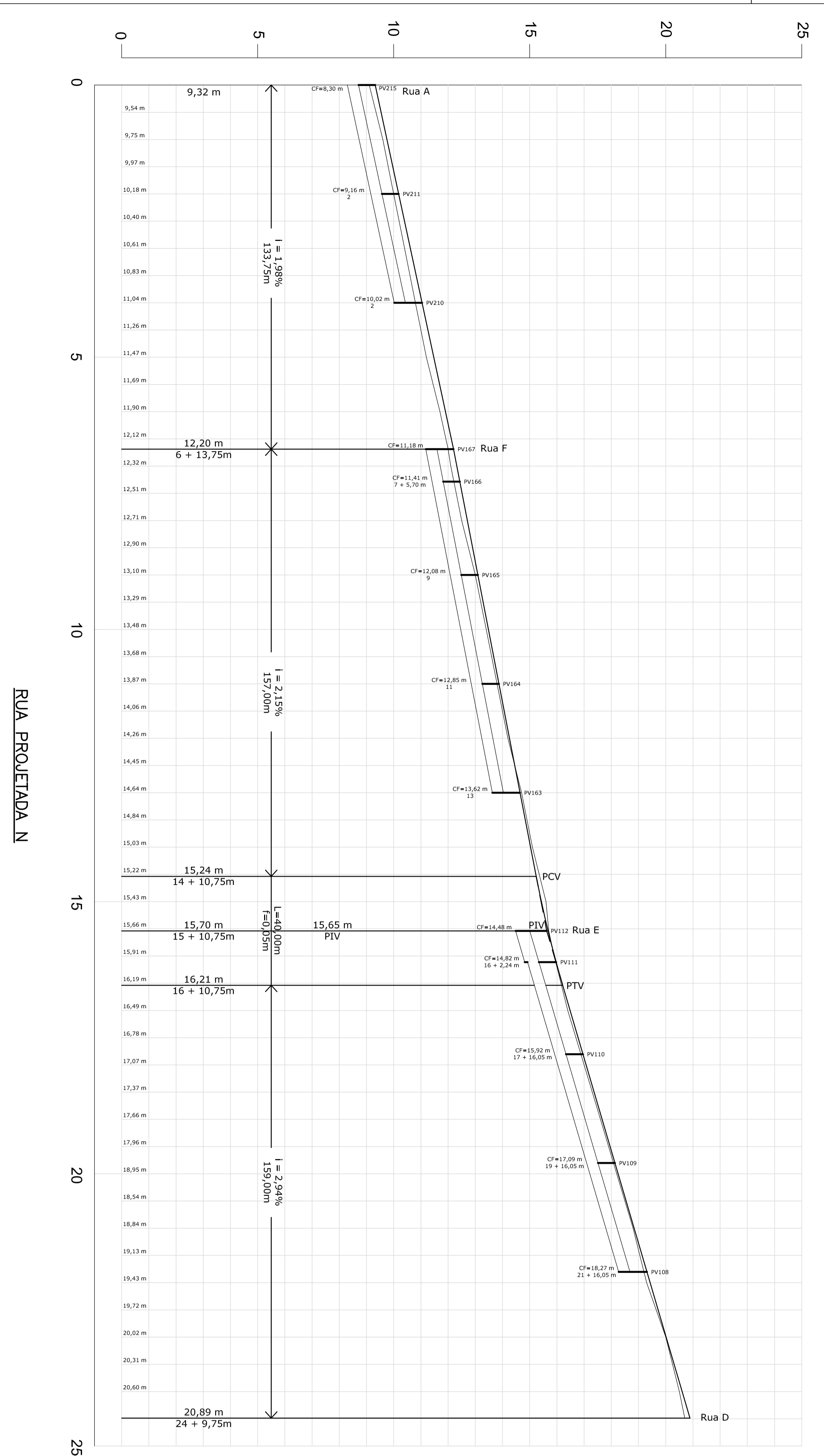
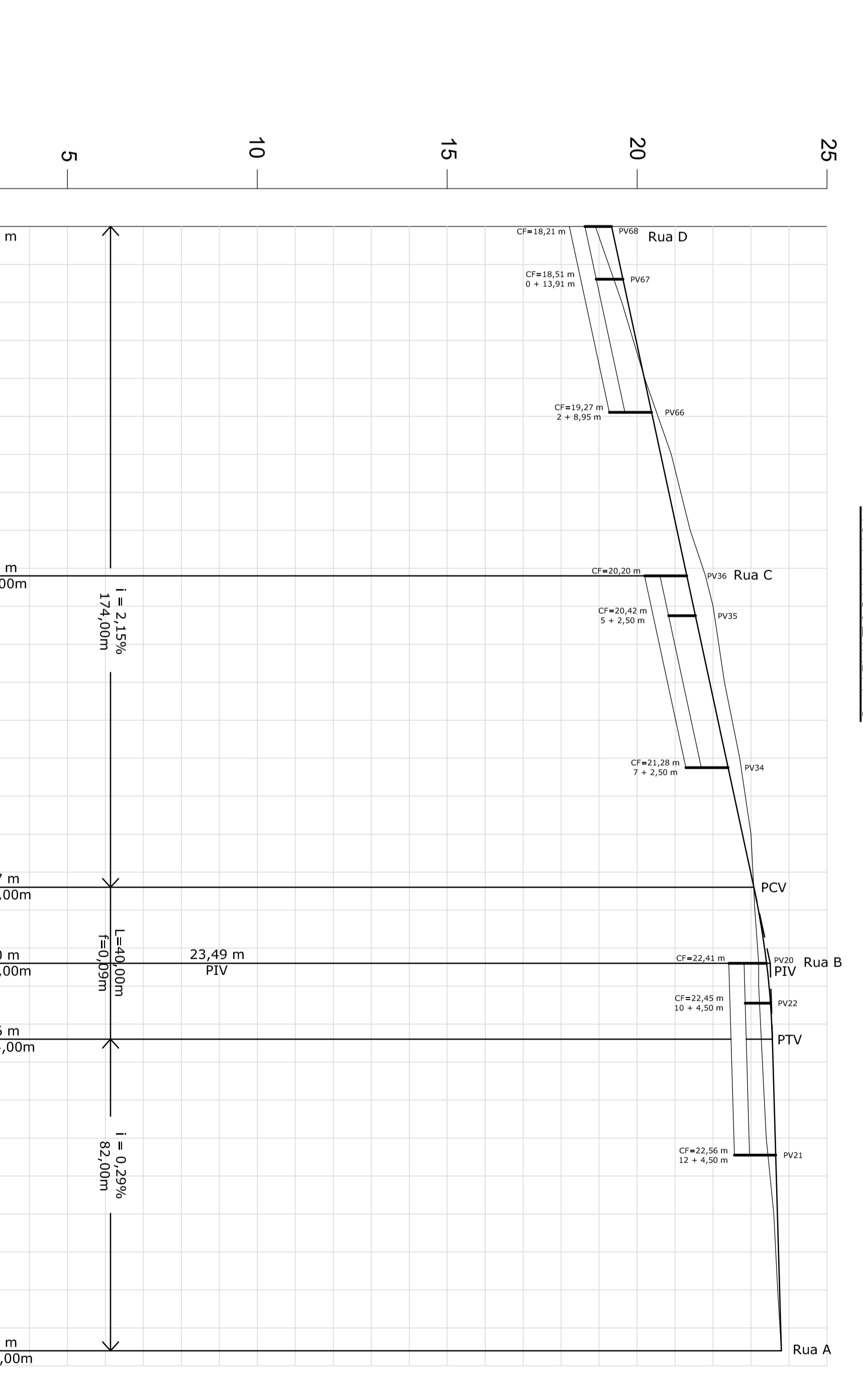
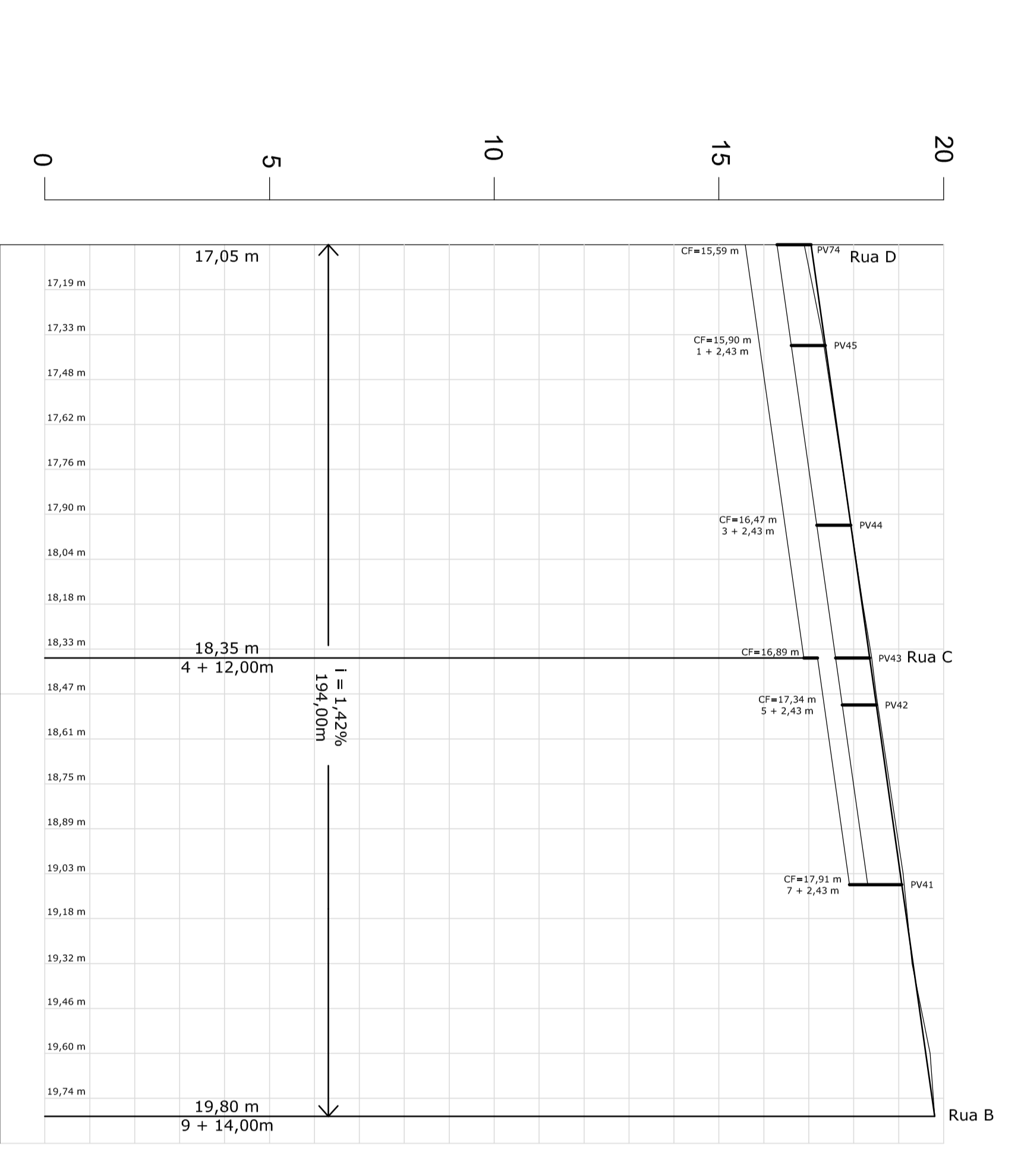
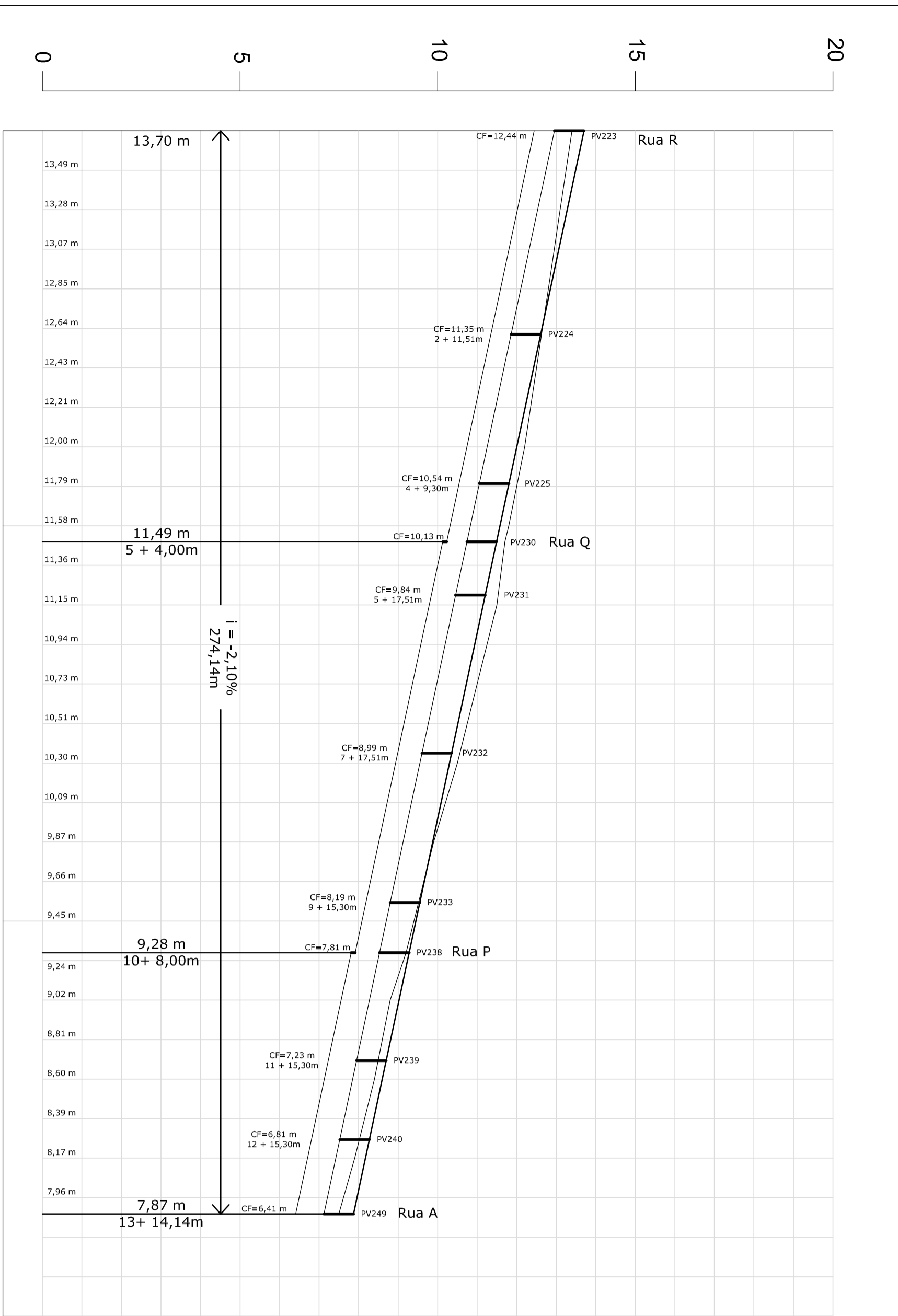
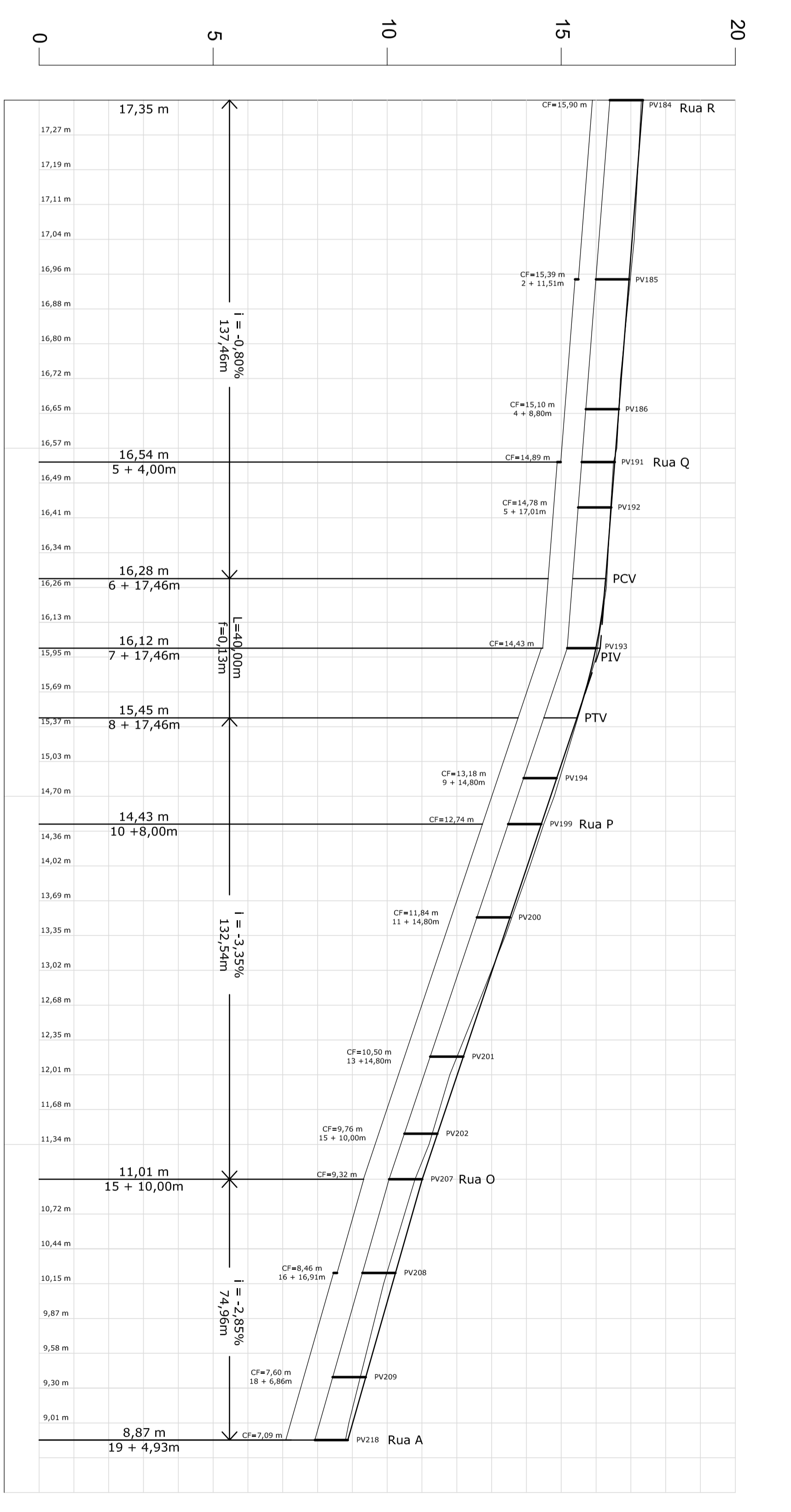
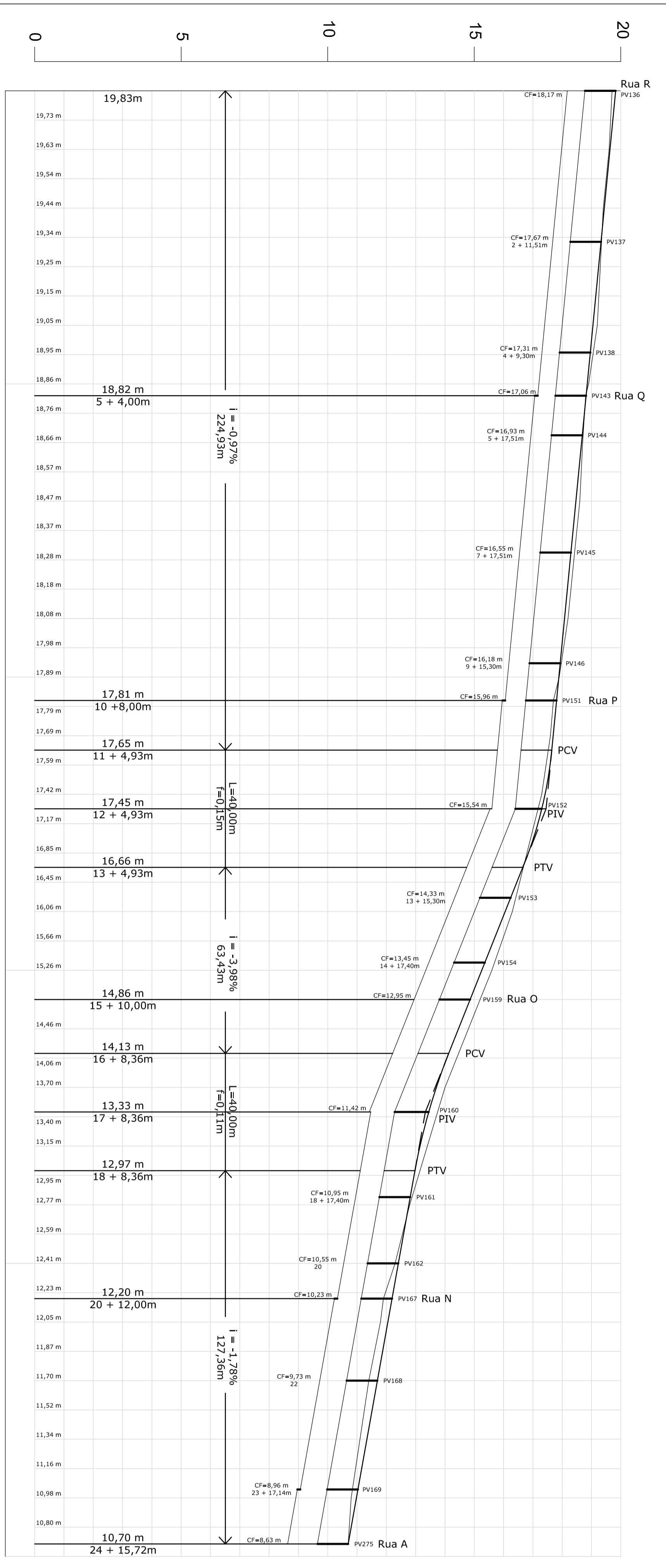
Nome do Projeto		Projeto	
GIARATIBA		01/05	
Título		PROJETO DE ARREDOUROS	
Descrição		PROJETO DE ARREDOUROS	
Autor Técnico		11/0001	
Revisor		11/0001	
Aprova		11/0001	
Data		11/0001	
Escala		1:100	
Observações			
Valor do Contrato		Valor do Realizado	



NOTAS GERAIS

- 1- DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- 2- OBRAS DE ARREDOUROS DEBEM SER EXECUTADAS DE ACORDO COM O PROJETO DE ARREDOUROS.
- 3- SÃO OBRIGATORIAS CURVAS VERTICAIS DANDO A PREFERENCIA A CATEGORIA ENTRE CURVAS VERTICAIS (RVR) INTERMEDIARIA A 3.00%.

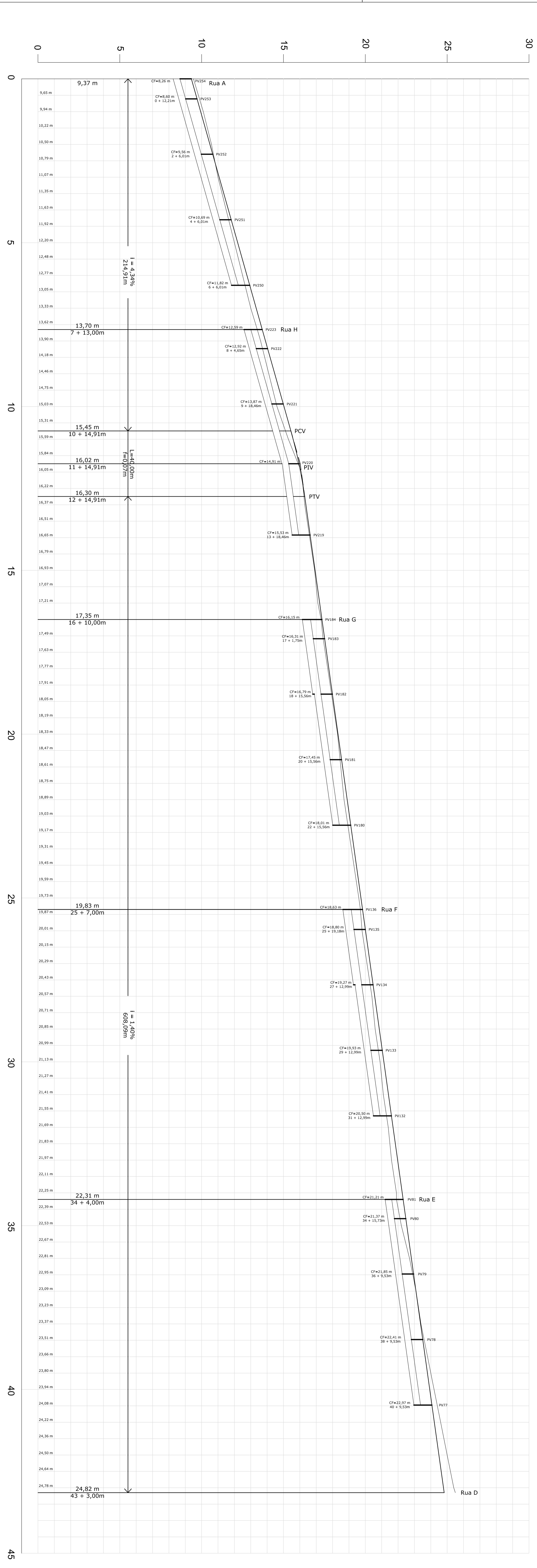
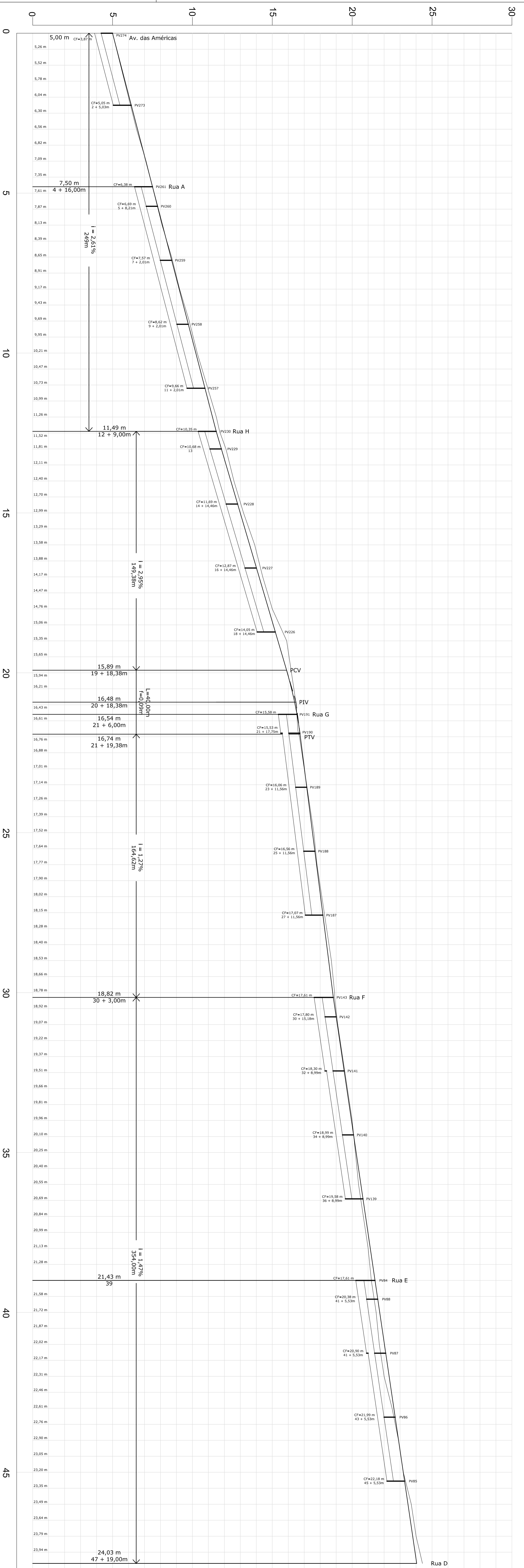
Nome do Projeto		Projeto	
QUARTILHA		02/05	
Título		PROJETO DE SINALIZAÇÃO	
Escala		00	
Desenho		PROJETO DE SINALIZAÇÃO	
Autor		VINCÍUS FREITAS VILELA AVARES	
Revisor		VINCÍUS FREITAS VILELA AVARES	
Data		11/06/2013	
Hora		14:00:00	
Projeto		201301000000000000	
Valor do Projeto		Valor do Contrato	
Valor do Projeto		Valor do Projeto	



NOTAS GERAIS

- DIMENSÕES E ELEVÇÕES EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- PROJEÇÃO PLANA, SISTEMA UTM, DATUM DE SAO PAULO.
- SÃO PERMISSAS CURVAS VERTICAIS QUANDO A REFERÊNCIA ACERCA ENTREVISTAS CONTIGUAS FOR INFERIOR A 0,5%.

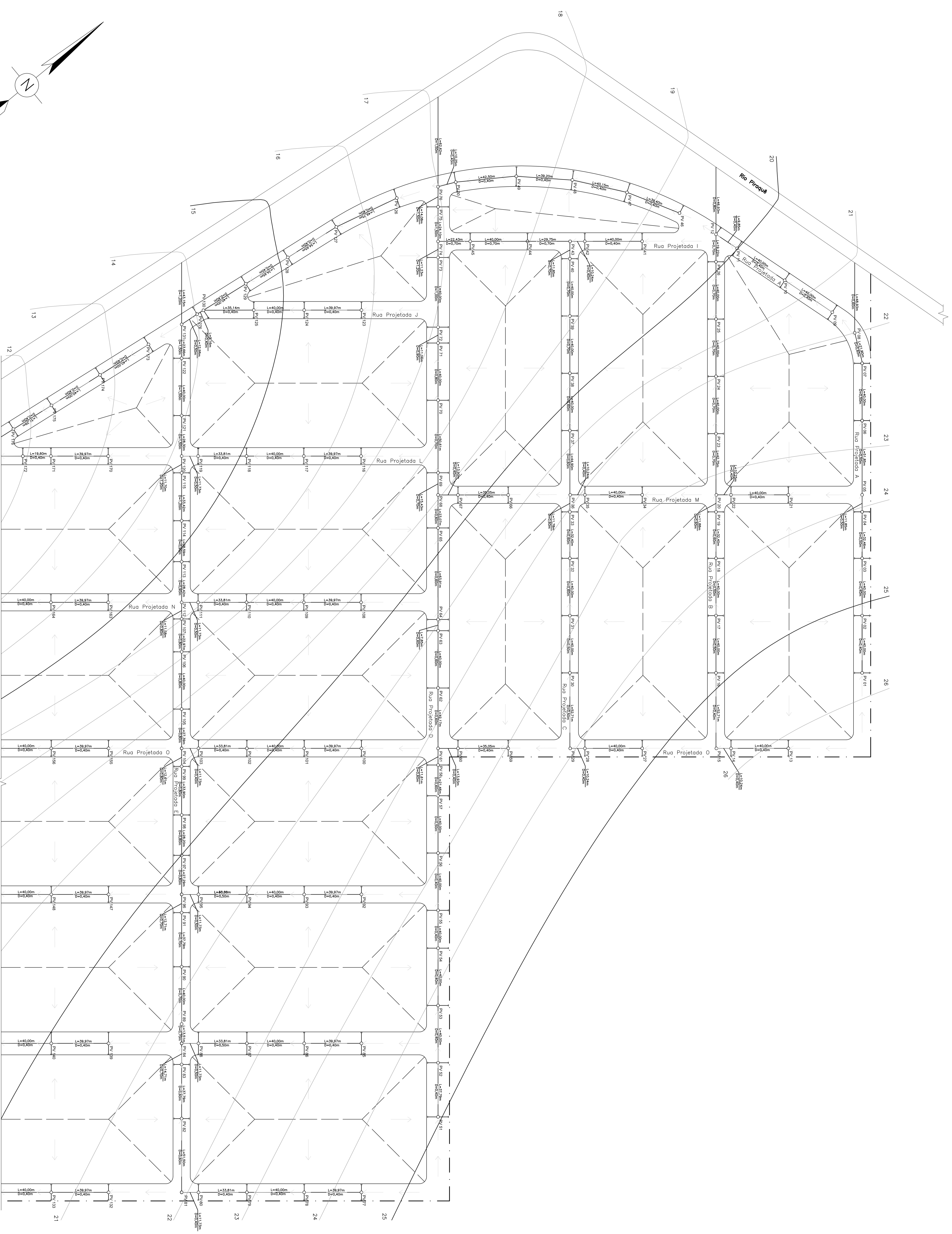
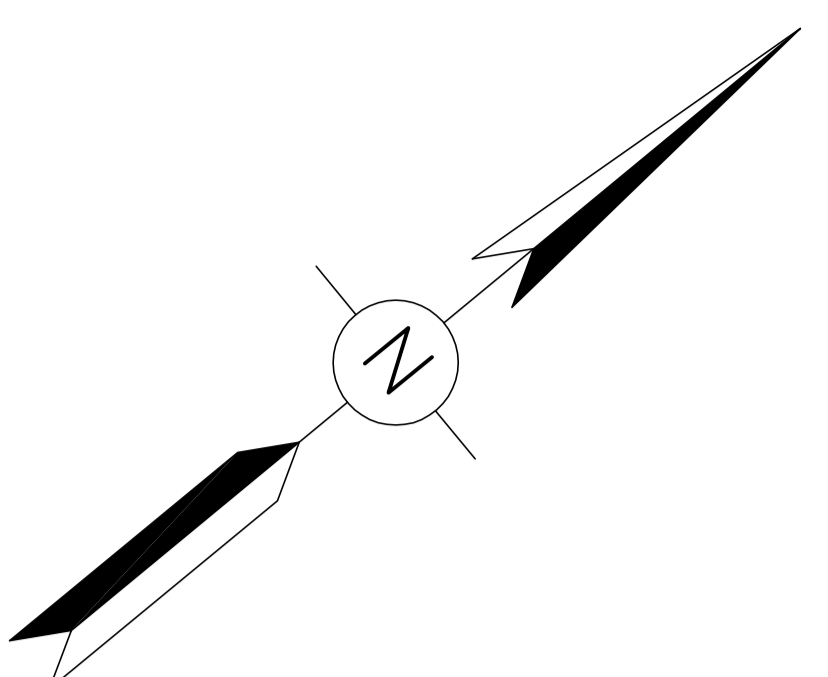
Vale do Diretor de Projetos		Vale do Coordenador		Vale do Profissional	
<p>03/05</p> <p>00</p>					
<p>PROJETO DE SANEAMENTO</p> <p>PROJETO DE BARRIO</p>					
<p>VINCULUS FREITAS VILELA AVARES</p>					



NOTAS GERAIS

- DIMENSÕES E ELEVACÕES EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- PROJEÇÃO: UTM - ZONA 18S - DATUM: SAO JOSE DO RIO PRETO - ESCALA: 1:10000.
- SÃO DEBENTURAS QUANTAS VERTICAIS QUANDO A REFERÊNCIA À CÉDULA ENTRE PARÊNTESES FOR INFERIOR A 0,50%.

Auto do Projeto:		Projeto:	
Título:		05/05	
Objeto:		PROJETO DE BARRIO	
Escala:		00	
Desenho:		PROJETO DE SANITÁRIO	
Autor:		VINCÍCIUS FREITAS VILELA AVARES	
Data:		11/06/2013	
Revisão:		01	
Aprovação:		2013/06/20/08:00:00	
Valor do Projeto:		Valor do Contrato:	
Valor do Empreendimento:		Valor do Realizado:	



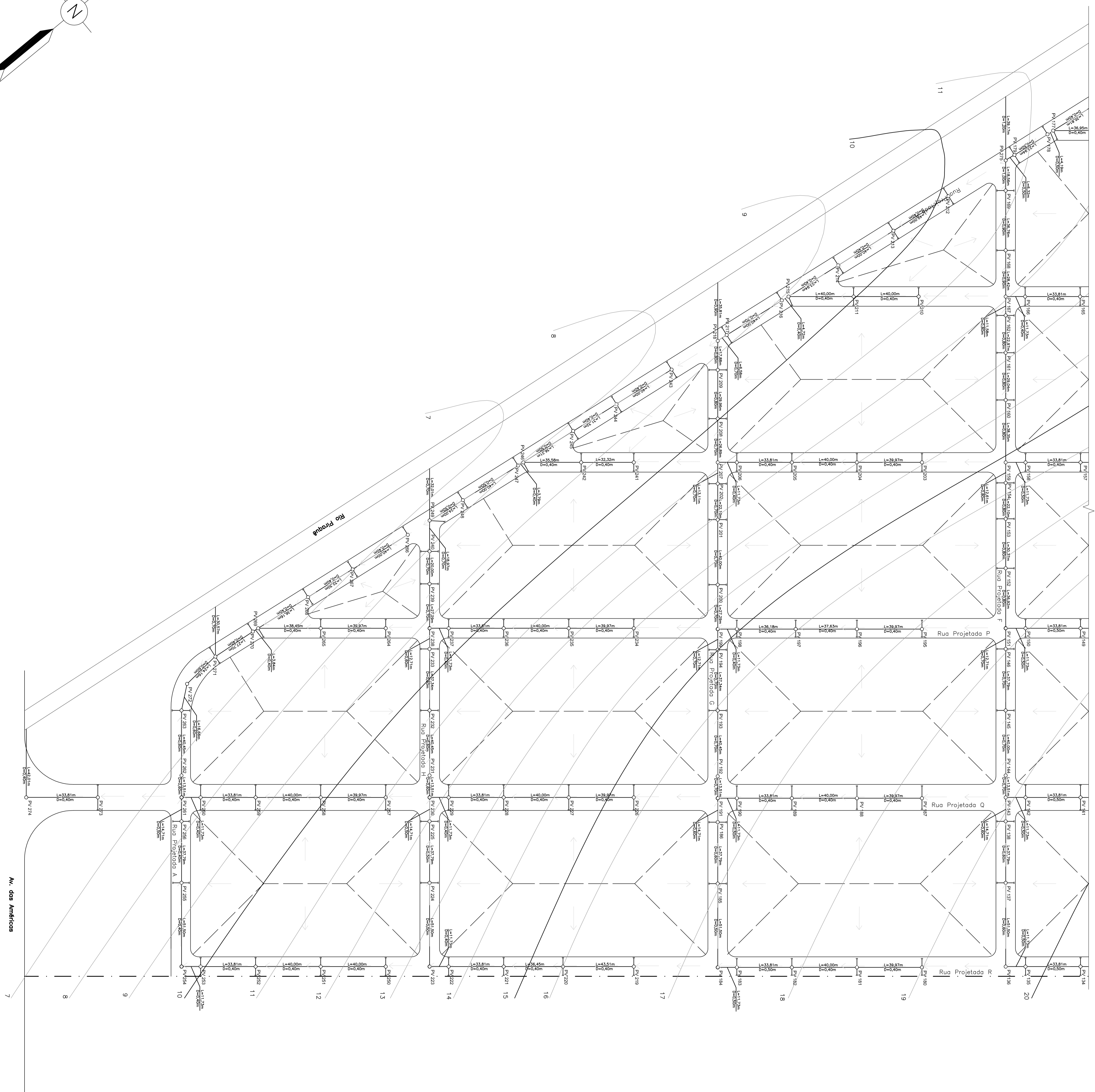
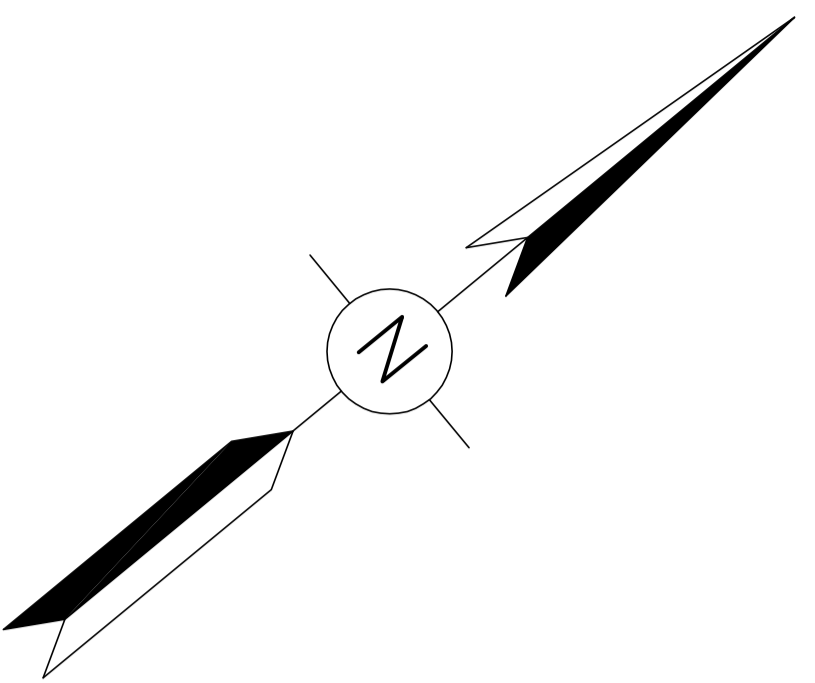
NOTAS GERAIS

1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

LEGENDA

- CAIXA DE RUA
- POÇO DE VISÃO
- SENTIDO DO ESCORRIMENTO
- DESENHE ÁREA DE INFLUÊNCIA
- CONDUTOS FECHADOS
- - - DRENOS DO TERRENO

Auto do Projeto		Projeto	
GLAATIBA		01/02	
TÍTULO		PLANTA DE DRENAGEM DO LOTAMENTO	
PROJETO DE GRADUAÇÃO		PROJETO DE GRADUAÇÃO	
VINCULOS FREITAS VILELA AVARES		00	
Escala		1/1000	
Data		18/06/2011	
Revisão		2010/06/08/09/20/11	
Valor do Empreendimento		Valor da Publicação	



NOTAS GERAIS
1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO. SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

LEGENDA

- CAIXA DE RUAO
- POÇO DE VISÃO
- SENTIDO DO ESCOAMENTO
- DELINEAR ÁREAS DE INFLUÊNCIA
- CONDIÇÕES TERMINAIS
- - - - - DRENOS DO TERRENO

Nome do Projeto		Projeto	
GUARATUBA		02/02	
Título		PLANTA DE DRENAGEM DO URBANISMO	
Projeto de Execução		PROJETO DE SANEAMENTO	
Escala		00	
Data		17/00	
Autor		VINCÍUS FREITAS VILELA AVARES	
Revisor		2010-09-08 09:20:00	
Aprova			
Valor do Serviço		Valor do Contrato	
		Valor do Realizado	