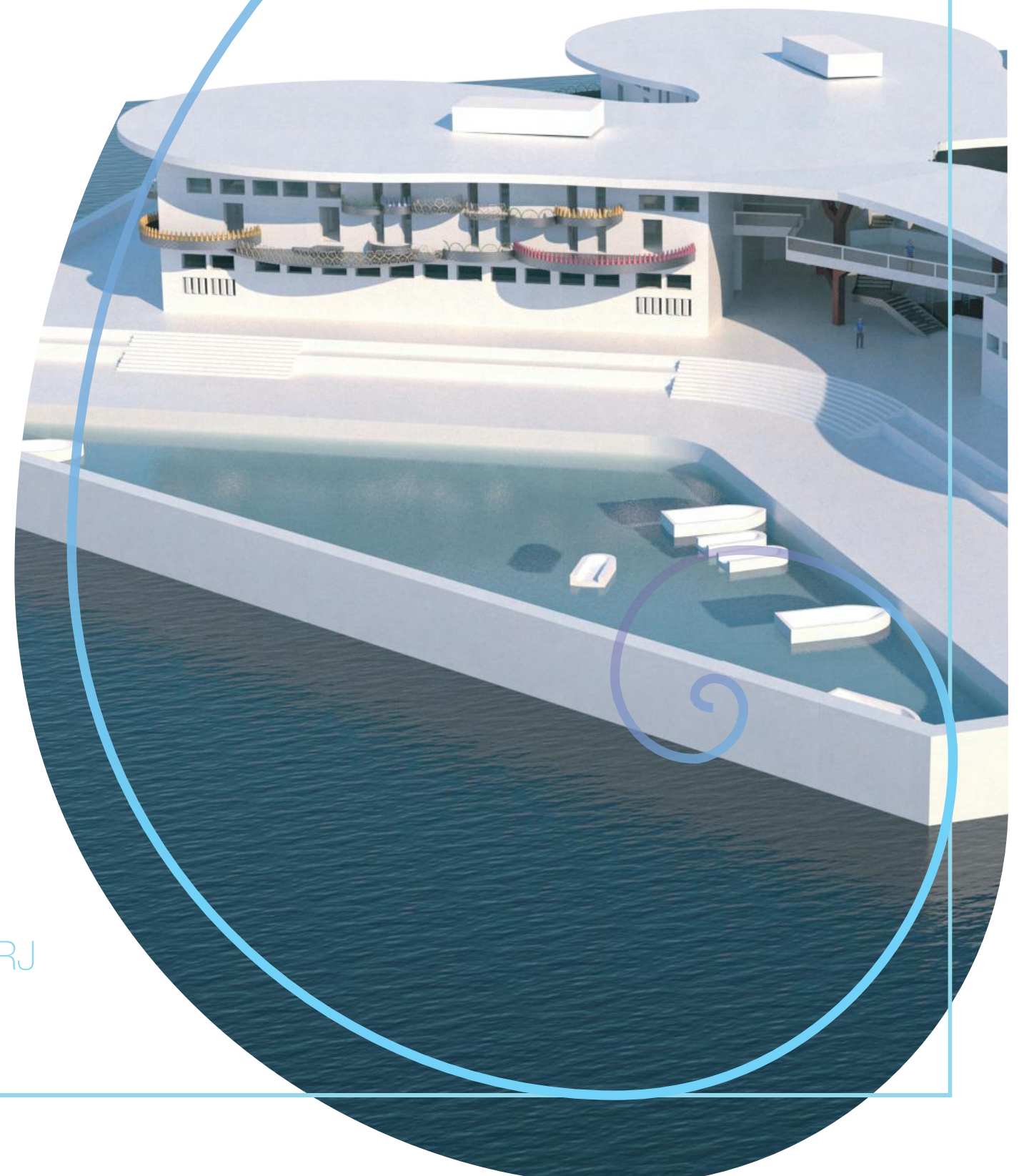


# Centro Flutuante de Pesquisas Marinhas

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU UFRJ  
Autora: Cinthya Neves Rosa  
Orientadora: Alice Brasileiro



# Agradecimentos



Gostaria de agradecer aos meus pais e meu irmão, pois sem eles eu não seria quem sou hoje. Junto a eles, agradeço também aos meus queridos amigos, namorado e minha psicóloga, que tanto me apoiaram e acreditaram em mim durante a graduação e me inspiraram a realizar este projeto final de graduação.

Agradeço também aos professores que me auxiliaram nessa jornada e fizeram eu me apaixonar pela arquitetura e entender que era possível juntar o meu amor por biologia a ela.

Por último, agradeço especialmente algumas pessoas que tiveram influência direta no trabalho: Marinha do Brasil, Higor Pêgas Rosa de Faria, Cláudio Morgado, Jaqueline Pires e Alice Brasileiro. Obrigada por toda atenção, paciência, informações e pontos de vista diversos.

Muito obrigada a todos por me ajudarem a chegar aqui.

# Sumário



1. Introdução	01
2. Justificativa	02
3. Objetivos	04
3.1. Objetivos gerais	04
3.2. Objetivos específicos	04
4. Campo de atuação	05
5. Abordagem metodológica	06
6. Referências projetuais	07
6.1. Sistemas flutuantes	07
6.2. Laboratórios sustentáveis	10
6.3. Conceituais	12
7. Aplicação metodológica	14
7.1. Visita ao Vital de Oliveira	14
7.2. Pesquisas para definições projetuais	15
8. Pré-projeto	23
8.1. Programa de necessidades	23
8.2. Áreas	25
8.3. Processo criativo	27

# Sumário



8.4. Setorização	29
9. Projeto	30
10. Perspectivas	55
11. Cronograma	72
12. Referências Bibliográficas	73
12.1. Fontes	75
13. Anexos	76
13.1. Anexo1-Visita ao Vital de Oliveira	76
13.2. Anexo2-Resultados da pesquisa online	82
13.3. Anexo3-Registros fotográficos	Arquivo separado, disponível no Drive



# 1. Introdução



Conhecida como Amazônia Azul, o ambiente marinho sob legislação brasileira corresponde a aproximadamente metade da massa continental do país, equivalendo a um total de aproximadamente 5,7 milhões de Km<sup>2</sup>. Com tamanha área, a Marinha do Brasil afirma que “existem recursos naturais e uma rica biodiversidade ainda inexplorados” (MARINHA DO BRASIL, 2019).

Os meios de exploração que existem atualmente consistem em navios e embarcações menores tanto da Marinha do Brasil quanto de iniciativas privadas, porém todos eles apresentam as dificuldades e riscos de embarcações como viagens curtas, rotinas exaustivas, quantidade pequena de pesquisadores e impactos no ambiente marinho como o barulho dos motores que agridem os animais, em especial os cetáceos (botos, golfinhos, baleias, entre outros), e a possibilidade de ocasionar vazamentos de combustíveis fósseis (LUCIO, 2011).

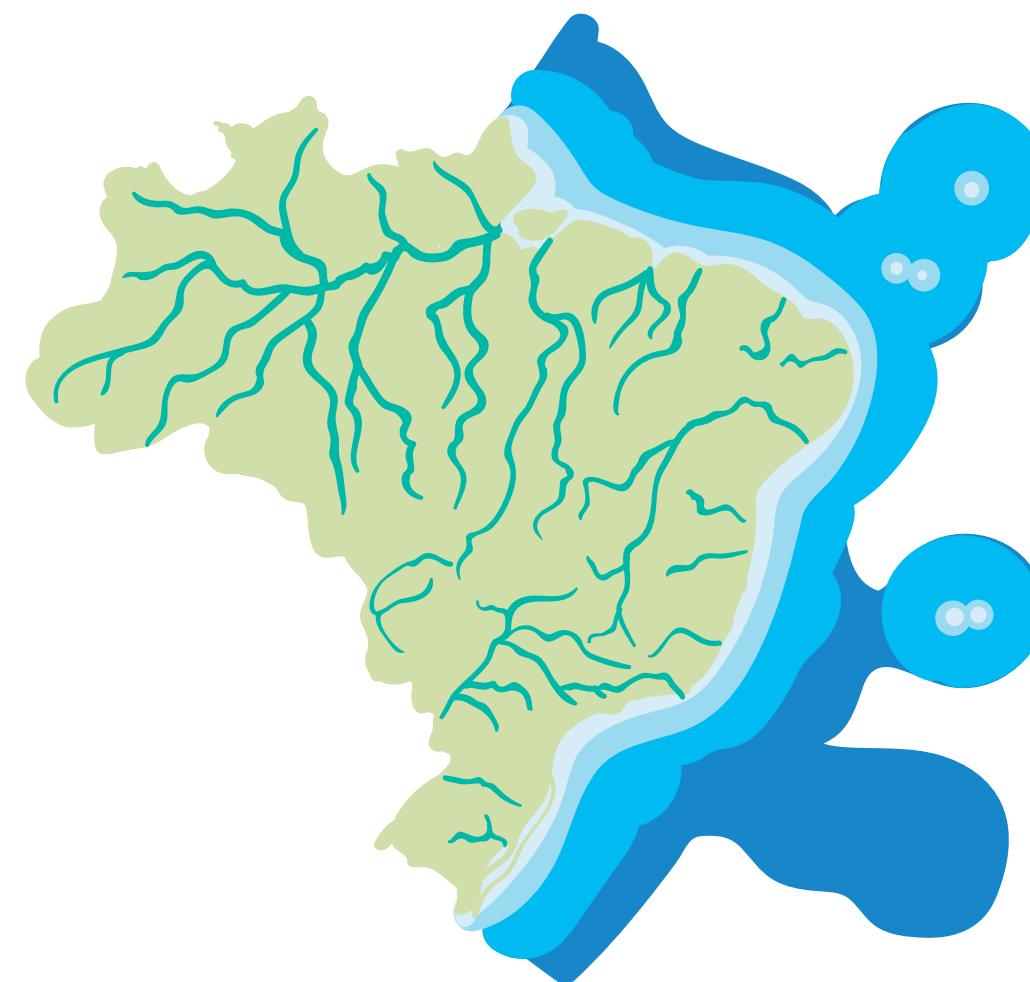
Este trabalho busca projetar um laboratório de pesquisas marinhas, flutuante e rebocável, que inflija o menor impacto possível ao ambiente marinho, sendo uma arquitetura eficiente ao meio ambiente e seus usuários, concedendo-lhes o conforto de uma construção apropriada, suporte técnico para suas pesquisas e trabalhos, possibilidade de integração com outras áreas de estudo e locais de lazer e desporto.

## 2. Justificativa

Por ser um país costeiro, o território brasileiro se estende além da massa continental, abrangendo também o território oceânico. Com uma extensa rede hídrica continental e o território oceânico, o ambiente marinho sob jurisdição brasileira corresponde a aproximadamente metade da massa continental do país e abrange, conforme a ilustração 1, o mar territorial, zona contígua (zona adjacente ao mar territorial), zona econômica exclusiva (ZEE), plataforma continental (área costeira de um estado que compreende o leito e subsolo das áreas submarinas), águas interiores (rios, lagos, corpos hídricos no interior do país) e águas arquipelágicas (circunjacentes aos arquipélagos); equivalendo a um total de aproximadamente 5,7 milhões de Km<sup>2</sup>. Toda essa área é chamada de “Amazônia Azul” devido a sua rica biodiversidade. De acordo com a Marinha do Brasil (2019), esta rica biodiversidade é “ainda inexplorada”.

Os meios atuais de exploração e pesquisa dessa área são navios e embarcações menores da Marinha do Brasil, de laboratórios de pesquisa de universidades como UERJ e da iniciativa privada. O maior navio existente hoje, para explorar e auxiliar na pesquisa da Amazônia Azul é o Vital de Oliveira<sup>1</sup>, da Marinha do Brasil.

<sup>1</sup> Marinha do Brasil, 2020.



il. 1 – Amazônia Azul  
Modificado de Marinha do Brasil ([https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia\\_azul/](https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia_azul/))

- Mar Territorial
- Zona Contígua
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE)
- Águas Interiores
- Plataforma Continental

## 2. Justificativa



O navio Vital de Oliveira conta com cerca de 28 equipamentos e realiza viagens de aproximadamente 20 dias, contando com uma rígida e exaustiva rotina, onde os pesquisadores e os funcionários da marinha trabalham “virando quartos”<sup>2</sup>. Os pesquisadores e tripulantes se revezam em três turnos pois “não se pode perder um segundo de pesquisa” e é dito pelo capitão da época<sup>3</sup>, Alexandre Azevedo, que “é um trabalho exaustivo e duro, com desafios, privações e isolamento”. O navio, como outras embarcações, é refém de combustíveis fósseis e conta com turbinas para locomoção diária.

Por depender de combustíveis fósseis, as embarcações podem contribuir ao impacto ambiental em mares e rios através do vazamento em eventos acidentais (SANTANA; BARROS, 2017), como encalhe. Esses impactos podem agredir a fauna, flora e geomorfologia costeira (área de contato entre terras e mares), podendo afetar não apenas a vida marinha, mas também a atividade pesqueira e comunidades dependentes dessa atividade para sobreviver, além de um possível impacto maior na teia alimentar, onde resíduos desses desastres são ingeridos pelos animais marinhos e passados à sociedade por meio da ingestão desses animais contaminados.

A poluição sonora atualmente gerada pelas embarcações (SILVA, 2015) também afeta a vida marinha de acordo com o nível de exposição, podendo interferir na comunicação entre os animais da mesma espécie e seus hábitos reprodutivos. Alguns dos animais mais afetados por essa poluição, porém não os únicos, são os mamíferos como golfinhos, botos e baleias, que dependem altamente da comunicação para quase todos os aspectos de suas vidas.

---

<sup>2</sup> (TV BRASILGOV, 2018)

<sup>3</sup> (TV BRASILGOV, 2018)

# 3. Objetivos



## 3.1. Objetivos gerais

Este trabalho final de graduação busca realizar um projeto de um laboratório em contato direto com o ambiente marinho e autossuficiente, estendendo a estadia no local proposto à necessidade dos pesquisadores, de forma a proporcionar uma rotina confortável, sem que tenha que exaurir o usuário para não perder o prazo de estadia, além de oferecer o suporte técnico laboratorial, integração de pesquisas e diferentes áreas, e área de lazer para facilitar e diminuir a sensação de isolamento. O projeto também busca o menor impacto possível ao ambiente aquático, se utilizando de energia limpa, evitando poluição sonora subaquática e soluções sustentáveis para lidar com a questão hidro sanitária e gestão de resíduos.

## 3.2. Objetivos específicos

- Realizar um levantamento mais detalhado das formas de exploração e pesquisa atualmente existentes, mantendo a atenção para estrutura laboratorial utilizada e impactos negativos e dificuldades gerados ao ambiente e aos usuários.
- Entender melhor a demanda dos pesquisadores.
- Propor estruturas laboratoriais mais eficientes e confortáveis aos pesquisadores.
- Propor formas de diminuir os impactos da construção ao meio aquático, tais como questão hidrossanitária, energética, sonora e gestão de resíduos.
- Projetar uma construção autossuficiente que proporcione conforto aos usuários e o menor impacto possível ao ambiente aquático.

# 4. Campo de atuação



O presente trabalho final de graduação tem como foco desenvolver o projeto de arquitetura sustentável e flutuante de um Laboratório Marinho Flutuante Sustentável tendo que resolver as questões:

- Fontes de energia limpa
- Eficiência energética da arquitetura
- Questões de coleta de água
- Tratamento de água
- Água de reuso
- Tratamento de esgoto
- Gestão de resíduos
- Estrutura
- Materiais de envoltória
- Setorização de laboratórios
- Volumetria que converse com o ambiente aquático



# 5. Abordagem metodológica



Os procedimentos metodológicos a serem utilizados para a fundamentação para o projeto serão os seguintes:

1. Pesquisa de referências de laboratórios flutuantes, laboratórios de pesquisa marinha, construções em ambientes de preservação onde o projeto tenha baixo impacto no ambiente implantado e métodos utilizados em construções flutuantes existentes no mundo, para a criação de um repertório.
2. Levantamento de dados por meio de questionário online aplicado com pesquisadores da área para entender quais as necessidades do público alvo e poder atendê-las da melhor forma possível.
3. Visita ao Vital de Oliveira, maior navio-laboratório atualmente do Brasil e entender melhor as condições as quais os pesquisadores e tripulantes são expostos, além de poder entender melhor a estrutura e funcionamento do navio.
4. Entrevista ao capitão do Vital de Oliveira e aos pesquisadores para entender melhor as problemáticas do navio vividas pelos usuários.
5. Pesquisa de sistemas estruturais apropriados à construção flutuante.
6. Pesquisa de sistemas energéticos, hidrossanitários e de gestão de resíduos apropriados que auxiliem o projeto a ter o mínimo de impacto possível no ambiente marinho.
7. Utilizar o auxílio de engenheiro para realizar os cálculos necessários para o projeto.
8. Realizar estudos de planos de massas que melhor funcionem para o projeto.
9. Desenvolver o projeto a partir dos dados coletados, gerando desenhos técnicos e representações visuais para melhor entendimento.

# 6. Referências projetuais

## 6.1. Sistemas Flutuantes

### Margens Opostas

Margens opostas é um trabalho final de graduação (DURINI, 2020) da Universidade Católica de Santos - FAUS (Santos/SP), com o foco em espaços públicos modulares flutuantes localizados nas margens do canal do porto de Santos.

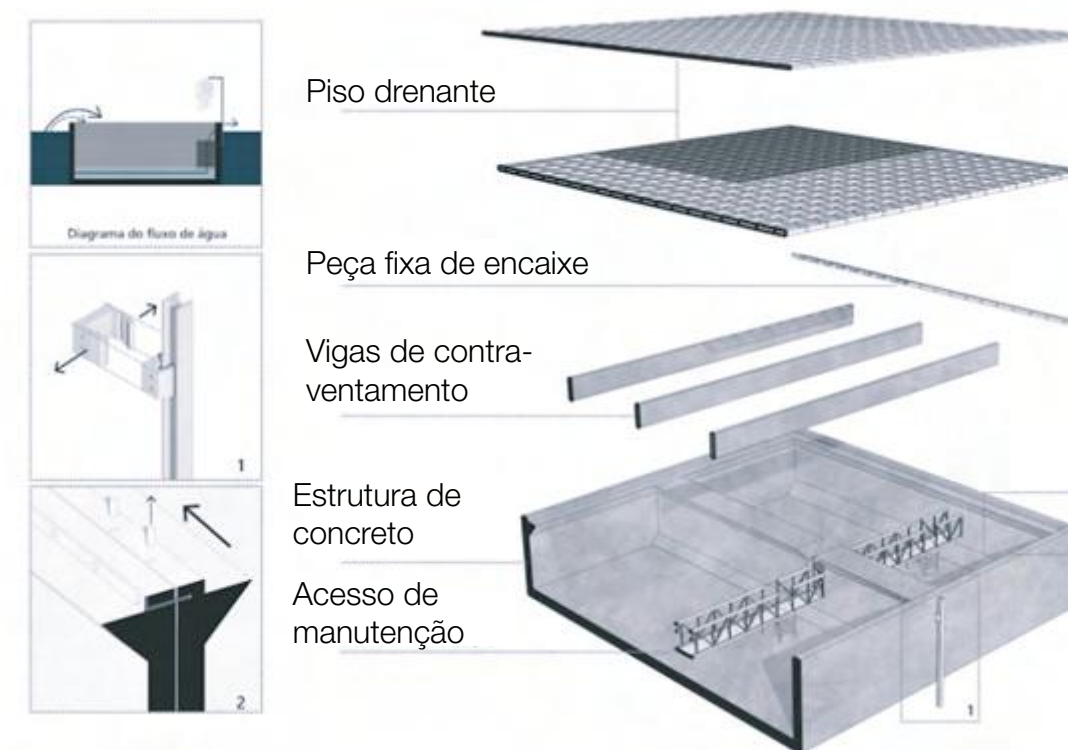
O projeto foi escolhido como referência por conta de seu sistema construtivo flutuante que consiste em módulos ocios rebocáveis de 1.000m<sup>2</sup> (50x20) de área e 4m de altura, tendo seu volume majoritariamente submerso e podendo ser utilizado como área técnica. A materialidade dos módulos consiste em estrutura de concreto com peso suficiente para equilibrar o empuxo da água, utilizando a fórmula abaixo, além da estrutura superior de vigas de contraventamento e pisos drenantes para os espaços públicos localizados acima da estrutura.

$$|\text{Empuxo}| = |\text{Peso}|$$

$$V_{\text{imerso na água}} = \frac{\text{massa do módulo}}{\text{densidade da água}}$$



il. 2 – Margens Opostas  
Margens Opostas (<https://www.archdaily.com.br/br/952276/os-melhores-trabalhos-de-conclusao-de-curso-em-2020>)



il. 3 – Margens Opostas  
Margens Opostas (<https://www.archdaily.com.br/br/952276/os-melhores-trabalhos-de-conclusao-de-curso-em-2020>)

# 6. Referências projetuais

## 6.1. Sistemas Flutuantes

### Next Generation Floating House

Next Generation Floating House é o projeto em conjunto do arquiteto holandês Koen Olthuis com a empresa Arkup, especializada na construção de iates movidos a energia solar (FUTURO EXPONENCIAL, 2017). O projeto consiste em uma casa flutuante de 4.350m<sup>2</sup> abastecida inteiramente à energia solar e capaz de suportar até mesmo furacões devido ao seu sistema de auto elevação hidráulico.

O projeto foi escolhido como referência por sua estrutura flutuante que se equipara à estrutura de uma balsa, onde o maior volume construído está emergido. O sistema funciona como uma plataforma flutuante, onde a arquitetura pode ser “assentada”, afastada das bordas para uma melhor estabilidade, e conta com materiais leves como estruturas de aço e madeira.



il. 4 – Next Generation Floating House  
Futuro Exponencial (<https://medium.com/futuro-exponencial/essas-casas-flutuantes-foram-projetadas-para-suportar-furac%C3%B5es-9024392fd4e3>)



il. 5 – Next Generation Floating House  
Futuro Exponencial (<https://medium.com/futuro-exponencial/essas-casas-flutuantes-foram-projetadas-para-suportar-furac%C3%B5es-9024392fd4e3>)



# 6. Referências projetuais

## 6.1. Sistemas Flutuantes

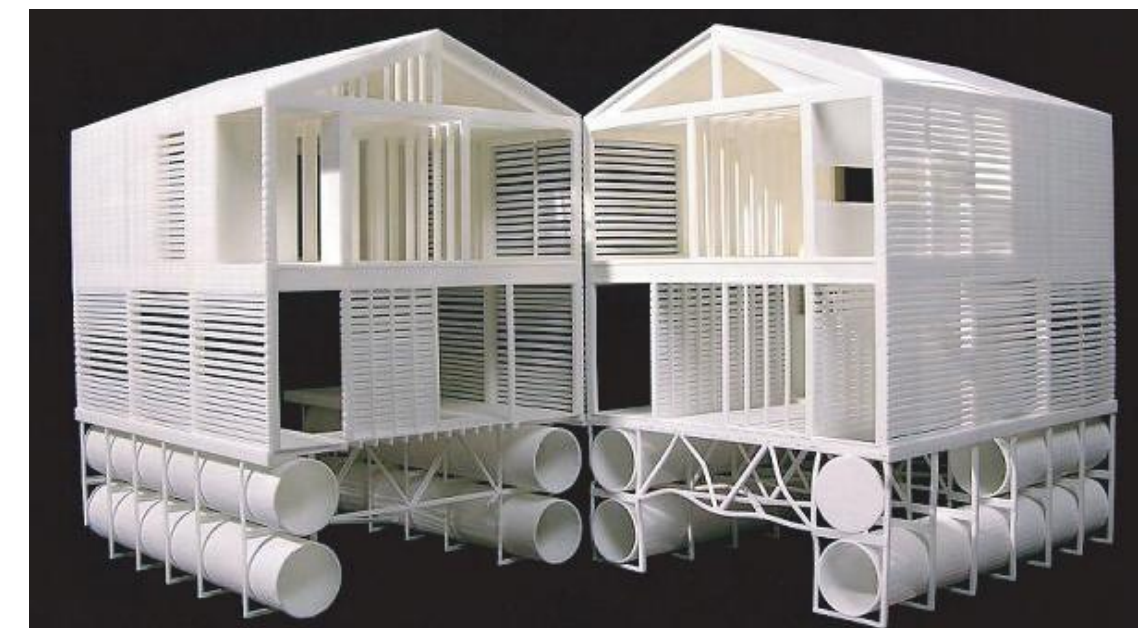
### Casa Flutuante no lago Huron

A Casa Flutuante é o projeto do escritório MOS Architects, e é localizada no lago Huron, Canadá. O projeto consiste de uma casa que, para se adaptar à variação do nível da água, foi construída com uma fundação de estrutura de aço ligada à barris de plástico, permitindo sua flutuação.

O sistema flutuante do projeto fez parte do estudo e pesquisa, porém, assim como outros estudados, não é a melhor solução para o presente projeto do Laboratório Marinho Flutuante Sustentável, pois devido a possível localização em mar aberto, a manutenção dos barris de plástico utilizados para a flutuação da estrutura se tornaria inviável.



il. 6 – Casa Flutuante no lago Huron  
Archdaily ([https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos?ad_medium=gallery))



il. 7 – Casa Flutuante no lago Huron  
Archdaily ([https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos?ad_medium=gallery))

# 6. Referências projetuais

## 6.2. Laboratórios sustentáveis

### Estação Antártica Comandante Ferraz

A Estação Antártica Comandante Ferraz é o projeto do Estúdio41 para o concurso da Marinha do Brasil que ocorreu entre 2012 e 2013 por conta do incêndio que devastou a antiga instalação. O projeto consiste em uma estação de pesquisas voltadas ao ambiente da Antártica que incluem solo, fauna, leito marinho e clima (ESTUDIO41, 2013).

O Estúdio41 buscou, desde a implantação do projeto, meios de não agredir ou danificar minimamente o ambiente ao redor. A estação se encontra elevada do nível do solo para não interferir no relevo natural e minimizar as necessidades de manutenção e retirada de neve da envoltória da estrutura, além de oito unidades aerogeradoras, painéis fotovoltaicos, coletores solares e sistemas próprios de tratamento de água e esgoto e processamento de resíduos.

Separada em três setores, o projeto conta com camarotes para 64 pessoas no total, área de serviço, área de jantar/estar, 17 laboratórios, área de operação e manutenção, garagens, área de apoio central (geradores, quadros elétricos, caldeiras, estação de tratamento de água e esgoto e incinerador), sala de vídeo/auditório, lan house, sala de reuniões/vídeo conferência, biblioteca e estar.



il. 8 – Estação Antártica Comandante Ferraz  
Estúdio41 (<https://www.estudio41.com.br/projeto/estacao-antartica-comandante-ferraz/>)



il. 9 – Estação Antártica Comandante Ferraz  
Estúdio41 (<https://www.estudio41.com.br/projeto/estacao-antartica-comandante-ferraz/>)



il. 10 – Estação Antártica Comandante Ferraz  
Estúdio41 (<https://www.estudio41.com.br/projeto/estacao-antartica-comandante-ferraz/>)



# 6. Referências projetuais

## 6.2. Laboratórios sustentáveis

### Estação Científica na Ilha de Trindade

A Estação Científica na Ilha de Trindade é um projeto final de graduação (SANTOS, 2018) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que consiste em uma estação científica autônoma localizada na ilha de Trindade.

O projeto apresenta estrutura elevada do solo a fim de não agredir a topografia local, especialmente pela ilha de Trindade ser um local de preservação ambiental e com formações geológicas singulares, além de painéis solares para autossuficiência energética, sistema de tratamento de esgoto e reuso de águas cinzas, local para armazenamento de resíduos inorgânicos para posterior descarte no continente e sistema de coleta de águas pluviais e tratamento de água.

A estação apresenta dois laboratórios (um úmido e um seco), dois dormitórios sendo um feminino e um masculino (cada um com capacidade para quatro pesquisadores, totalizando capacidade de oito pessoas na construção), dois banheiros (um feminino e um masculino), sala e cozinha e área técnica.



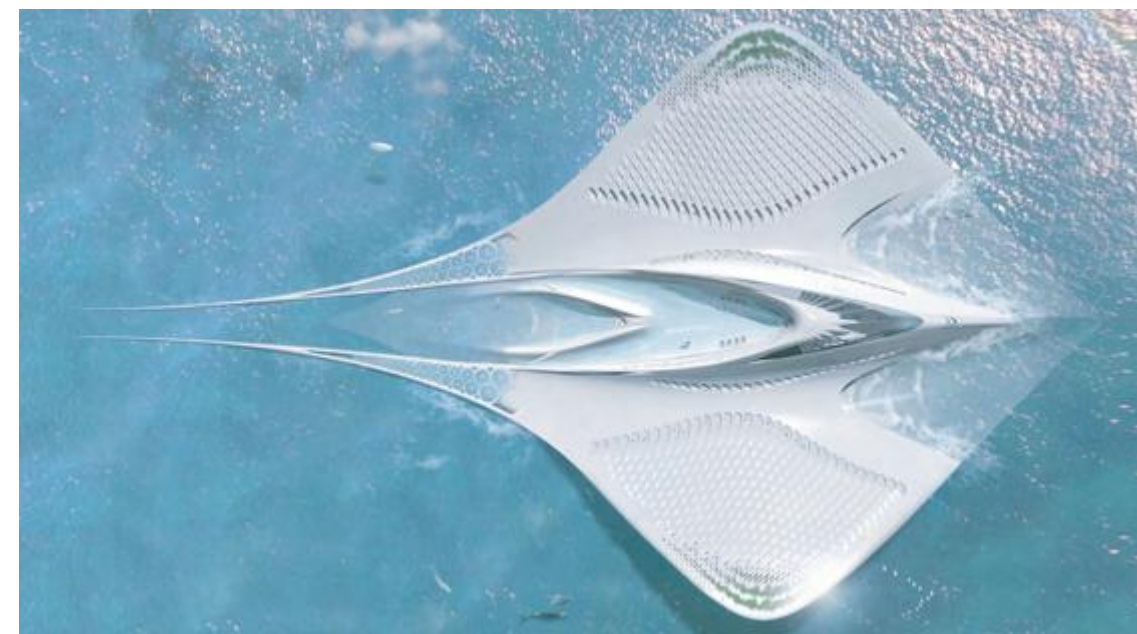
il. 11 – Estação Científica na Ilha de Trindade  
Mídioteca FAU UFRJ (<http://www.midioteca.fau.ufrj.br/>)

# 6. Referências projetuais

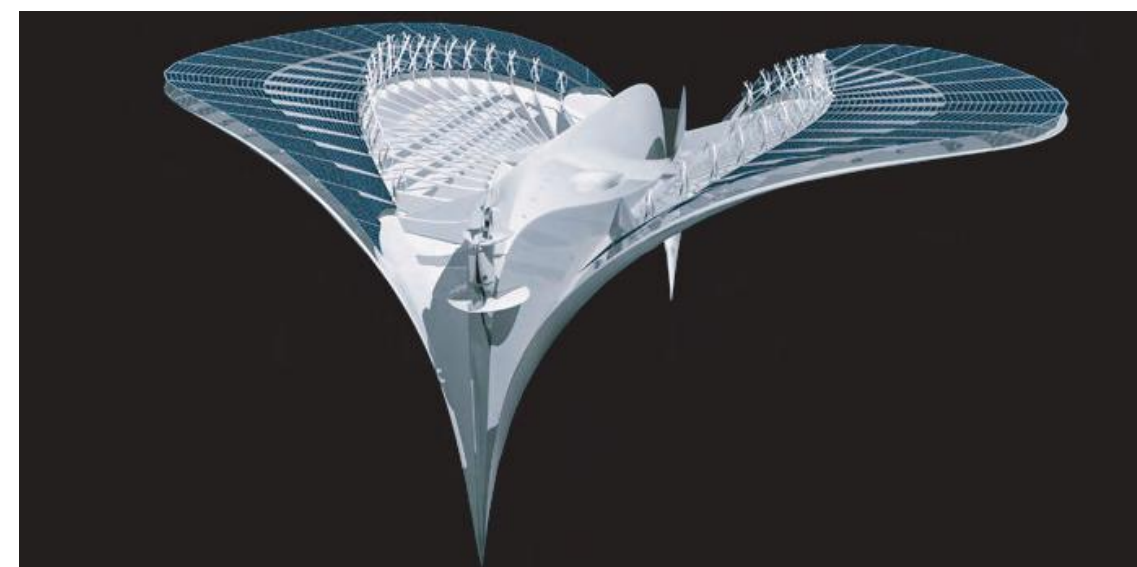
## 6.3. Conceituais

### City of Mériens

City of Mériens é o projeto de Jacques Rougerie de uma cidade científica flutuante internacional em forma de raia manta à deriva nas correntes oceânicas, com o objetivo de receber até 7.000 professores, estudantes e pesquisadores de todo o mundo para estadias muito longas, contando com anfiteatros, salas de aula, laboratórios, áreas de convivência e relaxamento cultural e esportivo. O projeto visa uma construção totalmente autônoma se utilizando de energias marinhas renováveis e, respeitando os princípios do desenvolvimento sustentável quanto ao seu programa de descarga 0, integraria em ambos os lados do grande canal de acesso à lagoa interior fazendas de aquicultura e, nas pontas das asas, estufas para o cultivo sem solo (AGENCE JACQUES ROUGERIE, 2020).



il. 12 – City of Mériens  
Agence Jacques Rougerie (<http://www.rougerie.com/projects/visual/16>)



il. 13 – City of Mériens  
Agence Jacques Rougerie (<http://www.rougerie.com/projects/visual/16>)



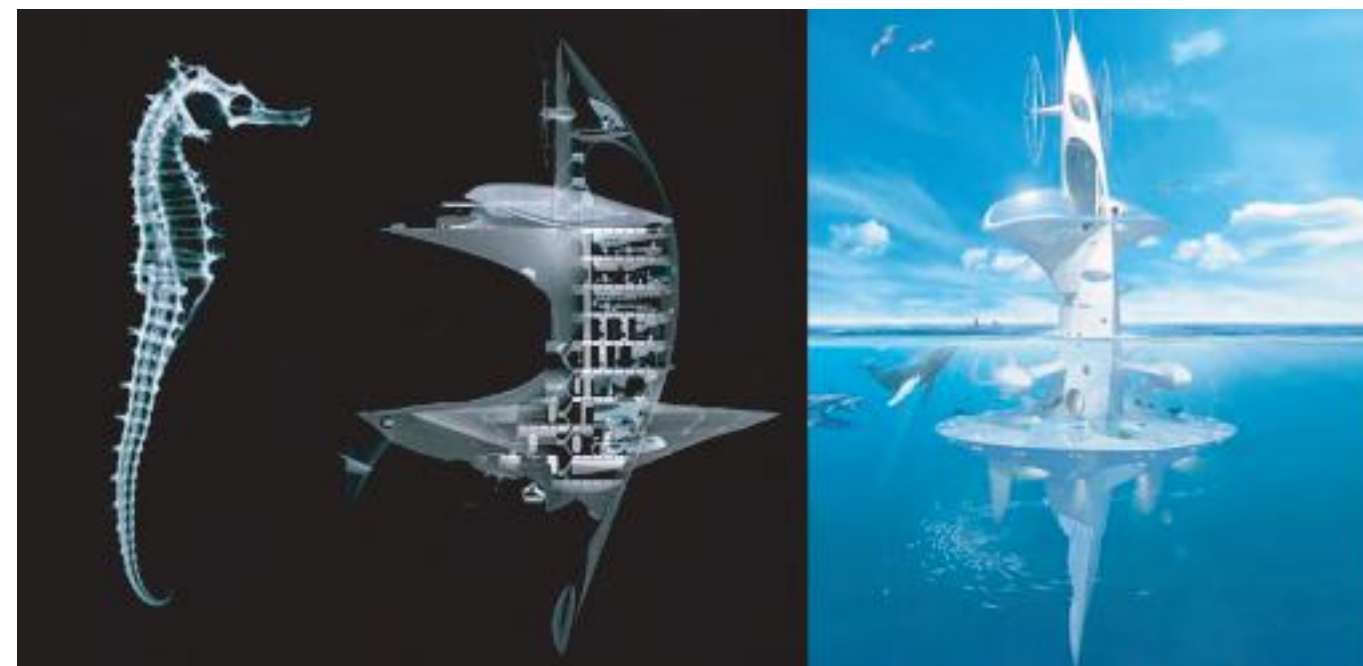
# 6. Referências projetuais

## 6.3. Conceituais

### SeaOrbiter

Sea Orbiter é o projeto de Jacques Rougerie de uma base oceanográfica móvel. A embarcação vertical tem como referência o cavalo marinho e conta com o casco em alumínio, janelas de acrílico (metacrilato) e uma altura de 51m, sendo 30m submersos (AGENCE JACQUES ROUGERIE, 2021).

Atualmente o projeto conseguiu fundos para a construção do topo, chamado de “The Eye of SeaOrbiter” (il. 15) através de uma campanha de “Crowdfunding”.



il. 14 – SeaOrbiter  
Agence Jacques Rougerie (<http://www.rougerie.com/projects/visual/126>)



il. 15 – The Eye of SeaOrbiter  
SeaOrbiter (<https://www.seaorbiter.com/>)

# 7. Aplicação metodológica

## 7.1 Visita ao Vital de Oliveira

Foi realizada a visita ao maior navio brasileiro de pesquisas marinhas, o Vital de Oliveira, no dia 02 de fevereiro de 2021, guiada por um dos Tenentes da marinha que trabalham embarcados\*. Foi realizado um questionário, tomadas as dimensões de alguns ambientes e registros fotográficos melhor detalhados no Anexo1.

Resumidamente, o navio comporta 90 tripulantes da Marinha do Brasil, entre pesquisadores e funcionários, e 30 pesquisadores externos, realiza 6 viagens por ano de duração de 20 a 25 dias e tem essa autonomia restringida pela questão de disponibilidade de alimentos restrita e capacidade de armazenagem e gestão de resíduos.

Em uma pergunta extra (melhor detalhada no Anexo1), o Tenente confirmou que uma “base flutuante de pesquisas” auxiliaria na continuidade das pesquisas e viagens do navio.



il. 16 – Vital de Oliveira  
Acervo próprio



il. 17 – Maquete do navio Vital de Oliveira  
Acervo próprio

\*Por protocolo de segurança da Marinha do Brasil e preferência do Tenente, ele não será identificado.

# 7. Aplicação metodológica



## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Fontes de energia

O projeto contará com fontes de energia limpas e renováveis. Tendo em vista que a construção ficará isolada do continente, ela precisará ter sua própria fonte de energia e, para não haver o risco de derramamento de combustível fóssil em caso de acidentes, não contará com geradores a diesel. Foi escolhida para este projeto a energia fotovoltaica e um gerador mecânico para emergências. A energia eólica e a hidrocínética são opções aplicáveis como mostrado a seguir, mas não foram incorporadas ao projeto.



# 7. Aplicação metodológica

## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Energia solar

Foi consultado com a empresa Laiber Solar a possibilidade de um sistema fotovoltaico para uma construção independente da energia do continente. De acordo com o Lucas Biasotto Ferreira, sócio da empresa, existem os sistemas on-grid, que contam com a rede elétrica pública e o sistema off-grid, onde é necessário um banco de baterias para armazenamento da energia, não necessitando assim da rede elétrica pública e sendo capaz de se auto sustentar.

Também foi pesquisado o sistema tracker, o qual possui motor e muda a inclinação da placa de acordo com o posicionamento solar, rotacionando a placa em um ou dois eixos, este último tendo um ganho de 25 a 45% de energia se comparado com o painel estático. (Portal Solar, 2016) Porém, perdendo área de painéis extras por conta do “auto-sombreamento” que as placas causariam umas às outras.

Portanto, visando a melhor eficiência dos painéis solares e a necessidade de um sistema próprio, será adotado para este projeto o sistema de placas fotovoltaicas off-grid sem tracker, com inclinação igual a cobertura do projeto (5%), ganhando mais área de painéis fotovoltaicos.

### Types of Trackers

#### 1) Single axis tracker



Horizontal type single-axis trackers

#### 2) Dual axis tracker



il. 18 – Sistema de trackers de um e dois eixos  
Imagem obtida através de mensagens



il. 19– Placas fotovoltaicas com tracker de um eixo  
Imagem obtida através de mensagens

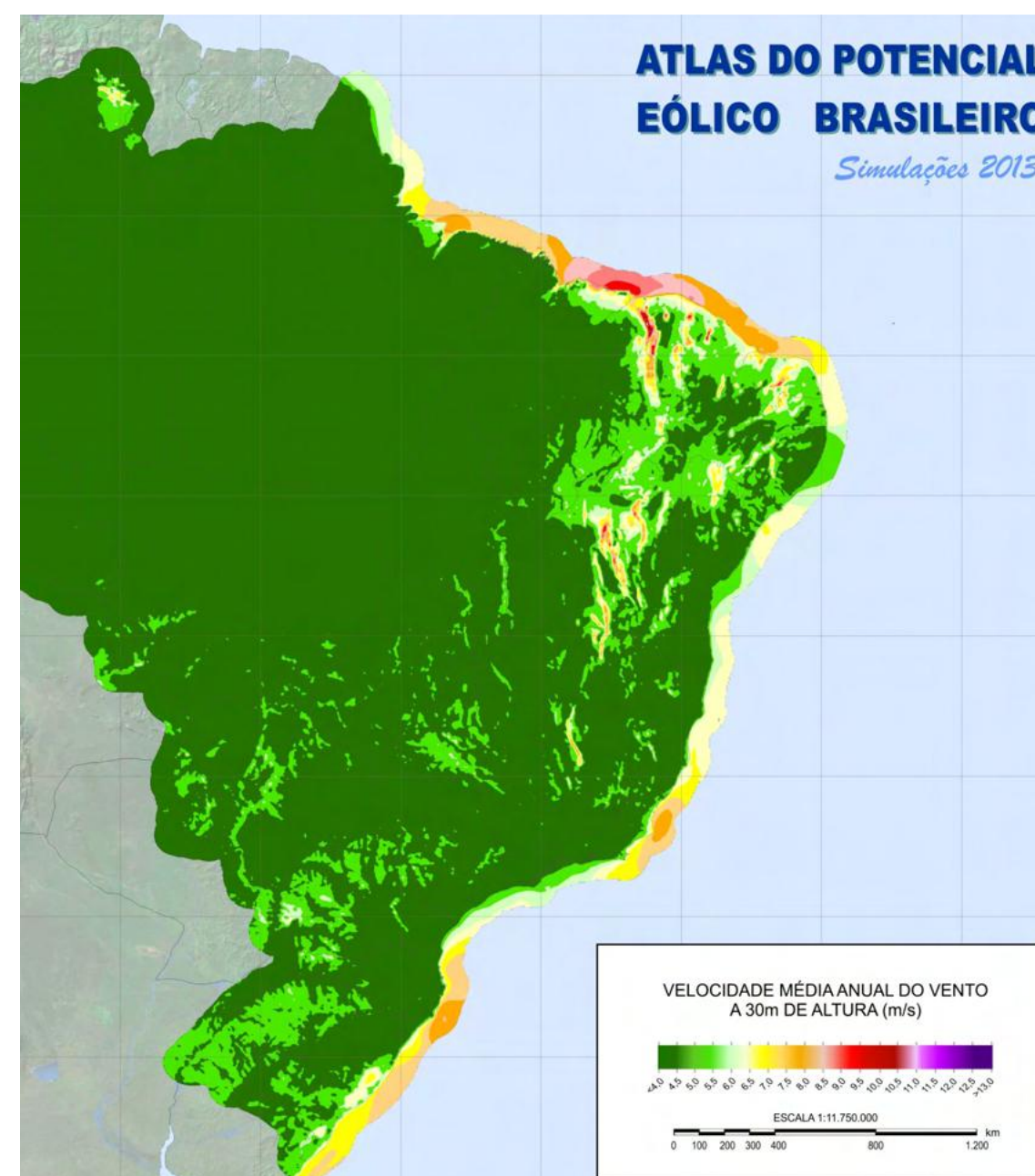
# 7. Aplicação metodológica

## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Energia eólica

Como segunda fonte de energia, foi pesquisado o sistema eólico, porém, considerando o tamanho, peso e risco às aves marinhas, seriam utilizadas mini turbinas eólicas, como as da startup indiana Avant Garde Innovations, que conta com turbinas eólicas de 3m a 4,9m de diâmetro, de baixo custo, e que geram entre 15KWh e 25KWh, considerando uma velocidade de vento de 5,5m/s. Procurou-se então no Atlas do potencial eólico brasileiro<sup>5</sup>, porém não foram encontradas informações de alturas menores que 30m, como mostradas na ilustração 20, ou informações além da costa Brasileira.

Podemos levar em consideração que o potencial eólico nas águas brasileiras, próximas à costa e a 30m de altura, contam com no mínimo 5,5m/s, sendo em sua maioria, entre 6,5m/s e 8,0m/s, tornando a adoção da fonte de energia possivelmente viável.



il. 20– Mapa da velocidade média anual do vento a 30m de altura Eletrobrás, Cepel ([https://www.observatoriodocarvao.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Novo-Atlas-do-Potencial-Eolico-Brasileiro-SIM\\_2013.pdf](https://www.observatoriodocarvao.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Novo-Atlas-do-Potencial-Eolico-Brasileiro-SIM_2013.pdf))

<sup>4</sup> (Ciclo Vivo, 29 abr. 2020)

<sup>5</sup> (Atlas do potencial eólico brasileiro, 2013)



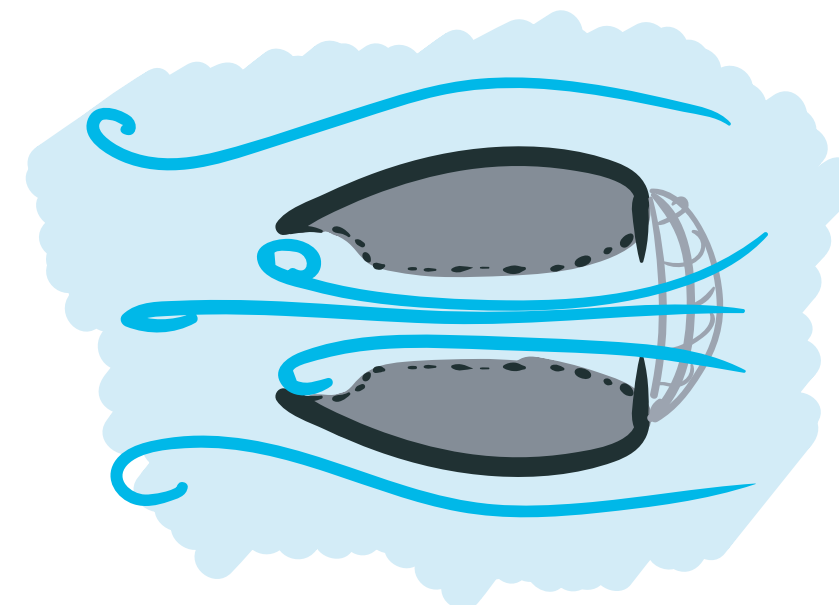
# 7. Aplicação metodológica

## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Energia hidrocínética

Como terceira fonte de energia, foi pesquisada a energia hidrocínética. Essa energia é gerada através do movimento causado pelas correntes marinhas em turbinas submersas, algo parecido com a energia eólica, porém tendo como fluido a água. Essa tecnologia ainda está em fase de desenvolvimento e pesquisa no mundo, tendo poucos exemplares já testados e no mercado e poucas informações técnicas para sua adoção no projeto, porém apresenta alto potencial, além de ser uma fonte contínua de energia, pois as correntes marinhas não apresentam grandes variações se comparadas aos ventos e ao sol.

De acordo com o estudo **Prospecção sobre o aproveitamento das correntes marinhas para geração de energia elétrica no Brasil** (Cardoso; Galdino; Vieira, 2018), as correntes marinhas brasileiras não parecem atingir velocidades superiores à 1,2m/s (o estudo foca na corrente norte do Brasil) e sua velocidade varia de acordo com a profundidade. Tendo em vista essas condições, foram estudadas e pesquisadas algumas turbinas mostradas no estudo citado e a que menos exige velocidade para o funcionamento seria a turbina estilo Hydroreactor Stream Accelerator. Este tipo de turbina funciona diminuindo a área de passagem da água, aumentando sua velocidade (Peehr, 2000). Essa turbina aumenta a velocidade do fluido em relação à velocidade externa em torno de 2,75 vezes, possibilitando que até mesmo correntes de baixa velocidade tenham sua energia aproveitada.



il. 21– Hydroreactor Stream Accelerator  
Modificado de Peehr (<http://www.peehr.pt/Tech1.pdf>)

# 7. Aplicação metodológica



## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Sistema hidrossanitário

**Coleta de águas pluviais:** Esse sistema funciona através da coleta de águas da chuva e armazenamento em um reservatório separado para águas pluviais. De acordo com o **Manual para captação emergencial e uso doméstico de água da chuva** (IPT, 2015), essa água pode ser utilizada em descargas, rega de horta, lavagem de ambientes, lavagem de veículos e até mesmo em lavagem de roupas, lavagem de louças e banho.

Levando em consideração o índice pluviométrico da costa brasileira variando entre 1200mm a 1800mm por ano (CPTEC), e a área da cobertura de 5.519,48m<sup>2</sup>, isso geraria uma coleta de água pluvial anual em torno de 6.623.376 L a 9.935.064 L, o que equivaleria de 16,19% a 24,28% do consumo estimado para o projeto, amortizando o consumo.

# 7. Aplicação metodológica



## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Sistema hidrossanitário

**Dessalinização:** O sistema de dessalinização é algo imprescindível em uma construção flutuante que possa ficar distante da costa. Optou-se por utilizar o mesmo equipamento citado pelo Tenente que guiou a visita ao Vital de Oliveira, o “Grupo de Osmose Reversa” (GOR) pela sua capacidade e qualidade na dessalinização das águas marinhas como explicitado pelo Tenente (ver Anexo1).

**ETE:** Para tratar os efluentes da construção, optou-se por adotar uma pequena Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), para ocorrer o descarte da água devidamente tratada ao ambiente (EOS, 2019).



# 7. Aplicação metodológica



## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Gestão de resíduos

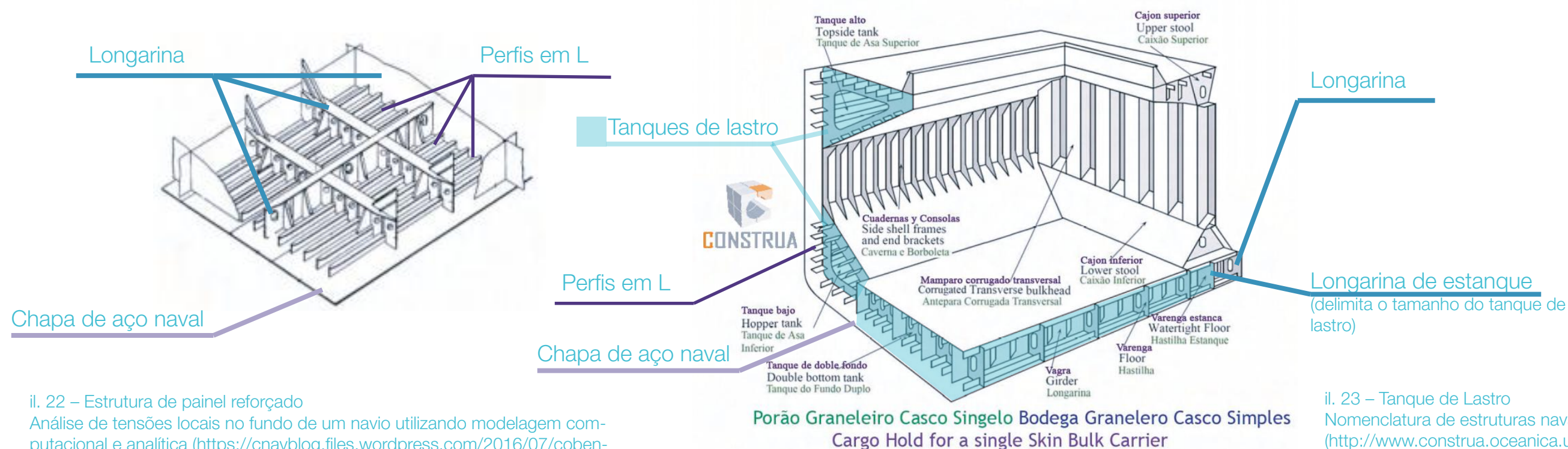
Para a gestão de resíduos optou-se pela coleta seletiva, compactação e armazenamento dos resíduos não orgânicos em caçambas, para então, ao receber novos navios de pesquisadores, enviar por eles as caçambas para a destinação correta para reciclagem no continente. Para os resíduos orgânicos, foi escolhido realizar a compostagem natural, armazenando corretamente os resíduos em compartimentos como descrito no **Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos** (Ministério do Meio Ambiente, 2010). O material resultante será utilizado na horta do projeto.

# 7. Aplicação metodológica

## 7.2 Pesquisas para definições projetuais

### Materialidade e estrutura

O projeto utilizará a estrutura de painel reforçado, composto por vigas principais (longarinas) de 0,5m, vigas secundárias (perfis em L) e fechamento em chapas de aço naval, portanto as paredes e lajes do projeto são elementos estruturais, que contarão com pintura anticorrosiva para maior longevidade da estrutura, pintura externa com cores mais amenas e agradáveis para o projeto e, acima do nível do mar, isolamento térmico e acústico com lã de pet conforme detalhe na pág. 53. A estrutura em contato com a água, além do mesmo tratamento, será mais espessa (1,0m), visando um maior esforço requerido à estrutura por conta da força da água. O projeto também contará com tanques de lastro que ocupam o espaço da estrutura abaixo do nível da água, como mostrado na ilustração 23.



# 8. Pré-projeto



## 8.1 Programa de necessidades

De acordo com os resultados do questionário realizado durante a visita ao Vital de Oliveira (Anexo1), do questionário online (Anexo2) e as pesquisas bibliográficas realizadas sobre os outros laboratórios, foi desenvolvido um programa de necessidades, buscando atender os pesquisadores e proporcionar-lhes conforto em sua estadia no Centro Flutuante de Pesquisas Marinhas.

O programa de necessidades foi separado em 7 setores, sendo eles: hotelaria, lazer, técnico, operacional, área externa, administração e saúde.

O projeto atenderá até 240 pessoas, sendo 60 funcionários e 180 pesquisadores, e ter uma autonomia de alimentos e capacidade de armazenamento de resíduos para 4 meses.

# 8. Pré-projeto

## 8.1 Programa de necessidades



# 8. Pré-projeto

## 8.2 Áreas

Setor	Ambiente	Área (un.)(m <sup>2</sup> )	Área total (setor)(m <sup>2</sup> )
Hotelaria	(16) Quarto T1*	73,31m <sup>2</sup>	1.595,76m <sup>2</sup>
	(08) Quarto T2*	45,60m <sup>2</sup>	
	Lavanderia	58,00m <sup>2</sup>	
Lazer	Academia	95,04m <sup>2</sup>	480,02m <sup>2</sup>
	Vestiários	91,90m <sup>2</sup>	
	Sl. de jogos e cafeteria	231,30m <sup>2</sup>	
	Banh. Soc. m/f	61,78m <sup>2</sup>	
Técnico	Lab. Seco	130,71m <sup>2</sup>	855,73m <sup>2</sup>
	Lab. Molhado	130,71m <sup>2</sup>	
	Lab. do ROV	50,42m <sup>2</sup>	
	(03) Salas de reuniões	31,94m <sup>2</sup>	
	Banh. Soc. m/f	50,50m <sup>2</sup>	
	Biblioteca	196,54m <sup>2</sup>	
	Auditório/Sl. de cinema	201,03m <sup>2</sup>	

Setor	Ambiente	Área (un.)(m <sup>2</sup> )	Área total (setor)(m <sup>2</sup> )
ADM	Sl. de Reuniões	30,45m <sup>2</sup>	239,80m <sup>2</sup>
	Comando central/ Navegação	109,18m <sup>2</sup>	
	Rádio	18,48m <sup>2</sup>	
	Administração/ Arquivo	81,69m <sup>2</sup>	
Saúde	Espera	28,22m <sup>2</sup>	200,54m <sup>2</sup>
	Consultório	22,05m <sup>2</sup>	
	Estabilização	23,07m <sup>2</sup>	
	Ambulatório	44,29m <sup>2</sup>	
	Morgue	4,10m <sup>2</sup>	
	Armaz.	28,31m <sup>2</sup>	
Área Externa	Banh. Soc. m/f	50,50m <sup>2</sup>	9.980,84m <sup>2</sup>
	Heliponto		
	Dique/Mini baía		
	Convés de acesso ao mar		
	(2)Horta	266,50m <sup>2</sup>	

\*Quartos T1 e T2 contam cada um com dois banheiros de 5,66m<sup>2</sup> cada



# 8. Pré-projeto

## 8.2 Áreas

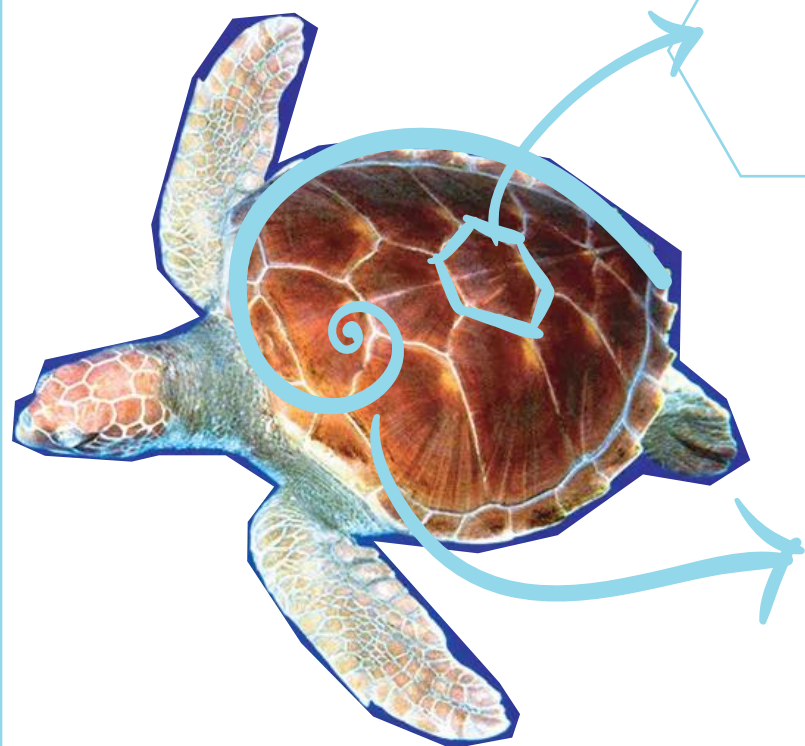
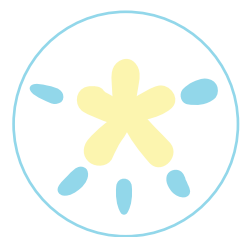
Setor	Ambiente	Área (un.)(m <sup>2</sup> )	Área total (setor)(m <sup>2</sup> )
<b>Operacional</b>	Banh. Soc. m/f	49,16m <sup>2</sup>	7.061,45m <sup>2</sup>
	Refeitório	188,40m <sup>2</sup>	
	Cozinha	87,44m <sup>2</sup>	
	Armaz.	54,57m <sup>2</sup>	
	Banh. Func.	26,70m <sup>2</sup>	
	Compostagem	44,85m <sup>2</sup>	
	Armz. lixo seco e prensadeira	183,78m <sup>2</sup>	
	Coleta e armz. águas pluviais	147,29m <sup>2</sup>	
	(2)Elétrica	40,58m <sup>2</sup>	
	Banh. Soc. m/f	61,29m <sup>2</sup>	
	Dessalinização	96,74m <sup>2</sup>	
	Reserv. inferior	97,50m <sup>2</sup>	
	ETE	201,46m <sup>2</sup>	
	Res. superiores	84,63m <sup>2</sup>	
	Baterias E. Fotovoltaica	150,18m <sup>2</sup>	
	Gerador	58,27m <sup>2</sup>	
	Oficina	53,51m <sup>2</sup>	
	Ar-condicionado	211,72m <sup>2</sup>	
Cobertura	5.223,38m <sup>2</sup>		

# 8. Pré-projeto

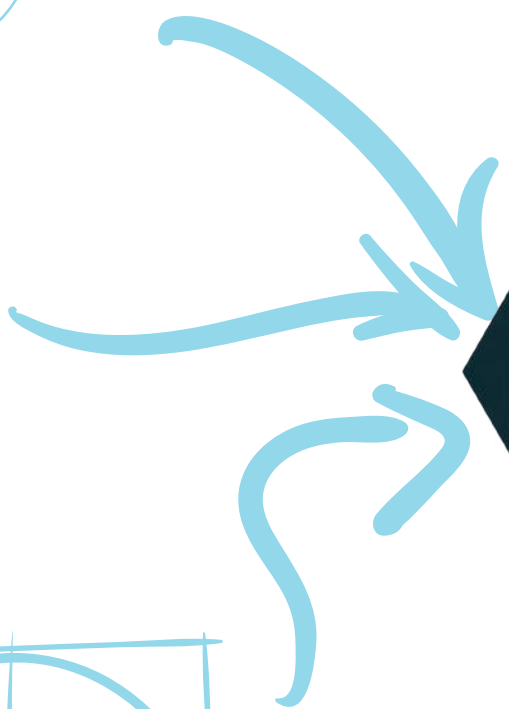
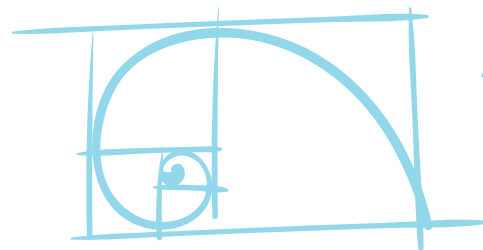
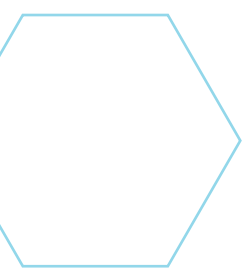
## 8.3 Processo criativo



Bolacha do mar



Tartaruga marinha

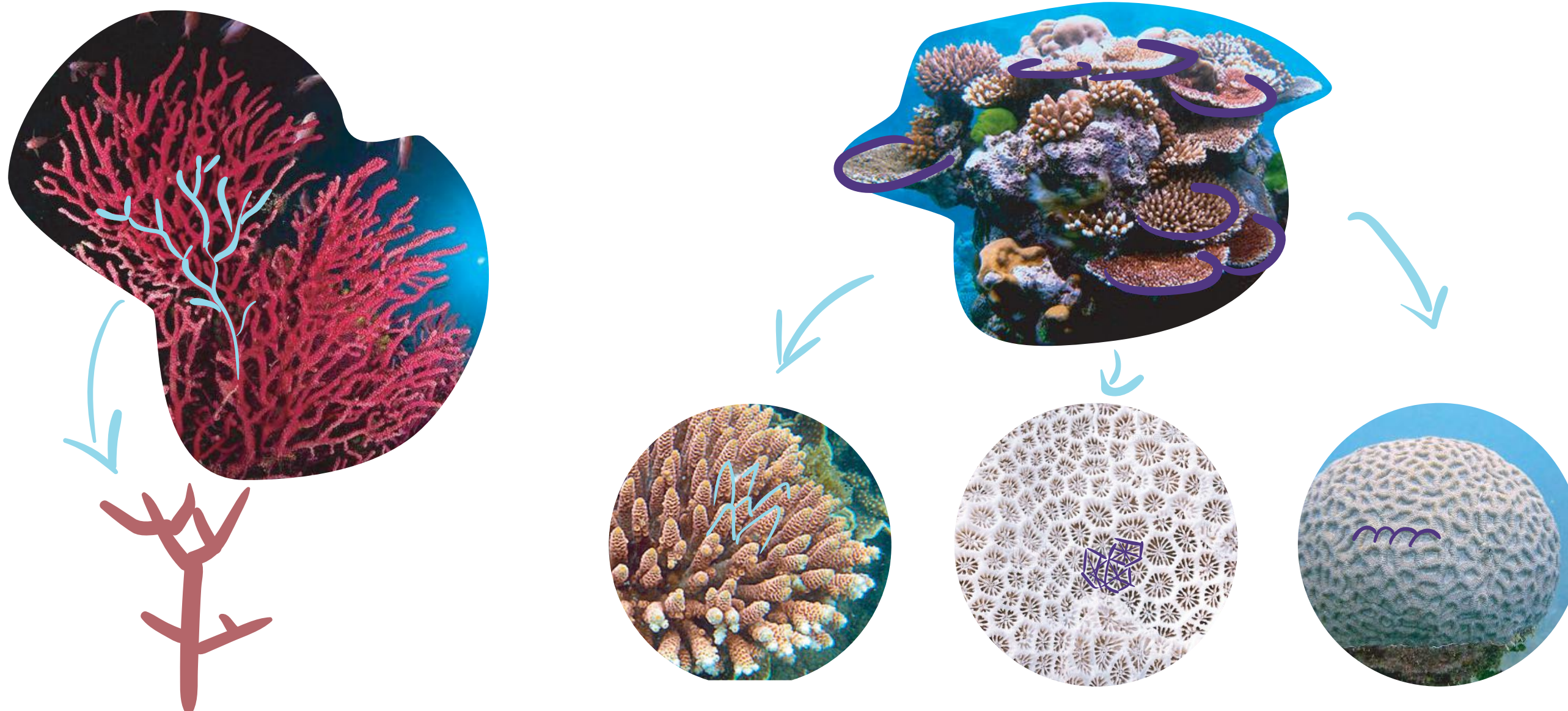




# 8. Pré-projeto

## 8.3 Processo criativo

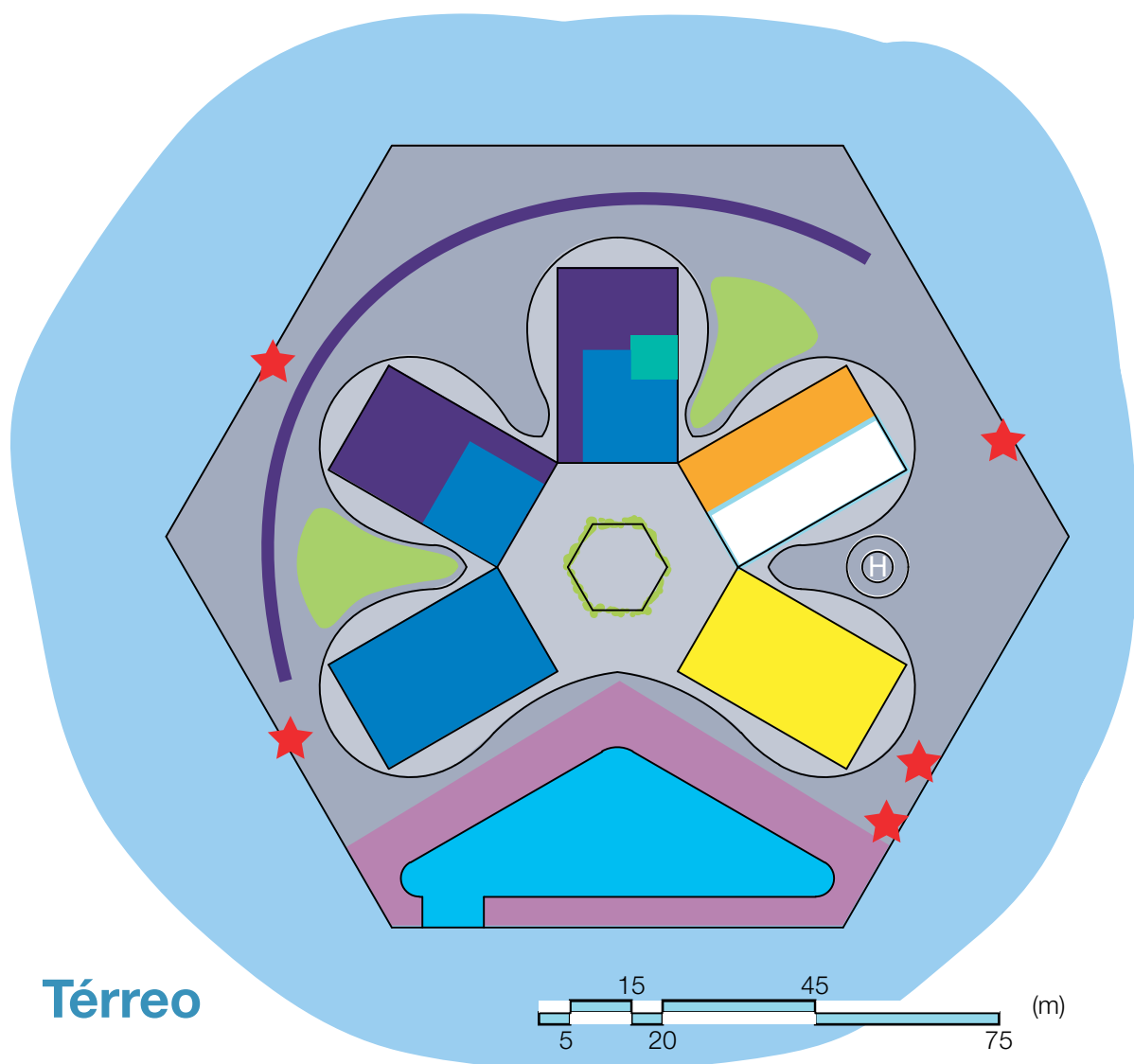
Os corais do mundo estão passando por processo de branqueamento devido ao aumento da temperatura das águas. Tendo em vista essa crise e o risco que ela representa à fauna e flora marinha, o projeto integrou em seus elementos estruturais e fachadas, alguns elementos e formas que homenageiam algumas das diversas cores e texturas dos corais oceânicos.



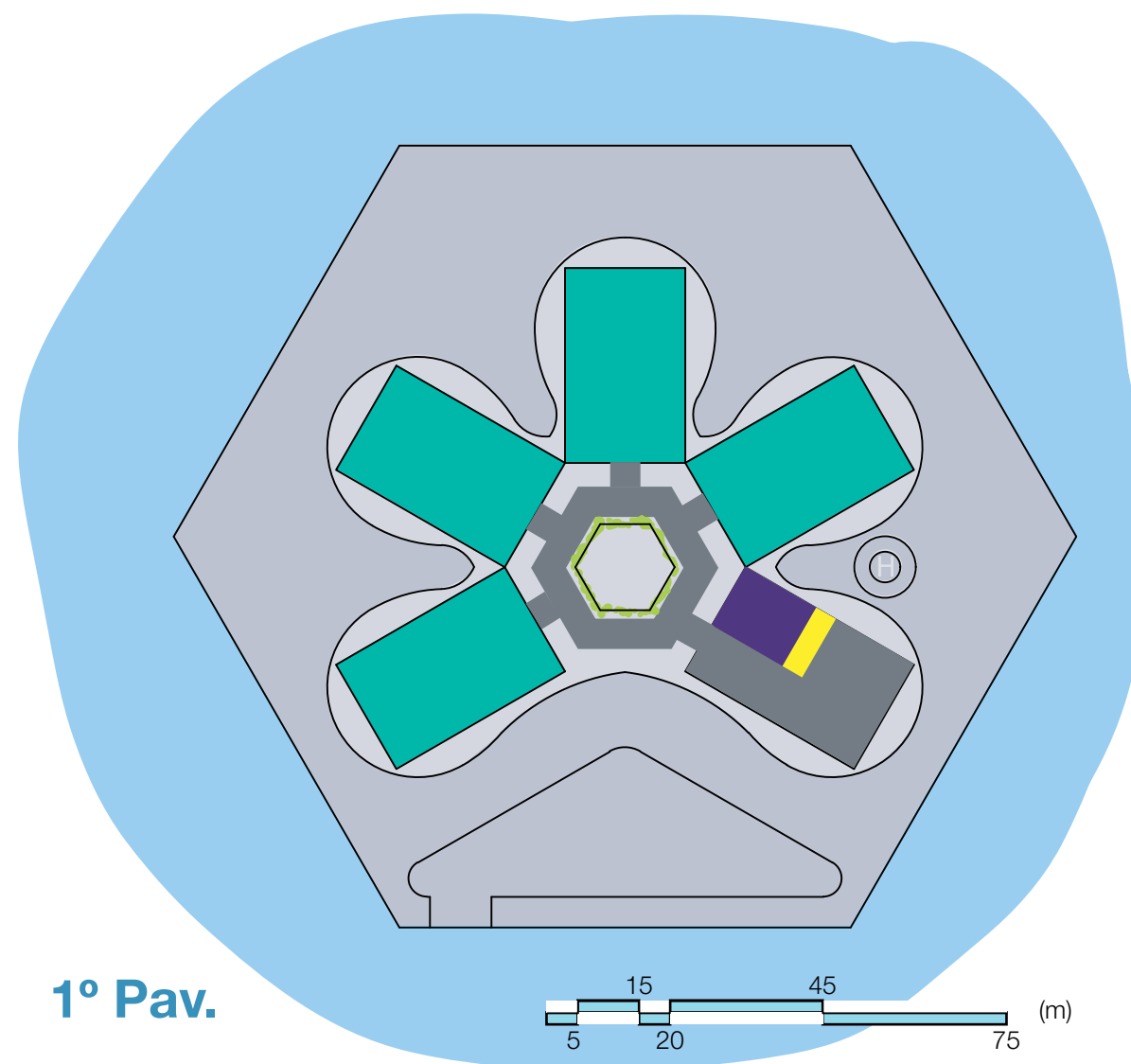
# 8. Pré-projeto

## 8.4 Setorização

- Hotelaria
- Operacional
- ADM
- Dique
- Horta
- Lazer
- Técnico
- Saúde
- Acesso principal ao mar
- Balsas salva-vidas



Térreo



1º Pav.

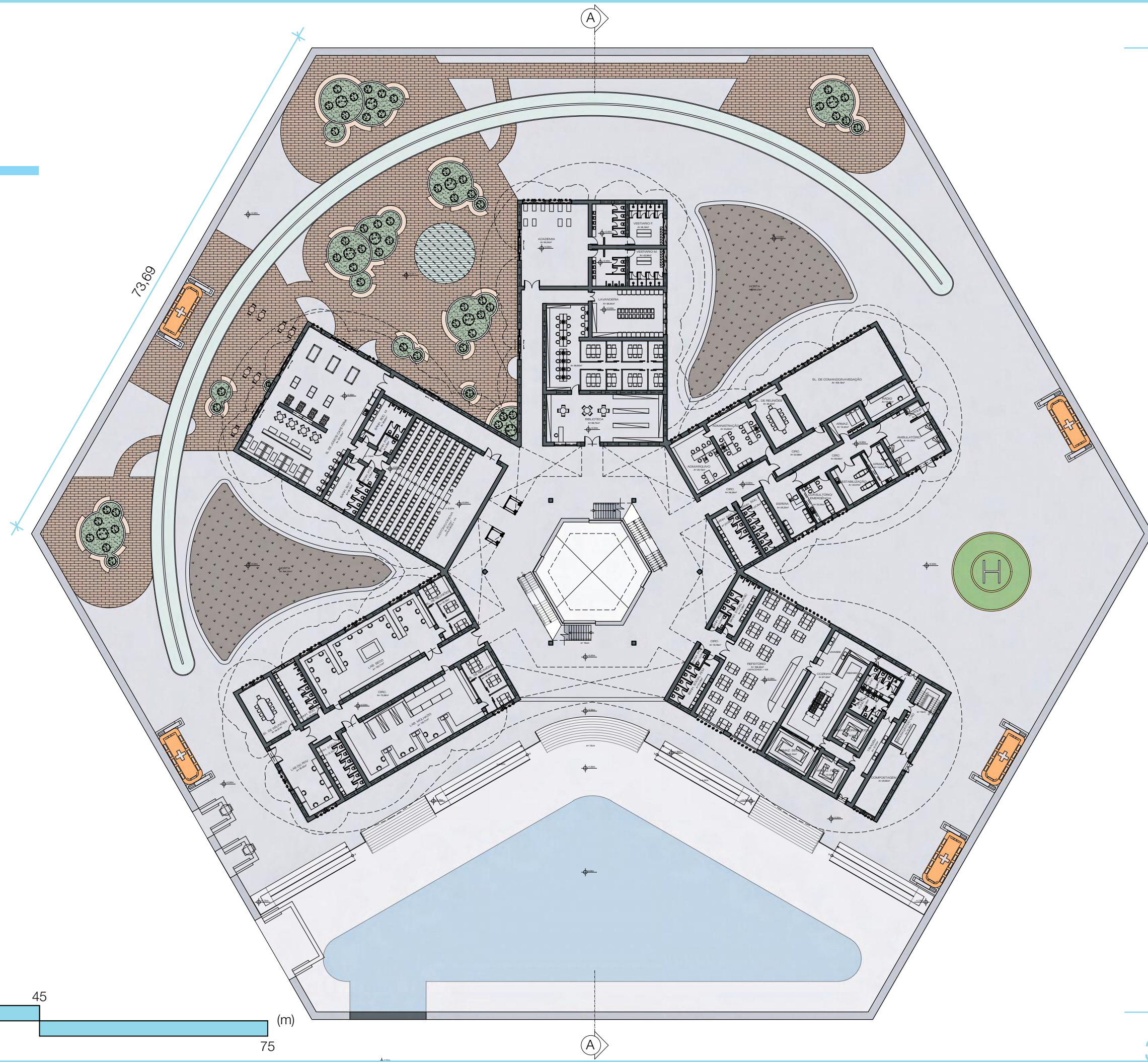


# 9. Projeto





# Térreo



73,69

127,64

31



Esc. 1/500

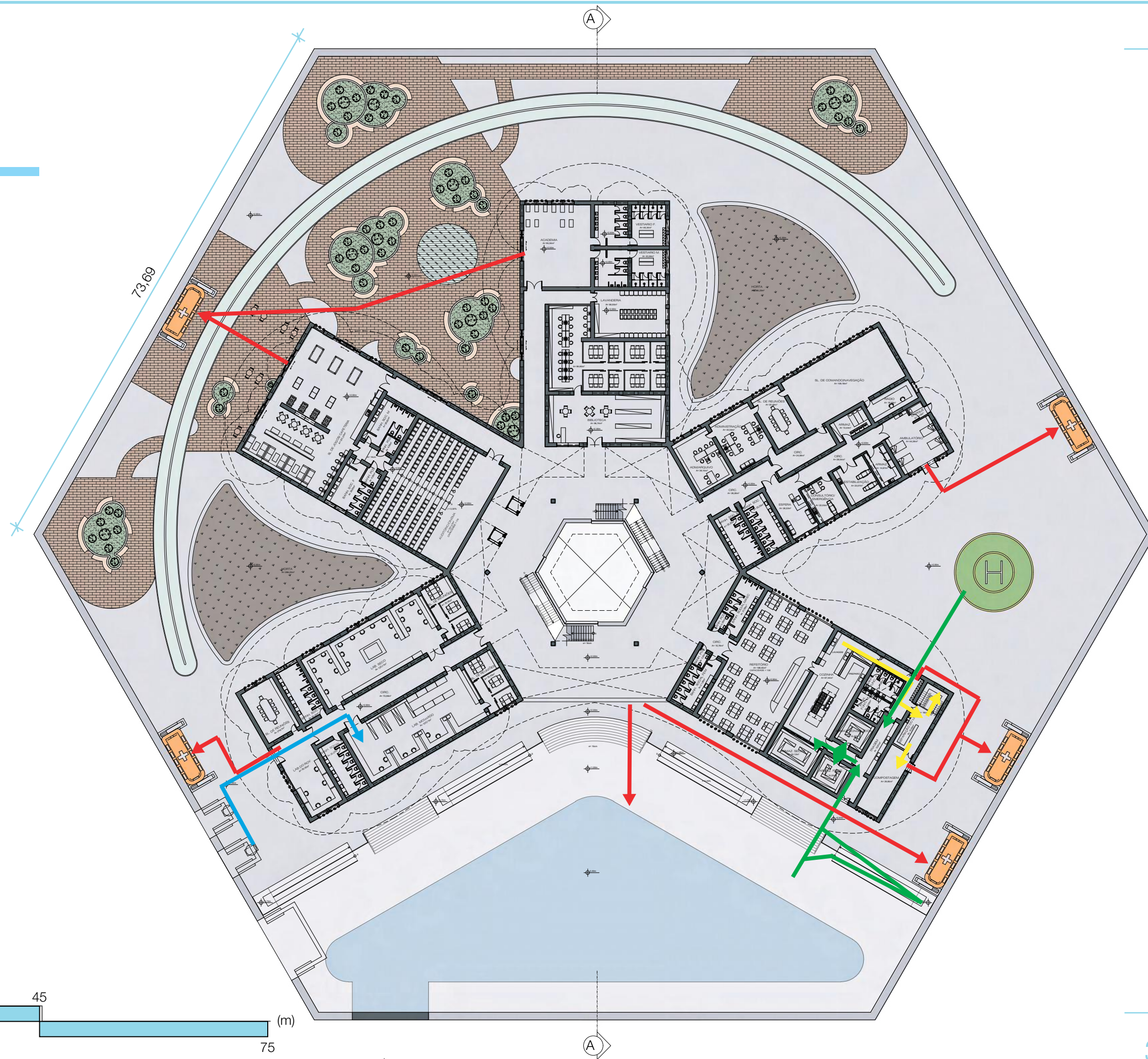




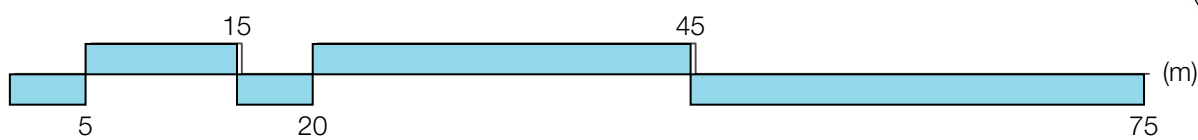
# Térreo

## Fluxos

-  Alimentos
-  Resíduos
-  Amostras marinhas
-  Emergencial

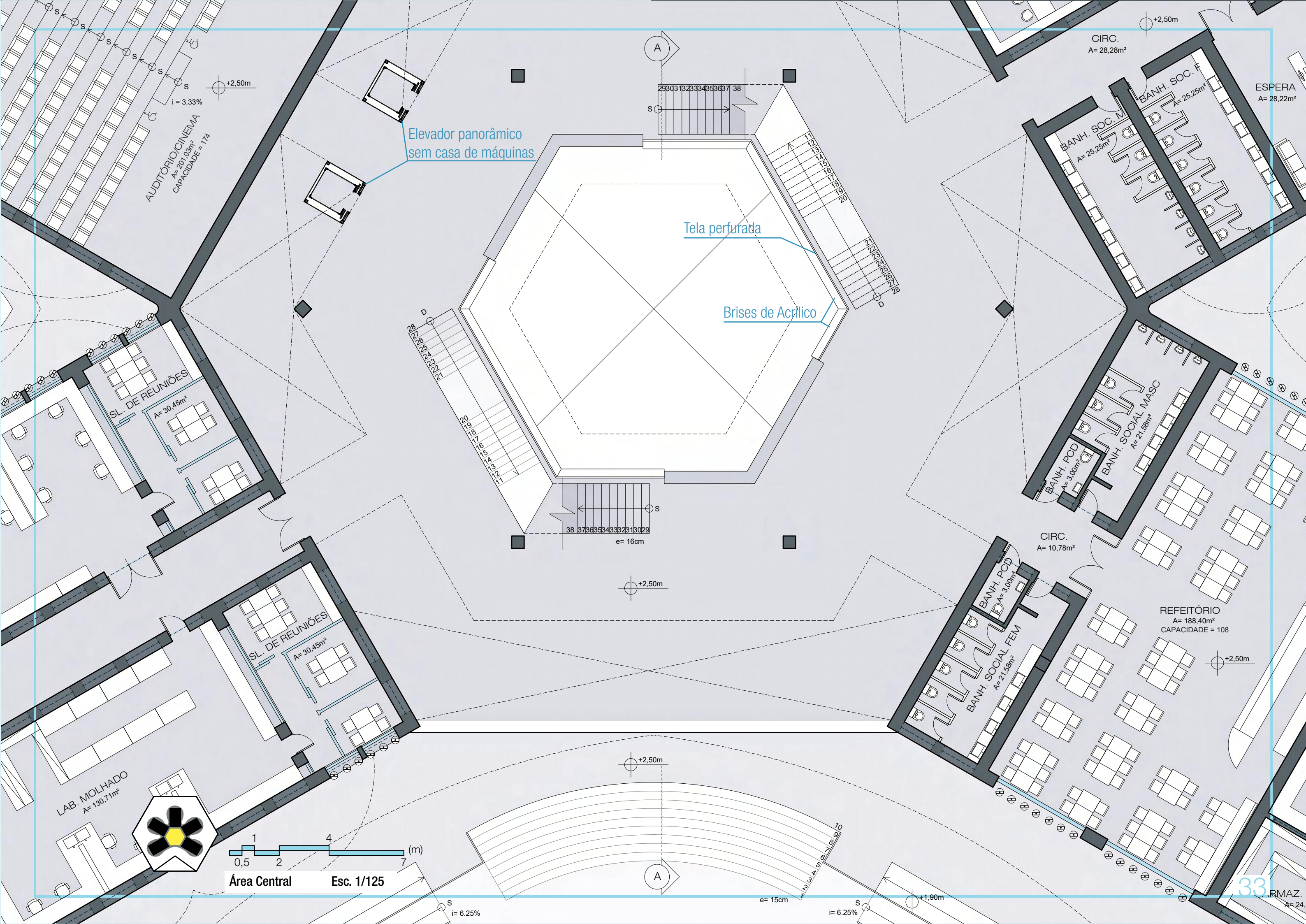


Esc. 1/500



127,64





AUDITÓRIO/CINEMA  
A= 201,03m<sup>2</sup>  
CAPACIDADE= 174

Elevador panorâmico  
sem casa de máquinas

Tela perfurada

Brises de Acrílico

SL. DE REUNIÕES  
A= 30,45m<sup>2</sup>

SL. DE REUNIÕES  
A= 30,45m<sup>2</sup>

LAB. MOLHADO  
A= 130,71m<sup>2</sup>

Área Central  
Esc. 1/125

CIRC.  
A= 28,28m<sup>2</sup>

ESPERA  
A= 28,22m<sup>2</sup>

BANH. SOC. M.  
A= 25,25m<sup>2</sup>

BANH. SOC. F.  
A= 25,25m<sup>2</sup>

BANH. PCD  
A= 3,00m<sup>2</sup>

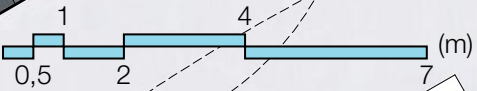
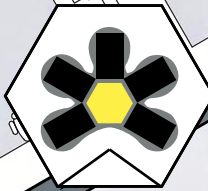
BANH. SOCIAL MASC  
A= 21,58m<sup>2</sup>

CIRC.  
A= 10,78m<sup>2</sup>

BANH. PCD  
A= 3,00m<sup>2</sup>

BANH. SOCIAL FEM  
A= 21,58m<sup>2</sup>

REFEITÓRIO  
A= 188,40m<sup>2</sup>  
CAPACIDADE = 108







Armário embutido para suporte à horta

Plotter A0

Plotter A0

Balsa baleeira (capacidade: 50 pessoas)

Arco de popa

ROV (veículo operado remotamente)

LAB. SECO  
A= 130,71m<sup>2</sup>

SL. DE REUNIÕES  
A= 30,45m<sup>2</sup>

SL. DE REUNIÕES  
A= 30,45m<sup>2</sup>

CIRC.  
A= 73,08m<sup>2</sup>

LAB. MOLHADO  
A= 130,71m<sup>2</sup>

SL. DE REUNIÕES  
A= 34,91m<sup>2</sup>

BANH. SOC. M.  
A= 25,25m<sup>2</sup>

BANH. SOCIAL F.  
A= 25,25m<sup>2</sup>

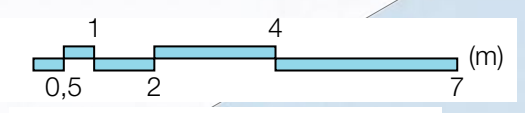
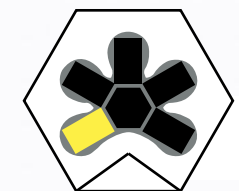
LAB DO ROV  
A= 50,42m<sup>2</sup>

+2,50m

+2,50m

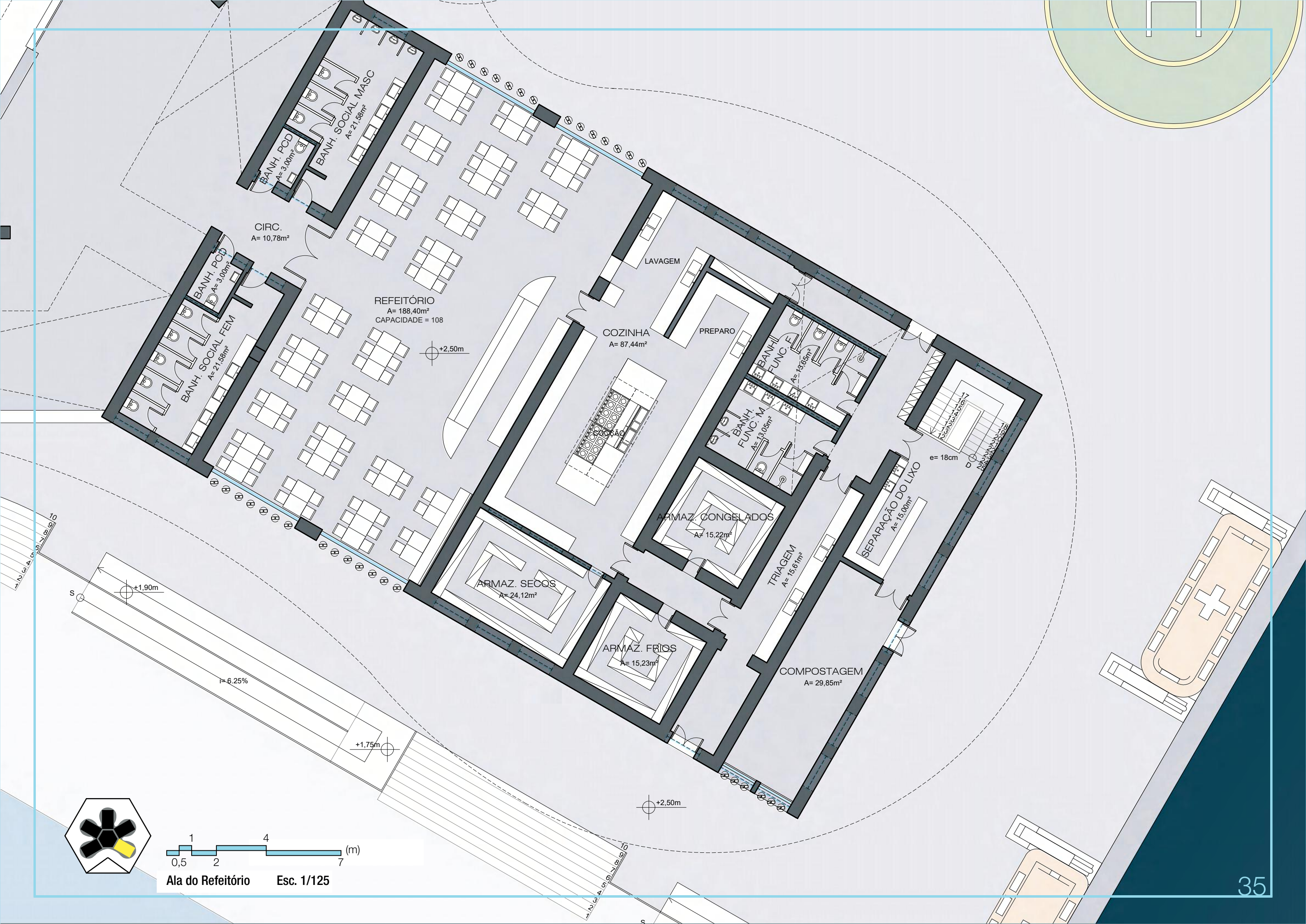
+1,75m

i=6,25%



Ala dos Laboratórios Esc. 1/125





CIRC.  
A= 10,78m<sup>2</sup>

BANH. PCD  
A= 3,00m<sup>2</sup>

BANH. SOCIAL FEM  
A= 21,58m<sup>2</sup>

REFEITÓRIO  
A= 188,40m<sup>2</sup>  
CAPACIDADE = 108

+2,50m

COZINHA  
A= 87,44m<sup>2</sup>

LAVAGEM

PREPARO

BANH. FUNC. F  
A= 13,65m<sup>2</sup>

BANH. FUNC. M  
A= 13,05m<sup>2</sup>

e= 18cm

SEPARAÇÃO DO LIXO  
A= 15,00m<sup>2</sup>

ARMAZ. CONGELADOS  
A= 15,22m<sup>2</sup>

TRIAGEM  
A= 15,61m<sup>2</sup>

ARMAZ. SECOS  
A= 24,12m<sup>2</sup>

ARMAZ. FRIOS  
A= 15,23m<sup>2</sup>

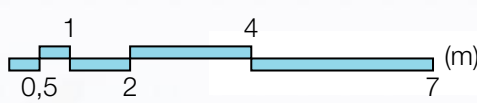
COMPOSTAGEM  
A= 29,85m<sup>2</sup>

i= 6,25%

+1,90m

+1,75m

+2,50m



Ala do Refeitório Esc. 1/125





SL. DE COMANDO/NAVEGAÇÃO  
A= 109,18m<sup>2</sup>

SL. DE REUNIÕES  
A= 30,45m<sup>2</sup>

RÁDIO  
A= 18,48m<sup>2</sup>

ADMINISTRAÇÃO  
A= 43,54m<sup>2</sup>

ARMAZ.  
A= 13,44m<sup>2</sup>

MORGUE  
A= 4,10m<sup>2</sup>

ADM/ARQUIVO  
A= 38,15m<sup>2</sup>

AMBULATÓRIO  
A= 44,29m<sup>2</sup>

CIRC.  
A= 24,08m<sup>2</sup>

CIRC.  
A= 26,04m<sup>2</sup>

ARMAZ.  
A= 14,87m<sup>2</sup>

+2,50m

+2,50m

CIRC.  
A= 28,28m<sup>2</sup>

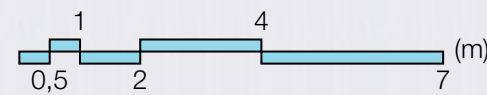
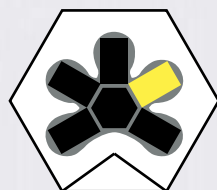
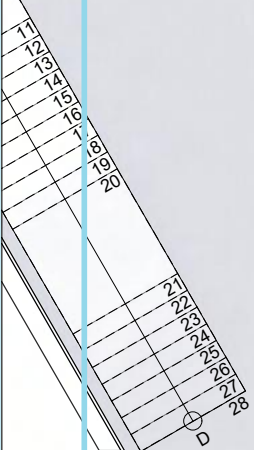
ESTABILIZAÇÃO  
A= 23,07m<sup>2</sup>

ESPERA  
A= 28,22m<sup>2</sup>

CONSULTÓRIO/  
EMERGÊNCIA  
A= 22,05m<sup>2</sup>

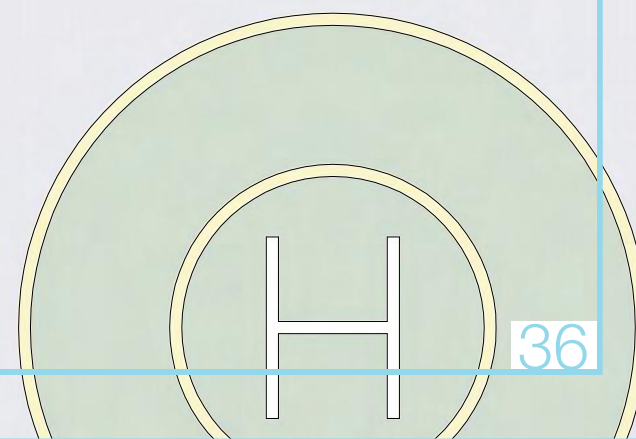
BANH. SOC. F  
A= 25,25m<sup>2</sup>

BANH. SOC. M  
A= 25,25m<sup>2</sup>



+2,50m

Ala adm e saúde Esc. 1/125





Piso emborrachado de pneu reciclado

Piso emborrachado de pneu reciclado

Piso e assento em madeira plástica

Armário embutido para suporte à horta

ACADEMIA  
A= 95,04m<sup>2</sup>

+2,50m

VESTIARIO F.  
A= 48,34m<sup>2</sup>

+2,50m

VESTIARIO M.  
A= 43,56m<sup>2</sup>

+2,50m

LAVANDERIA  
A= 58,00m<sup>2</sup>

+2,50m

A= 99,80m<sup>2</sup>

BIBLIOTECA  
A= 96,74m<sup>2</sup>

+2,50m

DET.02/54

0,5 2 7 (m)

Ala da Academia e Biblioteca Esc. 1/125

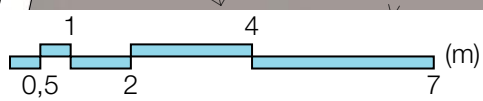
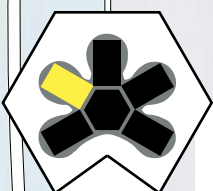
ADMINISTRAÇÃO  
A= 43,54m<sup>2</sup>



Piso emborrachado de pneu reciclado

Piso e assento em madeira plástica

Armário embutido para suporte à horta



Esc. 1/125 Ala do Auditório e Sl. de Jogos

HORTA  
A= 266,23m<sup>2</sup>

SL DE JOGOS/CAFETERIA  
A= 231,30m<sup>2</sup>

BANH. SOC. M  
A= 26,83m<sup>2</sup>

BANH. PCD  
A= 4,06m<sup>2</sup>

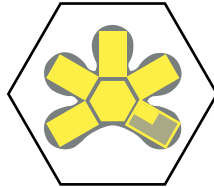
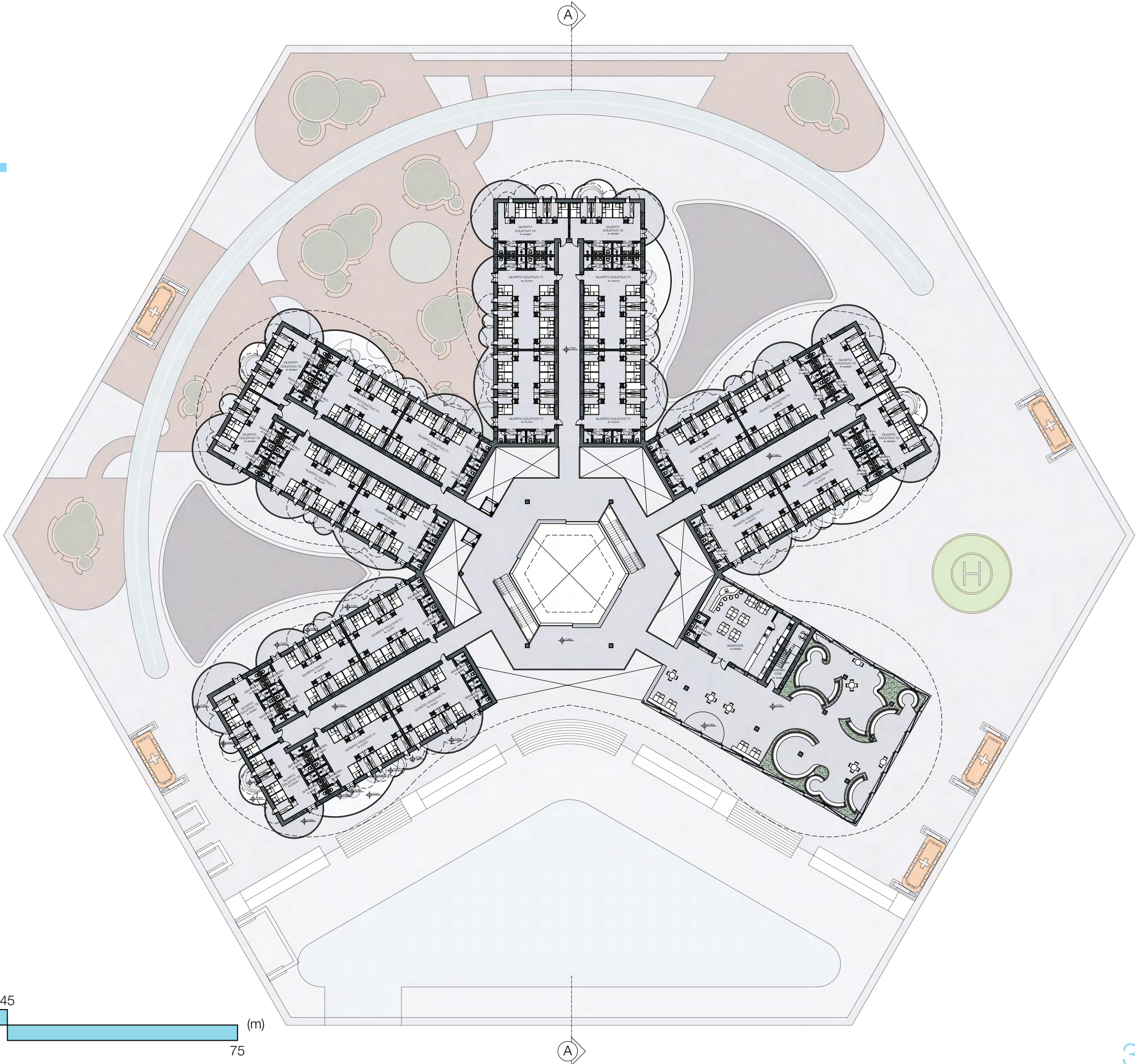
BANH. SOC. F  
A= 26,83m<sup>2</sup>

BANH. PCD  
A= 4,06m<sup>2</sup>

AUDITÓRIO CINEMA  
A= 201,03m<sup>2</sup>  
CAPACIDADE = 174



# 1° Pav.



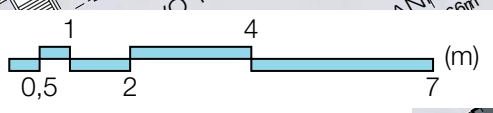
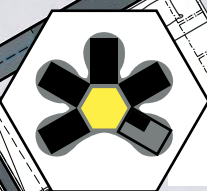
Esc. 1/500





Elevador panorâmico  
sem casa de máquinas

+7,00m



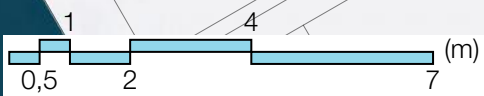
Área Central 1º Pav. Esc. 1/125

BAR/CAFÉ  
A= 95,88m<sup>2</sup>



Porta holandesa com  
folha de brise e de vidro

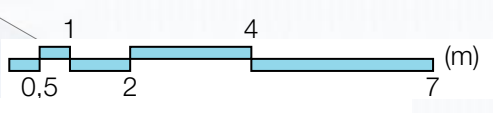
Cama de viúvo



Ala tipo dos Quartos Esc. 1/125







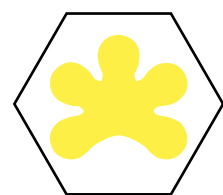
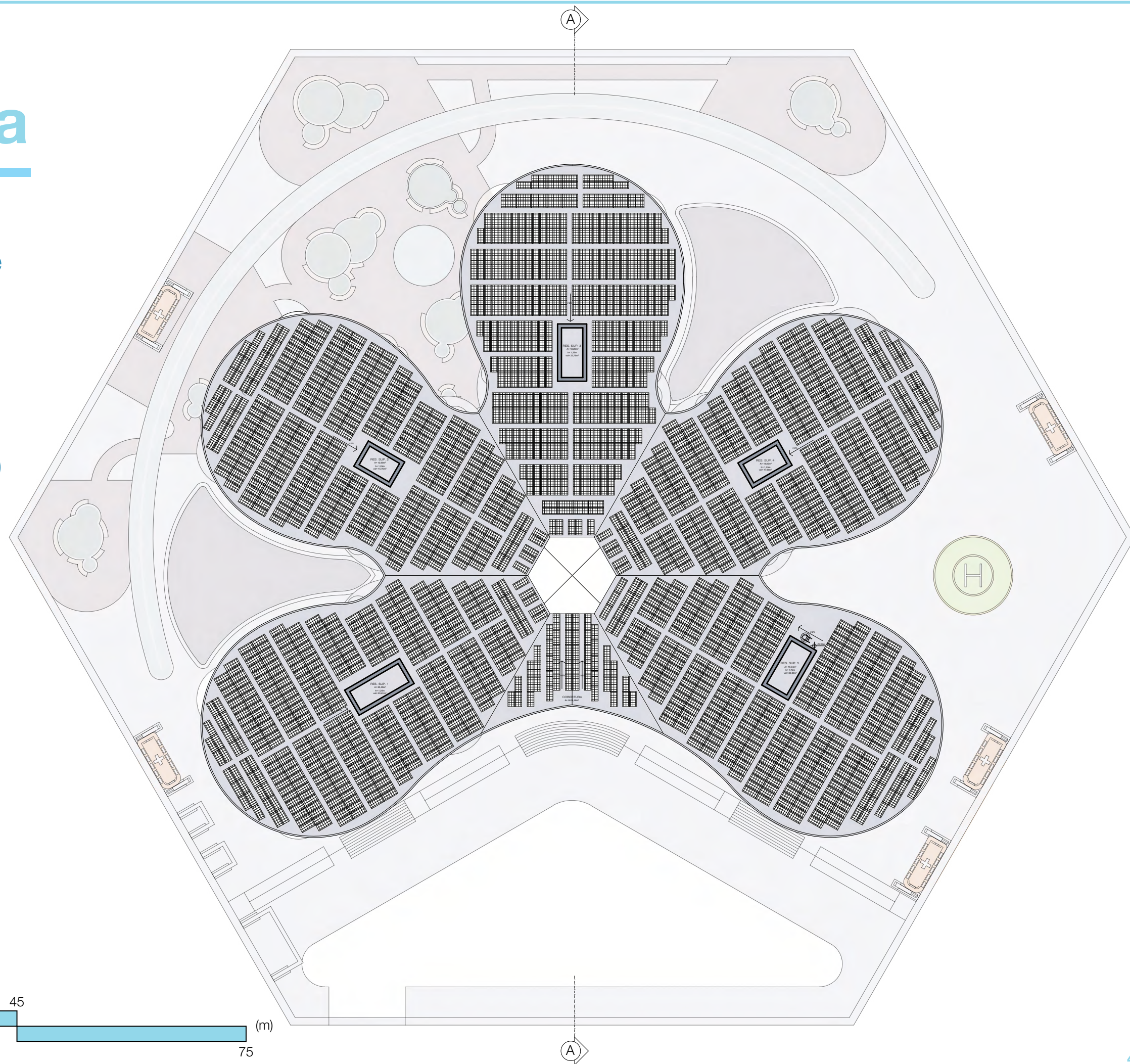
Ala do bar e á. contemplativa Esc. 1/125



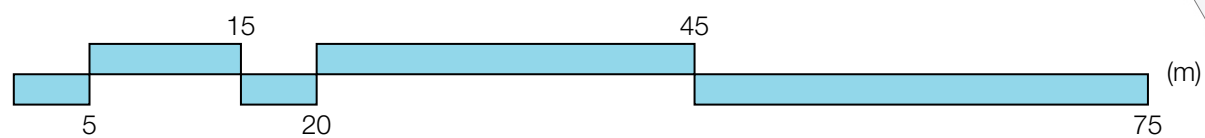


# Cobertura

Foi proposto a seguinte organização de painéis fotovoltaicos, com circulação para manutenção a cada fileira de dois painéis, totalizando 2.015 (dois mil e quinze) painéis de Silício monocristalino 395W (90cm x 200cm) com mesma inclinação da cobertura (5%).

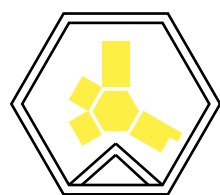
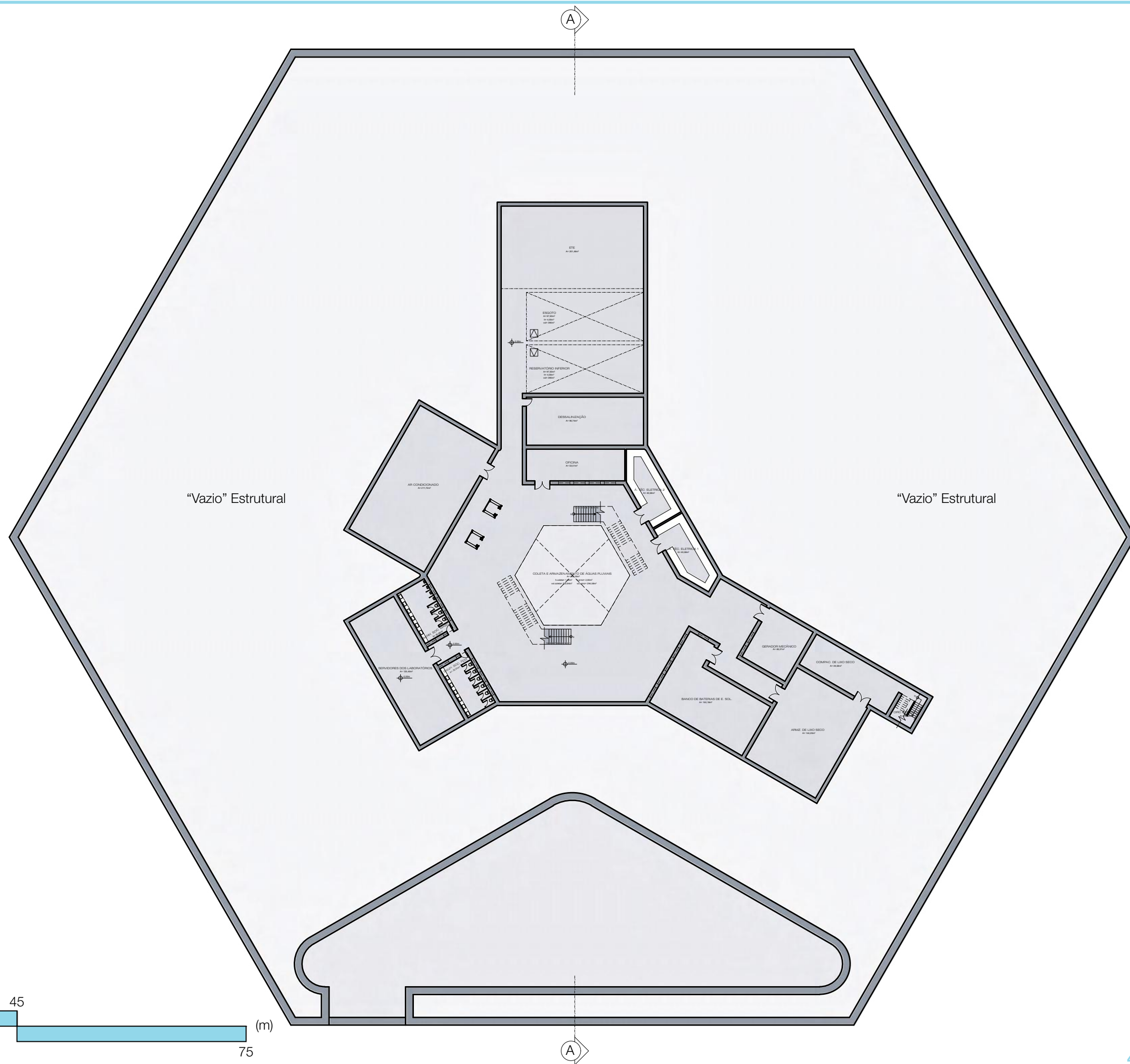


Esc. 1/500

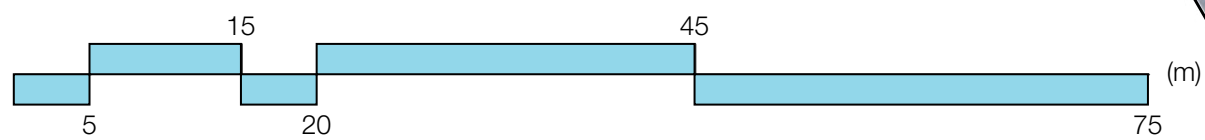




# Subsolo



Esc. 1/500



AR CONDICIONADO  
A= 211,72m<sup>2</sup>

OFICINA  
A= 53,51m<sup>2</sup>

Á. TÉC. ELETRICA 2  
A= 40,58m<sup>2</sup>

Elevador panorâmico  
sem casa de máquinas

Á. TÉC. ELETRICA 1  
A= 40,58m<sup>2</sup>

COLETA E ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
A= 147,29m<sup>2</sup>  
h.coleta= 1,50m<sup>2</sup> h.armz= 2,00m<sup>2</sup>  
vol.coleta= 220,94m<sup>3</sup> vol.armz= 294,58m<sup>3</sup>

BANH. SOC. MASC  
A= 30,68m<sup>2</sup>

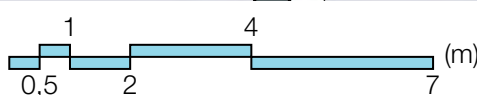
⊕ -2,00m

SERVIDORES DOS LABORATÓRIOS  
A= 125,45m<sup>2</sup>

BANH. SOC. FEM  
A= 30,61m<sup>2</sup>

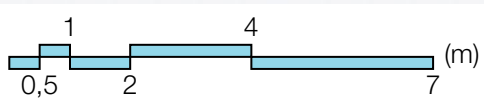
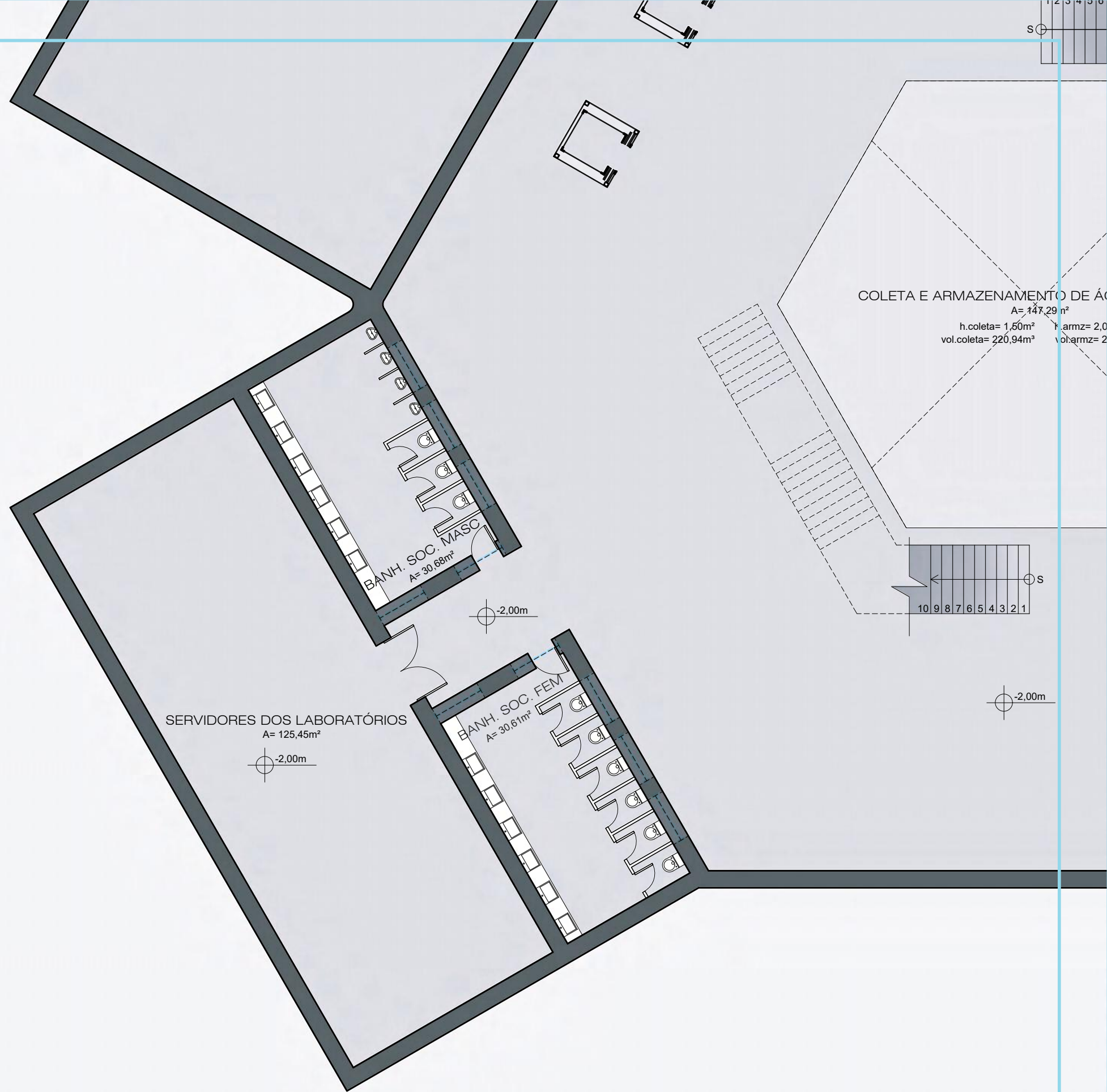
⊕ -2,00m

BANCO DE BATERIAS DE E. SOL.  
A= 150,18m<sup>2</sup>



Área operacional Central Esc. 1/125



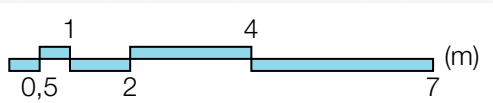
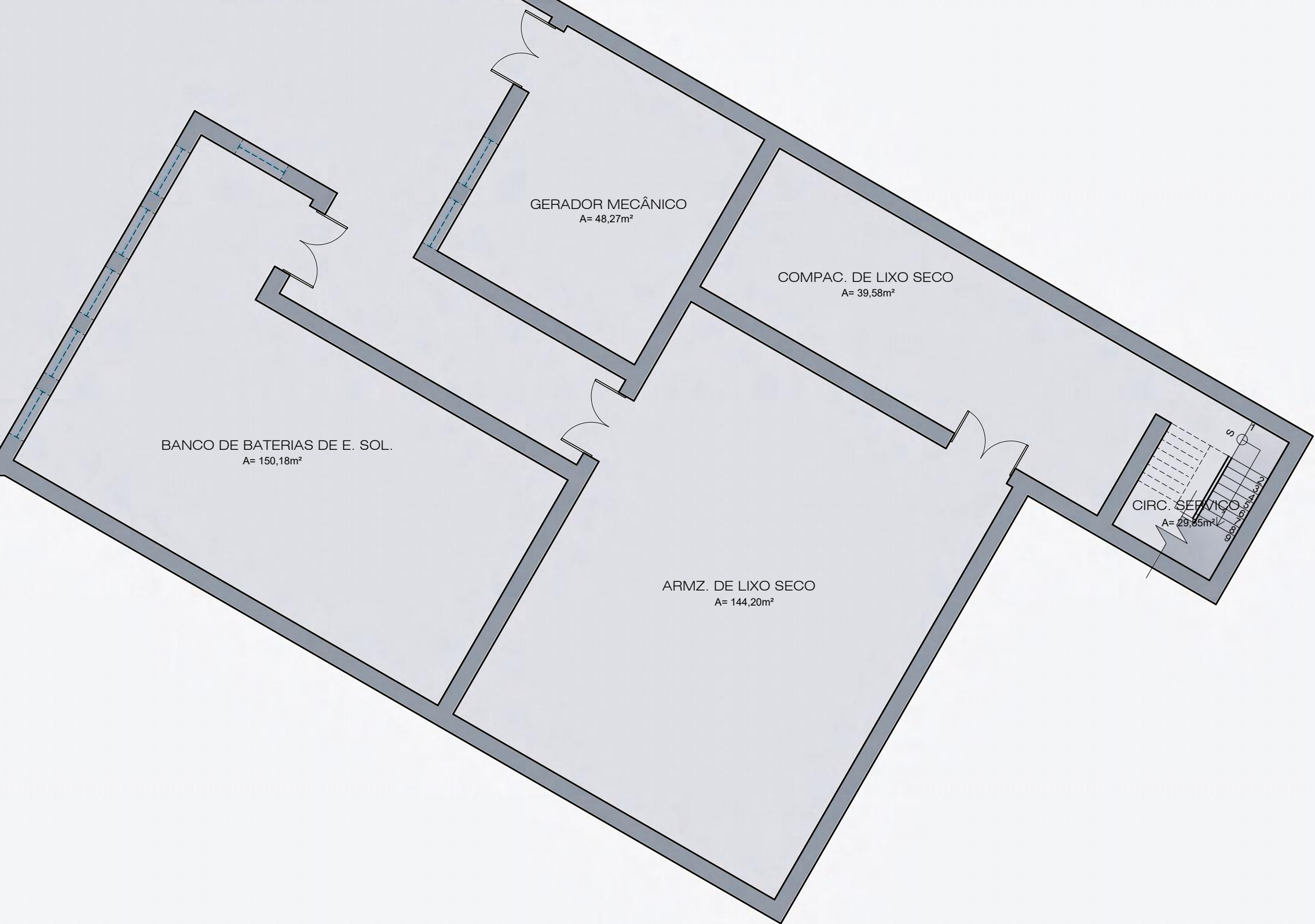


Ala op. dos Labs    Esc. 1/125

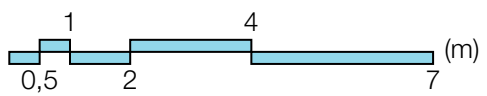
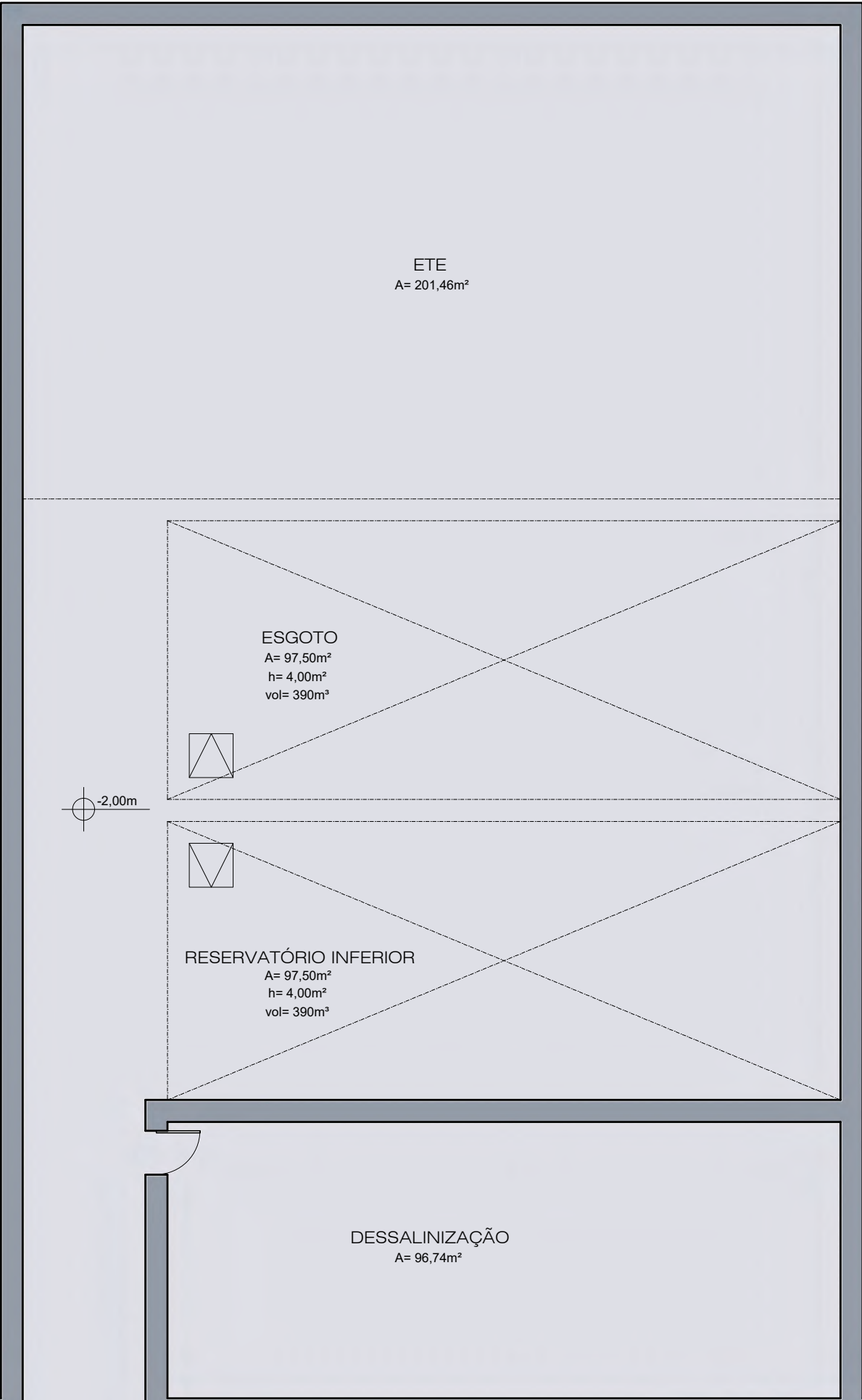


GUAS FLUVIAIS

0m<sup>2</sup>  
94,58m<sup>3</sup>



Ala do lixo e elétrica Esc. 1/125

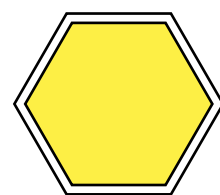
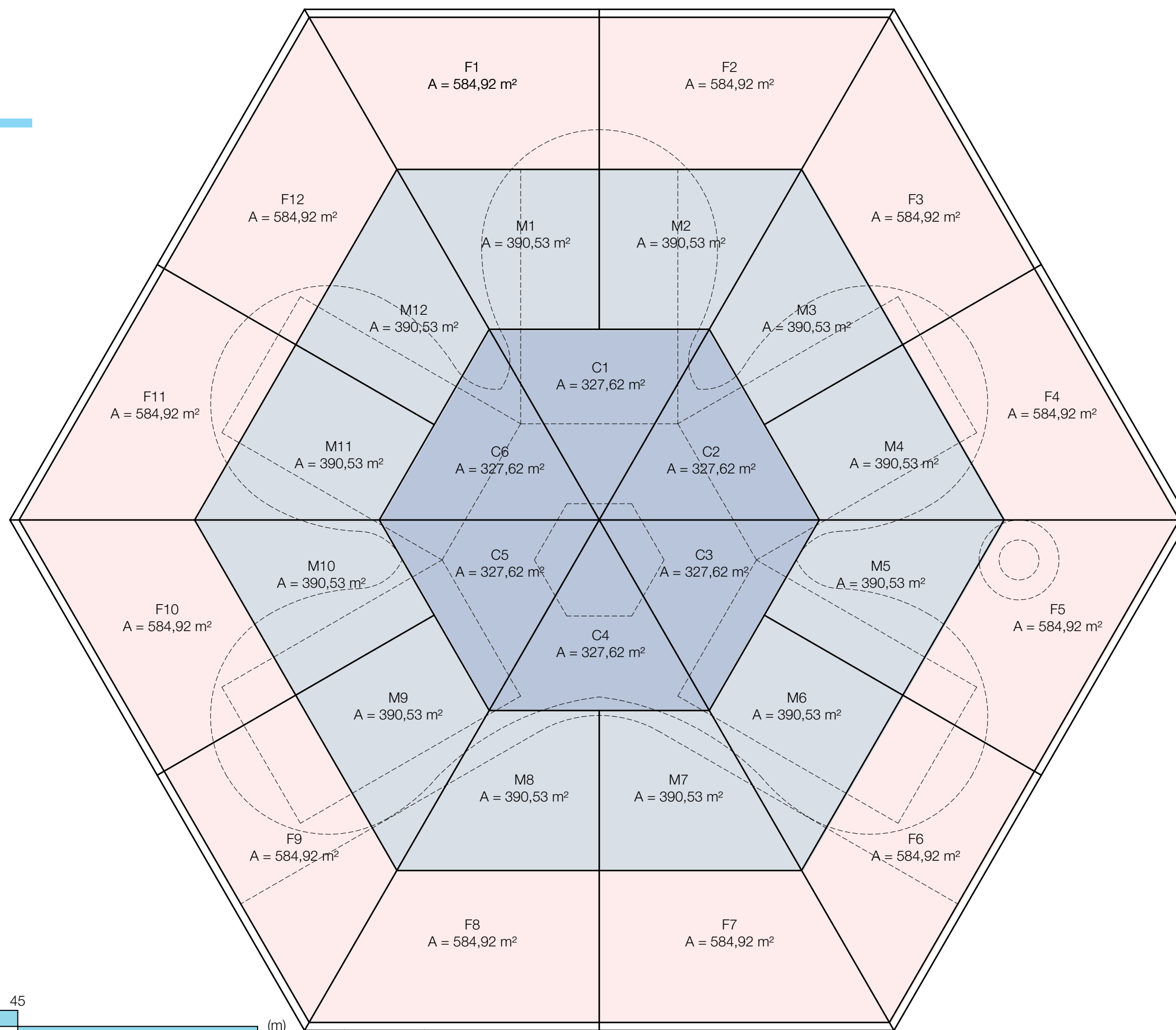


Ala dos reservatórios Esc. 1/125

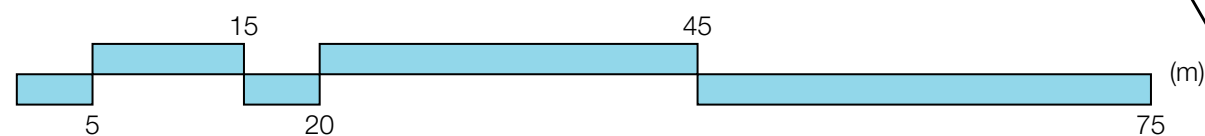


# Tanques de lastro

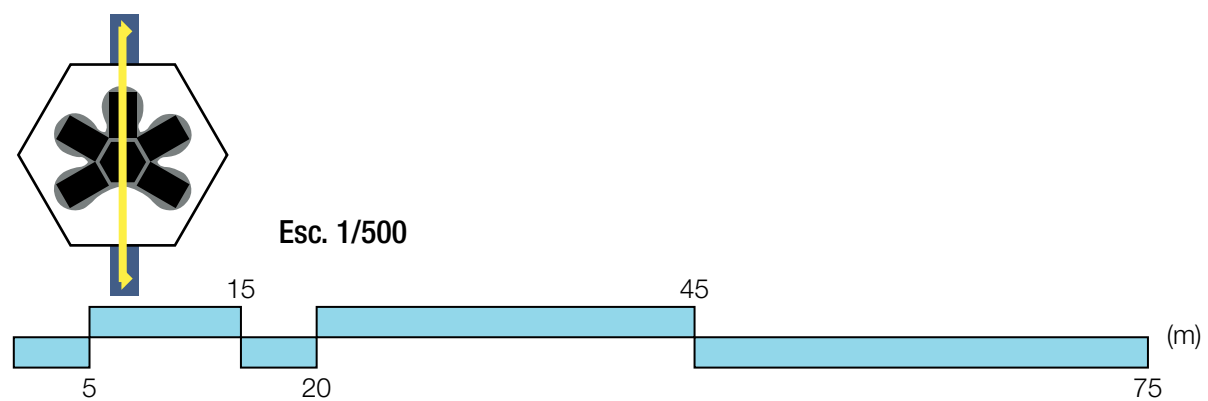
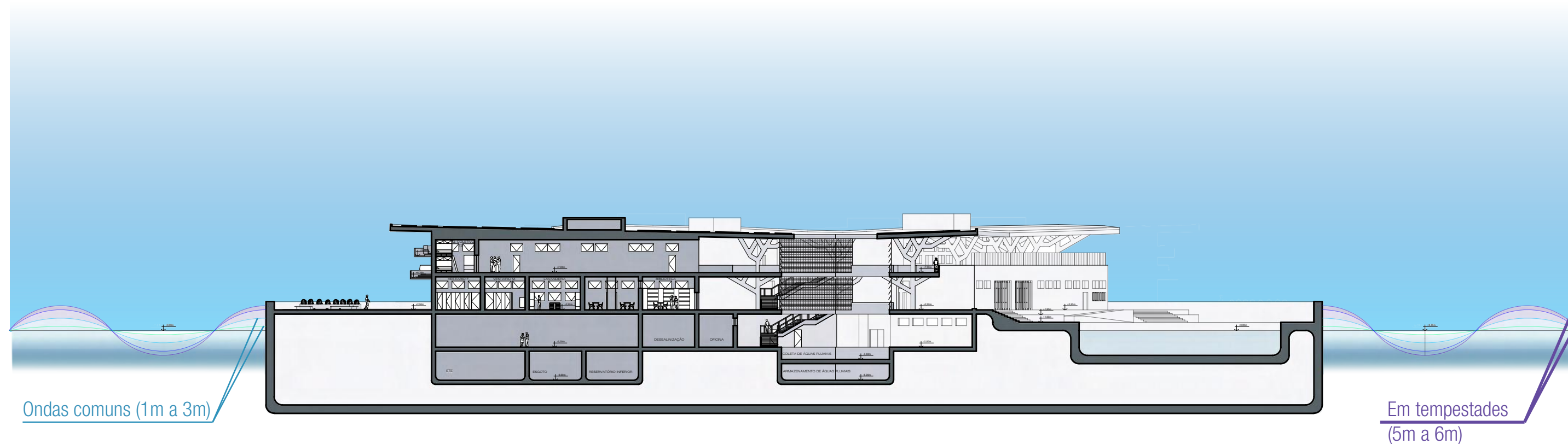
Buscando maneiras de manter o equilíbrio em mar, os tanques de lastro de fundo contam com 1m de altura (estrutura) e são divididos por vigas estanques nos seguintes setores:



Esc. 1/500



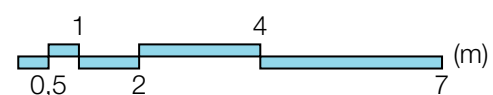
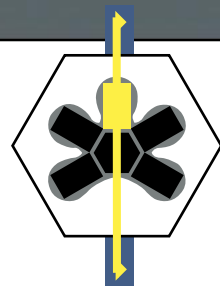
# Corte A-A



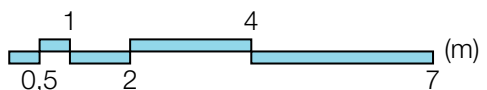
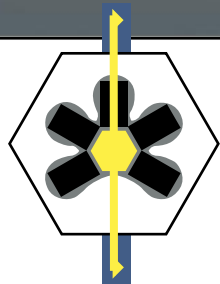
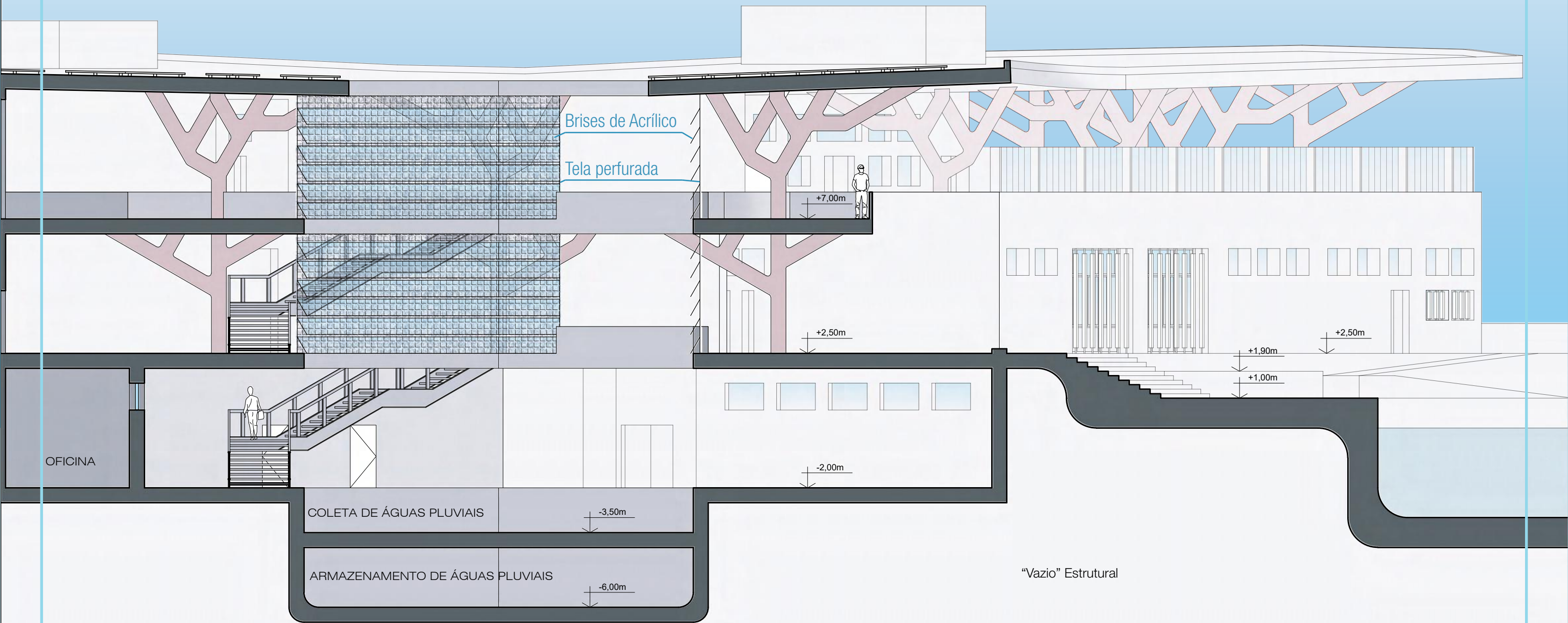




"Vazio" Estrutural



Corte A-A Setores Esc. 1/125



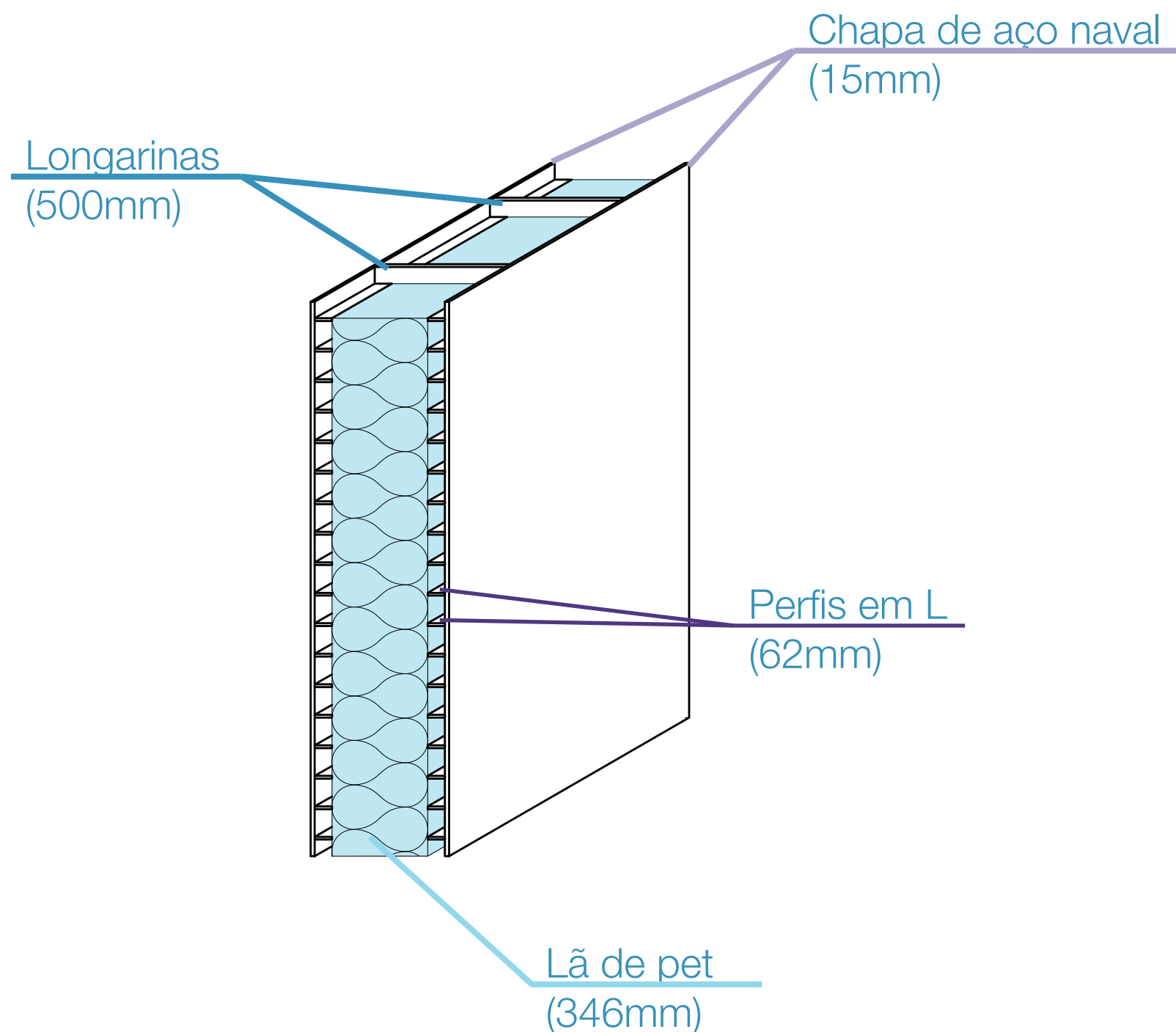
Corte A-A Á. Central Esc. 1/125



# Detalhes

## DET.01 - Paredes e lajes

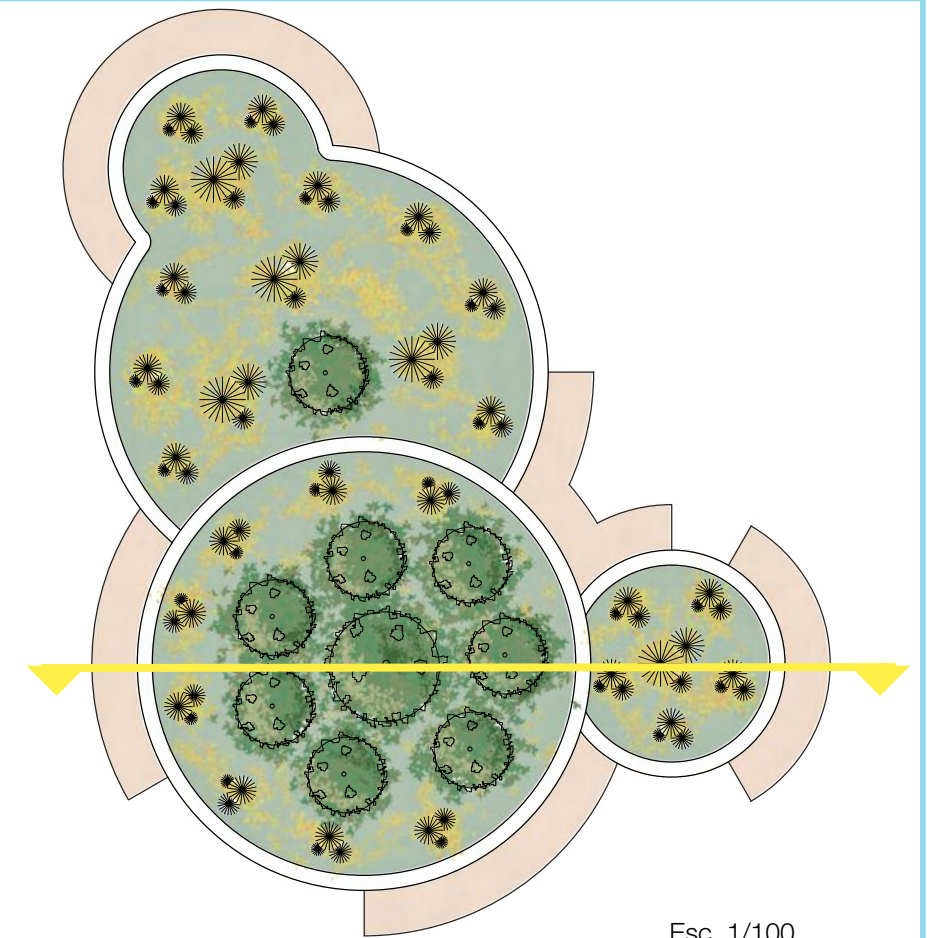
Todas as paredes e lajes do projeto são feitas em aço, compostas por painéis reforçados, contendo vigas principais (longarinas) e vigas secundárias (perfis em L), sendo estruturais. As paredes e lajes acima do nível da água apresentam isolamento térmico e acústico com lã de pet, conforme demonstrado no detalhe.



# Detalhes

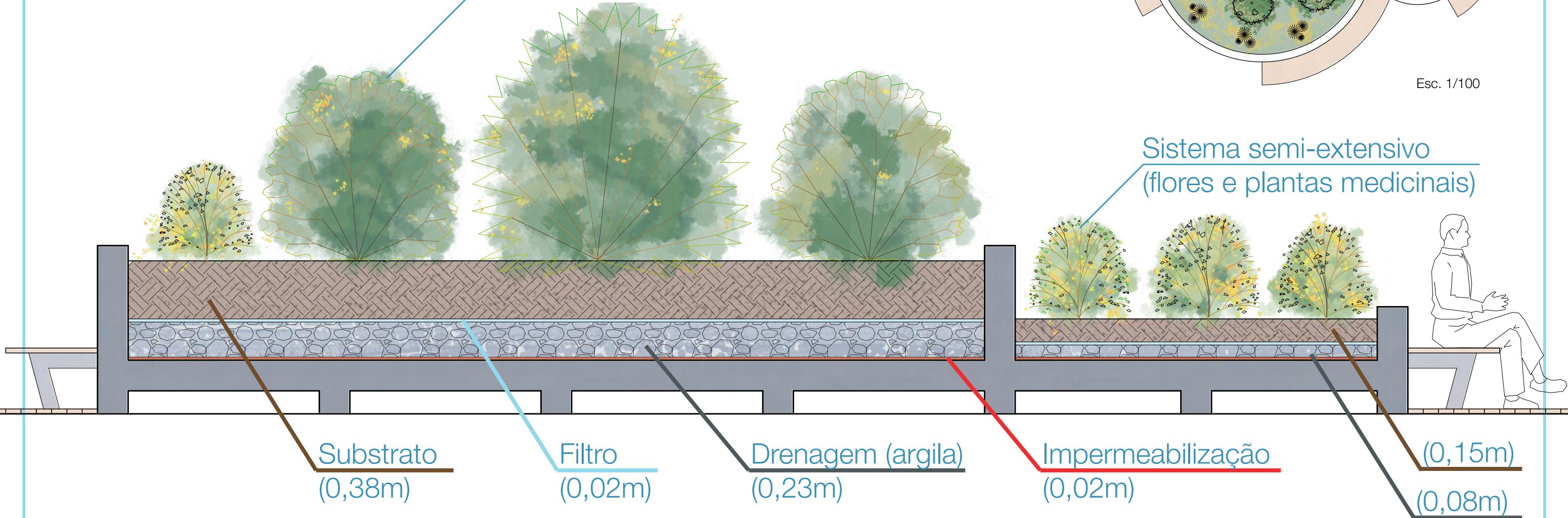
## DET.02 - Bancos externos

Sistema intensivo  
(plantas de médio porte)

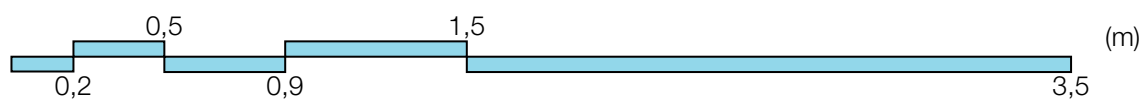


Esc. 1/100

Sistema semi-extensivo  
(flores e plantas medicinais)



Esc. 1/25





# 10. Perspectivas



**Fachada Principal**





Área central





Aéreo geral





Aéreo lazer externo





Lazer externo





**ROV e guindastes**





**Laboratório do ROV**





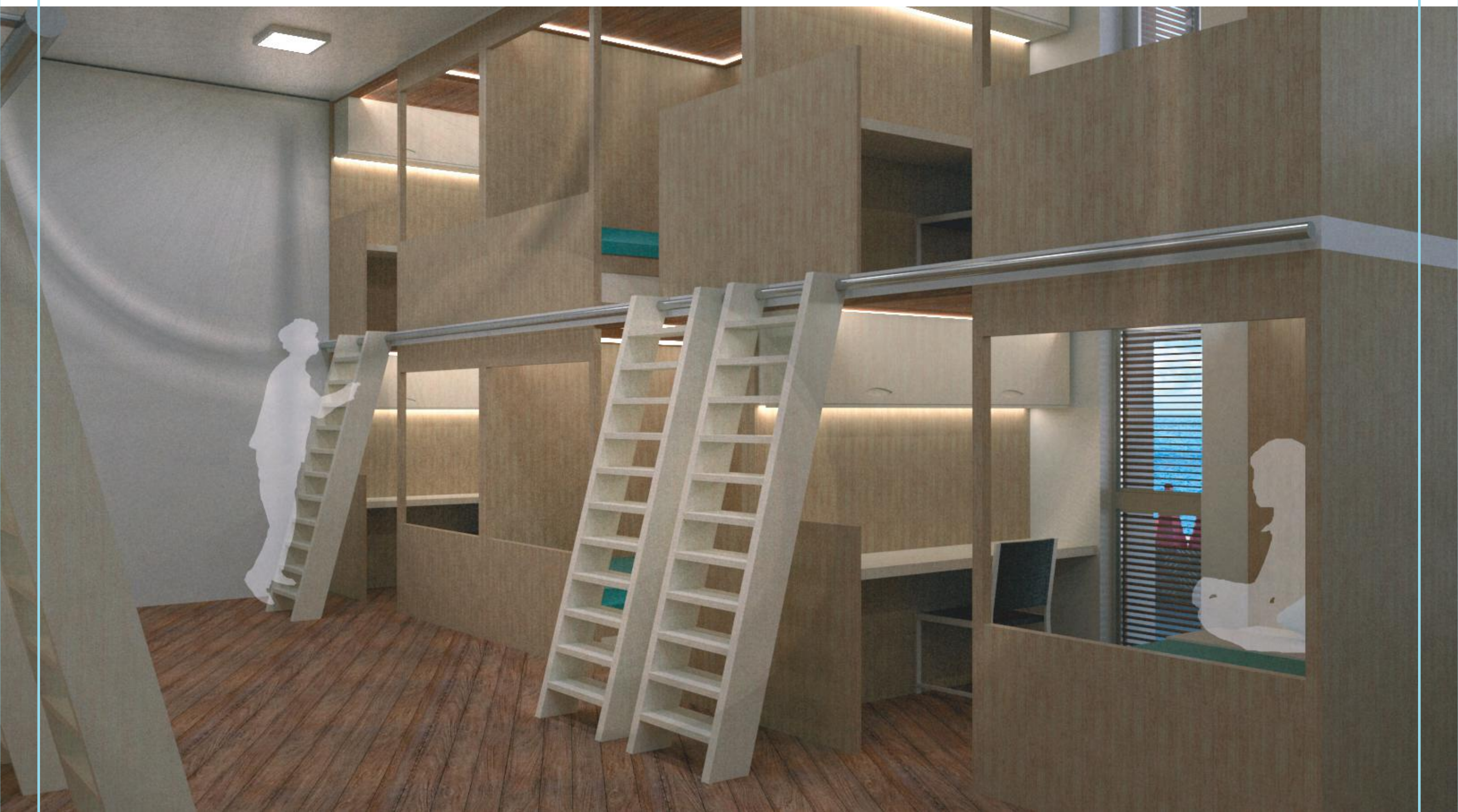
**Laboratório molhado**





**Laboratório seco**





## Quartos





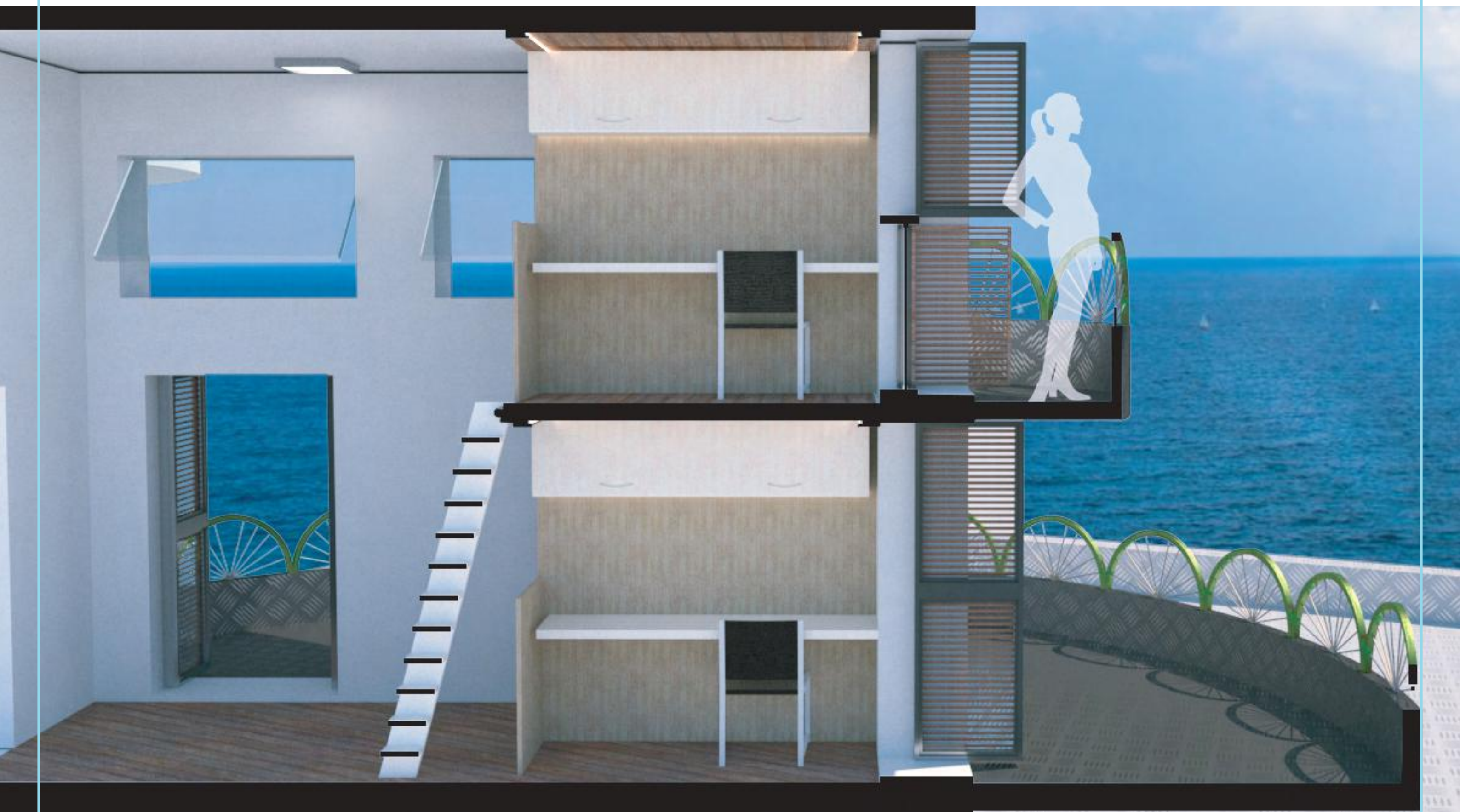
**Quartos - Unidade**





## Quartos





## Quartos





**Aéreo heliponto**





Área contemplativa





Área contemplativa





Área contemplativa







# 12. Referências bibliográficas

- AGENCE JACQUES ROUGERIE. **City of Mériens**. [S.l.]: Jacques Rougerie Architecte. Disponível em: <http://www.rougerie.com/projects/visual/16>. Acesso em: 05 dez. 2020.
- AGENCE JACQUES ROUGERIE. **SeaOrbiter**. [S.l.]: Jacques Rougerie Architecte. Disponível em: <http://www.rougerie.com/projects/visual/126>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- ANAC. **REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL**. [S.l.]: ANAC, 2018. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-155/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC155EMD00.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-155/@@display-file/arquivo_norma/RBAC155EMD00.pdf). Acesso em: 15 fev. 2021.
- CARDOSO, Bruno Reis; Galdino, Marco Antonio; Vieira, Leonardo dos Santos. **PROSPEÇÃO SOBRE O APROVEITAMENTO DAS CORRENTES MARINHAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL**. VII Congresso Brasileiro de Energia Solar, Gramado, Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <file:///D:/Cinthy/D/Downloads/633-Texto%20do%20artigo-633-1-10-20180416.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- CICLOVIVO. **Mini turbina eólica pode gerar energia para casas**. [S.l.]: CicloVivo, 2020. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/energia/mini-turbina-eolica-pode-gerar-energia-para-uma-casa/>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- CONSTRUA. **NOMENCLATURA DE ESTRUTURAS NAVAIS**. [S.l.]: CONSTRUA. Disponível em: <http://www.construa.oceanica.ufrj.br/files/nomenclaturanaval.pdf>. Acesso em: 30 mar.2021.
- CPTEC. **CLIMATOLOGIA DE PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA**. [S.l.]: CPTEC. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/-chuesp.html#:~:text=Ao%20longo%20de%20quase%20todo,no%20Rio%20Grande%20do%20Sul..> Acesso em: 06 mai. 2021.
- ELETROBRAS. **ATLAS DO POTENCIAL EÓLICO BRASILEIRO: Simulações 2013**. [S.l.]: Eletrobras, 2017. Disponível em: [https://www.observatoriodocarvao.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Novo-Atlas-do-Potencial-Eolico-Brasileiro-SIM\\_2013.pdf](https://www.observatoriodocarvao.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Novo-Atlas-do-Potencial-Eolico-Brasileiro-SIM_2013.pdf). Acesso em: 08 fev. 2021.
- EOS. **COMO FUNCIONA O TRATAMENTO DE EFLUENTES NO BRASIL**. [S.l.]: EOS, 2019. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/tratamento-de-e-fluentes/>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- ESTÚDIO41. **Estação Antártica Comandante Ferraz**. [S.l.]: Estúdio41, 2013. Disponível em: <https://www.estudio41.com.br/projeto/estacao-antartica-comandante-ferraz/>. Acesso em: 07 dez. 2020.
- FUTURO EXPONENCIAL. **Essas casas flutuantes foram projetadas para suportar furacões**. [S.l.]: Futuro Exponencial, 2017. Disponível em: <https://medium.-com/futuro-exponencial/essas-casas-flutuantes-foram-projetadas-para-suportar-furac%C3%B5es-9024392fd4e3>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- FURINI, Guilianna. **Margens Opostas: Aproximação entre Santos e Guarujá**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Católica de Santos, FAUS, Santos, 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/952276/os-melhores-trabalhos-de-conclusao-de-curso-em-2020> Acesso em: 08 dez. 2020.
- GRIMLEY, Chris; Love, Mimi. **COR, ESPAÇO E ESTILO: todos os detalhes que os designers de interiores precisam saber, mas que nunca conseguiram encontrar**. 1ª Edição. São Paulo: G. Gili, Ltda, 2019.
- GRUPO HÍDRICA. **Sistema de Osmose Reversa**. [S.l.]: GRUPO hídrica. Disponível em: <https://grupohidrica.com.br/sistema-de-osmose-reversa/>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- IPT. **MANUAL PARA APROVEITAMENTO EMERGENCIAL DE ÁGUAS CINZA DO BANHO E DA MÁQUINA DE LAVAR**. [S.l.]: IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2016. Disponível em: [file:///D:/Cinthy/D/Downloads/1334-Manual\\_para\\_aproveitamento\\_emergencial\\_de\\_aguas\\_cinza\\_do\\_banho\\_e\\_da\\_maquina\\_de\\_lavar.pdf](file:///D:/Cinthy/D/Downloads/1334-Manual_para_aproveitamento_emergencial_de_aguas_cinza_do_banho_e_da_maquina_de_lavar.pdf). Acesso em: 10 fev. 2021.
- IPT. **MANUAL PARA CAPTAÇÃO EMERGENCIAL E USO DOMÉSTICO DE ÁGUA DE CHUVA**. [S.l.]: IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2015. Disponível em: [file:///D:/Cinthy/D/Downloads/1200-Manual\\_para\\_captacao\\_emergencial\\_e\\_uso\\_domestico\\_de\\_AGUA\\_DA\\_CHUVA.pdf](file:///D:/Cinthy/D/Downloads/1200-Manual_para_captacao_emergencial_e_uso_domestico_de_AGUA_DA_CHUVA.pdf). Acesso em: 10 fev. 2021.



# 12. Referências bibliográficas

- JORNAL DA USP. **Branqueamento ameaça sobrevivência de corais no litoral paulista.** [S.l.]: Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/branqueamento-ameaca-sobrevivencia-de-corais-no-litoral-paulista/>. Acesso em: 07 mai. 2021
- LUCIO, Denison Marques. **A poluição aquaviária causada por embarcações.** Rio de Janeiro, 2011. 79p. Disponível em: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000008/0000085b.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2021.
- MARINHA DO BRASIL. **Bem-vindo à “Amazônia Azul”.** [S.l.]: Marinha do Brasil, 2019. Disponível em: [https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia\\_azul/#](https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia_azul/#). Acesso em: 20 nov. 2020.
- MARINHA DO BRASIL. **NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA HOMOLOGAÇÃO DE HELIDEQUES INSTALADOS EM EMBARCAÇÕES E EM PLATAFORMAS MARÍTIMAS.** [S.l.]: Marinha do Brasil. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/normam27.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- MARINHA DO BRASIL. **NPqHo Vital de Oliveira.** [S.l.]: Marinha do Brasil. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dhn/?q=pt-br/gnho/vital-de-oliveira>. Acesso em: 03 dez. 2020.
- MAY, Simone. **CARACTERIZAÇÃO, TRATAMENTO E REÚSO DE ÁGUAS CINZAS E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM EDIFICAÇÕES.** 2009. Tese para obtenção do título de Doutora em Engenharia – Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2009. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-17082009-082126/publico/SIMONE\\_MAYOK.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-17082009-082126/publico/SIMONE_MAYOK.pdf). Acesso em: 11 fev. 2021.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE COMPOSTAGEM E DE COLETA SELETIVA NO ÂMBITO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS.** [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: [http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/312\\_ext\\_arquivo.pdf](http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/312_ext_arquivo.pdf). Acesso em: 01 fev. 2021.
- NEUFERT, Ernst; Kister, Johannes. **Neufert: Arte de projetar em arquitetura.** 18ª Edição. São Paulo: G. Gili, Ltda, 2009.
- PEEHR. **Hydroreactor Stream Accelerators: Comprising a Cylindrical Symmetry Duct to promote power extraction from run-of-river tidal and marine streams.** [S.l.]: Peehr, 2000. Disponível em: <http://www.peehr.pt/Tech1.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- Peixe, Marildo; Hack, Mara Brognoli. **COMPOSTAGEM COMO MÉTODO ADEQUADO COMO TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS URBANOS: Experiência do Município de Florianópolis/SC.** 2014. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/f/27\\_03\\_2014\\_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/f/27_03_2014_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf). Acesso em: 01 fev. 2021.
- SANTANA, Tainah de Souza; BARROS, Surya Cruz Soares Fernandes. **TÉCNICAS DE CONTENÇÃO E IMPACTOS GERADOS POR DERRAMAMENTO DE ÓLEO NO MAR.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Náuticas) – Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/00001a/00001a0f.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2021.
- SANTOS, Pedro Rodrigues. **Estação Científica na Ilha de Trindade.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU-UFRJ, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.midioteca.fau.ufrj.br/>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- SEAORBITER. **SeaOrbiter, International Oceanic Station.** [S.l.]: SeaOrbiter. Disponível em: <https://www.seaorbiter.com/>. Acesso em: 13 jan. 2021
- SILVA, Marcelo Emidio da Hora. **OS COMBUSTÍVEIS MARÍTIMOS E O IMPACTO AMBIENTAL.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas) – Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br/vinculos/000009/000009c6.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2021.
- TV BRASILGOV. **Conheça o Navio Vital de Oliveira.** [S.l.]: TV BrasilGov, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Poak-LW05J4>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- VISION MARINE. **Unidade de Tratamento de Esgoto – Vision Marine.** [S.l.]: Vision Marine. Disponível em: <https://visionmarine.com.br/unidade-de-tratamento-de-esgoto/>. Acesso em: 09 fev. 2021.



# 12. Referências bibliográficas

## 12.1 Fonte das ilustrações

- il. 1 – Modificado de: Amazônia Azul; MARINHA DO BRASIL. **Bem-vindo à “Amazônia Azul”**. 2019. Disponível em: [https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia\\_azul/#](https://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia_azul/#). Acesso em: 20 nov. 2020.
- il. 2 e 3 – Margens Opostas; FURINI, Guilianna. **Margens Opostas: Aproximação entre Santos e Guarujá**. Universidade Católica de Santos, FAUS, Santos, 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/952276/os-melhores-trabalhos-de-conclusao-de-curso-em-2020> Acesso em: 08 dez. 2020.
- il. 4 e 5 – Next Generation Floating House; FURUTO EXPONENCIAL. **Essas casas flutuantes foram projetadas para suportar furacões**. 2017. Disponível em: <https://medium.com/futuro-exponencial/essas-casas-flutuantes-foram-projetadas-para-suportar-furac%C3%B5es-9024392fd4e3>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- il. 6 e 7 - Casa Flutuante no lago Huron; ARCHDAILY. **Floating House / MOS Architects**. 2008. Disponível em: [https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.com/10842/floating-house-mos?ad_medium=gallery). Acesso em: 11 jan. 2021.
- il. 8, 9 e 10 – Estação Antártica Comandante Ferraz; ESTÚDIO41. **Estação Antártica Comandante Ferraz**. 2013. Disponível em: <https://www.estudio41.com.br/projeto/estacao-antartica-comandante-ferraz/>. Acesso em: 07 dez. 2020.
- il. 11 – Estação Científica na Ilha de Trindade; SANTOS, Pedro Rodrigues. **Estação Científica na Ilha de Trindade**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, FAU-UFRJ, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.midioteca.fau.ufrj.br/>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- il. 12 e 13 – City of Mériens; AGENCE JACQUES ROUGERIE. **City of Mériens**. Disponível em: <http://www.rougerie.com/projects/visual/16>. Acesso em: 05 dez. 2020.
- il. 14 – SeaOrbiter; AGENCE JACQUES ROUGERIE. **SeaOrbiter**. Disponível em: <http://www.rougerie.com/projects/visual/126>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- il. 15 - The Eye of the SeaOrbiter; SeaOrbiter. **SeaOrbiter, International Oceanic Station**. Disponível em: <https://www.seaorbiter.com/>. Acesso em: 13 jan. 2021.
- il. 16 - Vital de Oliveira; Acervo próprio. Registrada em: 02 fev. 2021.
- il. 17 - Maquete do navio Vital de Oliveira; Acervo próprio. Registrada em: 02 fev. 2021.
- il. 18 - Sistema de trackers de um e dois eixos; imagem obtida através de mensagens. Disponível em: <blob:https://web.whatsapp.com/4d5a4537-8fac-4301-be28-155a35272692>. Recebida em: 12 fev. 2021.
- il. 19 - Placas fotovoltaicas com tracker de um eixo; imagem obtida através de mensagens. Disponível em: <blob:https://web.whatsapp.com/afe1bfec-795f-4e54-aa9b-12c4273e3cd4>. Recebida em: 12 fev. 2021.
- il 20 - Mapa da velocidade média anual do vento a 30m de altura; Eletrobrás, Cepel. **ATLAS DO POTENCIAL EÓLICO BRASILEIRO**. Disponível em: [https://www.observatoriodocarvao.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Novo-Atlas-do-Potencial-Eolico-Brasileiro-SIM\\_2013.pdf](https://www.observatoriodocarvao.org.br/wp-content/uploads/2020/01/Novo-Atlas-do-Potencial-Eolico-Brasileiro-SIM_2013.pdf). Acesso em: 08 fev. 2021.
- Il. 21 - Hydroreactor Stram Accelerator, Modificado de Peehr. PEEHR. **Hydroreactor Stream Accelerators: Comprising a Cylindrical Symmetry Duct to promote power extraction from run-of-river tidal and marine streams**. Disponível em: <http://www.peehr.pt/Tech1.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.
- Il. 22 - Estrutura de painel reforçado; Alencar Santos, Adriana; Muniz de Aguiar Filho, Brizamar; Pires Lopes, Arlindo; Vinícius Silva Brilhante, Paulo. **ANÁLISE DE TENSÕES LOCAIS NO FUNDO DE UM NAVIO UTILIZANDO MODELAGEM COMPUTACIONAL E ANALÍTICA**. Disponível em: [https://cnavblog.files.wordpress.com/2016/07/cobenge\\_2016\\_159842.pdf](https://cnavblog.files.wordpress.com/2016/07/cobenge_2016_159842.pdf). Acesso em: 30 mar. 2021.
- Il. 23 - Tanque de Lastro. CONSTRUA. **NOMENCLATURA DE ESTRUTURAS NAVAIS**. [S.l.]: CONSTRUA. Disponível em: <http://www.construa.oceanica.ufrj.br/files/nomenclaturanaval.pdf> Acesso em: 30 mar.2021.

# 13. Anexos



## 13.1. Anexo1 - Visita ao Vital de Oliveira

Foi realizada a visita ao maior navio brasileiro de pesquisas marinhas, o Vital de Oliveira, no dia 02 de fevereiro de 2021, guiada por um dos Tenentes que trabalham embarcados\*. Foi realizado um questionário, medições de alguns ambientes e registros fotográficos detalhados a seguir.

### **Qual o tempo de autonomia máximo das viagens? O que restringe essa autonomia?**

R: 30 dias. O que restringe o tempo de viagem são primeiramente os alimentos, quantidade e capacidade de armazenamento. Depois disso viria o lixo, pois nós armazenamos o lixo em caçambas até a atracação.

### **Qual a duração média das viagens? E quantas são realizadas em média por ano?**

R: De 20 a 25 dias, 140 dias por ano. 6 Viagens ao ano.

### **Os motores e geradores geram água de arrefecimento? Se sim, a quantos graus Celsius aproximadamente ela é despejada? Ela passa por algum tratamento antes do despejo?**

R: Sim, todos os motores do navio geram água de arrefecimento, mas como temos um fluxo muito grande de água, ela é liberada à 30 graus Celsius, sendo uma temperatura baixa e não causando muito impacto no ambiente marinho.

### **Há um sistema de captação e dessalinização da água? Como funciona?**

R: Sim, utilizamos o “Grupo de Osmose Reversa” e então podemos beber da água, ele é tão bom que quase não dá pra sentir o gosto.

---

\*Por protocolo de segurança da Marinha do Brasil e preferência do Tenente, ele não será identificado.



# 13. Anexos



## 13.1. Anexo1 - Visita ao Vital de Oliveira

### **Qual o tamanho dos reservatórios? Há reservatórios separados?**

R: 1 Tanque séptico (11.200L), 11 tanques de combustível (60 ton cada), 6 tanques de água (60 ton cada) e 28 tanques de lastro\* (esvaziados e enchidos de acordo com a necessidade).

### **A água do mar é utilizada para algum fim? Qual?**

R: Sprinklers para combate a incêndios, arrefecimento dos motores e a própria dessalinização e após a dessalinização, o consumo.

### **Há um sistema de filtragem e descarte apropriados de esgoto? Como funciona?**

R: Utilizamos a Unidade de Tratamento de Águas Servidas (UTAS) ela realiza os tratamentos biológicos, físico e ultra-violeta. Após o tratamento, as águas podem ser despejadas no mar sem impacto ambiental.

### **Como funciona o armazenamento e descarte de lixo? Há alguma separação pelos diversos tipos de resíduos?**

R: Nós armazenamos o lixo em caçambas, separados por categoria para, quando atracados, possamos entregar à coleta seletiva. Estamos a caminho de adquirir uma compactadora, diminuindo o volume do lixo.

### **Quantos laboratórios existem na embarcação? Quais tipos e quais seus tamanhos?**

R: 3. Um laboratório seco (64,9m<sup>2</sup>), voltado para as pesquisas de Hidrografia, um laboratório molhado (64,9m<sup>2</sup>), voltado para as pesquisas de oceanografia, e um laboratório do ROV (22,42m<sup>2</sup>) (Remote Operated Vehicle / Veículo Remotamente Operado).

\*Os tanques de lastro servem para a estabilidade da embarcação, enchendo e esvaziando tanques específicos de acordo com a distribuição de peso no navio, por equipamentos ou distribuição de pessoal, entre outras situações.

# 13. Anexos



## 13.1. Anexo1 - Visita ao Vital de Oliveira

### **Quantos pesquisadores por laboratório?**

R: Varia dependendo do horário, mas sempre tem no mínimo um ou dois e ficam “rodando serviço”.

### **Quais áreas de pesquisa são atendidas no navio?**

R: Hidrografia e oceanografia.

### **Os laboratórios podem ser compartilhados por pesquisas diversas? Os equipamentos atendem à diversas áreas de pesquisa?**

R: Sim, a oceanografia é um grande campo que abrange diversas pesquisas de diversas áreas, por exemplo.

### **Há equipamentos que demandem uso excessivo de energia, que requeiram gerador próprio?**

R: Não. O único equipamento que tem um gerador são os eixos, que na verdade eles aproveitam a rotação do navio para gerar energia.

### **Quais equipamentos são mais utilizados pelos pesquisadores? No geral, são equipamentos portáteis ou há algum de tamanho expressivo, que requeira um espaço grande específico?**

R: A maioria dos equipamentos é de tamanho expressivo e alguns demandam espaço “extra” como os servidores dos computadores e a parte de maquinário dos equipamentos.

### **Há acesso ao mar para mergulho ou outra atividade? Como funciona a área específica para isso?**

R: Sim, o convés principal é o mais próximo do mar e tem acesso lateral por escadas fixas ao mar ou o mergulhador pode apenas pular (o mais comum, porém sempre há uma embarcação pequena na água quando isso acontece para questões de segurança).



# 13. Anexos



## 13.1. Anexo1 - Visita ao Vital de Oliveira

**Quantos dormitórios existem na embarcação? Eles comportam quantas pessoas de tripulação e quantos pesquisadores?**

R: Existem 41 camarotes (5 camarotes que comportam 1 pessoa, 10 camarotes que comportam 2 pessoas, 26 camarotes que comportam 4 pessoas) e uma câmara do comandante (maior que os outros quartos. Não foi permitida a visita).

**Existe lugar no navio para lazer durante as viagens?**

R: Sim, há biblioteca, bar (sem bebida alcoólica), duas academias, duas “cafeterias” (áreas com TV, bancos confortáveis e geladeira). Muitos dos tripulantes trazem seu próprio entretenimento como mini TVs e videogames.

**Quantos banheiros? Os banheiros ficam localizados somente junto aos/dentro dos dormitórios ou há banheiro junto aos laboratórios e outras áreas do navio também?**

R: Há 5 banheiros de uso geral, 1 no passadiço, 2 (um feminino e um masculino) no convés 02 (segundo convés acima do convés principal) e 2 (um feminino e um masculino) no convés 1 (convés principal, mais próximo do nível da água). Há também um banheiro em cada camarote e câmara (42).

**Quantos refeitórios e cozinhas?**

R: 1 Refeitório dos oficiais e pesquisadores, 1 dos suboficiais e sargentos e 1 dos cabos e marinheiros. Uma única cozinha. Total de 3 refeitórios e 1 cozinha.

**Quantas refeições são produzidas por turno de alimentação?**

R: Aportados o navio produz cerca de 200 refeições por dia. Durante viagem, cerca de 500 refeições por dia considerando quatro refeições por dia (café da manhã, almoço, janta e ceia).

# 13. Anexos



## 13.1. Anexo1 - Visita ao Vital de Oliveira

Durante a visita também foi dito que há uma enfermaria, onde atuam um médico e um dentista, preparados para emergências e pequenas cirurgias (infelizmente não foi possível a visita à enfermaria.). Também foi esclarecida a importância do heliporto, pois o helicóptero é um meio rápido para o atendimento de necessidades de cirurgias e atendimentos maiores que a enfermaria não supriria. As fontes de energia do navio são 4 geradores a diesel e 2 geradores de eixo que aproveitam a energia de giro do eixo da embarcação. Ele comporta 90 tripulantes e 30 pesquisadores e conta com um convés abaixo do nível da água totalmente técnico onde não foi permitida a visita, um principal mais próximo do nível da água (convés 1), e mais 4 conveses acima do principal (sendo, de baixo para cima, numerados como 01, 02, 03 e 04. O último abriga o passadiço, ou sala de comando que conta com uma rádio pequena), acima desse, encontra-se o parque de antenas, área de acesso restrito por conta da radiação de algumas antenas durante funcionamento.

O convés 1 é onde mais contém equipamentos, contendo dois guindastes comuns, mais três guindastes tipo “arco” que sustentam maior peso, o ROV, duas embarcações pequenas com ecobatímetro (aparelho para mapeamento do relevo de fundo), dois pequenos botes semirrígidos, duas “balsas baleeiras” (que comportam 70 pessoas cada) aos lados da embarcação para evacuação, os contêineres de armazenamento de resíduos, os laboratórios seco e molhado (o laboratório do ROV se localiza no convés 02), a enfermaria e, na popa (frente do navio), duas âncoras laterais.

Há dispersos pelo navio diversos locais com equipamentos para combate a incêndios e rotas de fuga. A maioria portas dos corredores são fechadas hermeticamente, para o caso de o navio naufragar, dificultando a passagem da água pelos compartimentos, ganhando tempo aos tripulantes.



# 13. Anexos

## 13.1. Anexo1 - Visita ao Vital de Oliveira

Foi feita uma pergunta extra ao Tenente que guiou a visita quando ele mostrou e comentou um mapa, apontando a área atual de maior interesse\* dos pesquisadores e do navio atualmente. Ele comentou “Aqui é onde nós mais temos ido. É uma área de muito interesse para nós por conta do relevo e ser desconhecida. É muito distante, em torno de uma semana com esse navio.”. Então fora questionado se uma “base flutuante de pesquisas” ajudaria na questão da continuidade dessas pesquisas e foi respondido por ele “Sim, só teria que resolver o problema dos alimentos... e do lixo... Mas se isso fosse resolvido, sim, seria muito bom.”.

Quadro de áreas que foram medidas no navio:

Ambiente	Comprimento (m)	Largura (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Lab. Seco	11,00	5,90	64,90
Lab. molhado	11,00	5,90	64,90
Lab. ROV	3,80	5,90	22,42
Passadiço	17,70	9,30	164,61
Popa	36,70	20,00	734,00

Para os registros fotográficos da visita, verificar Anexo3.

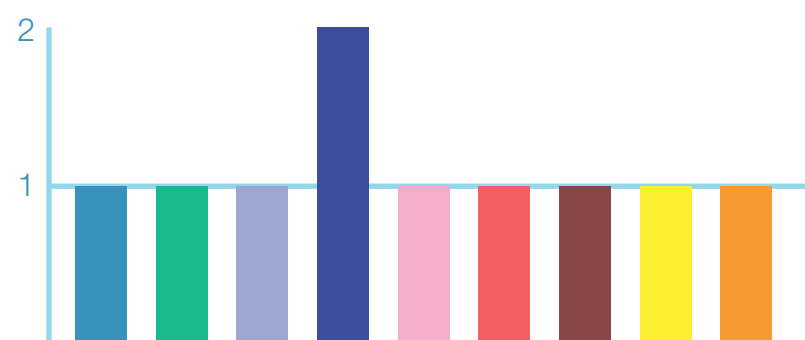
\* A área ainda não faz parte oficialmente da Amazônia azul, mas há um esforço em trâmite para a integração dessa área junto à ONU.

# 13. Anexos

## 13.2. Anexo2 - Resultados da pesquisa online

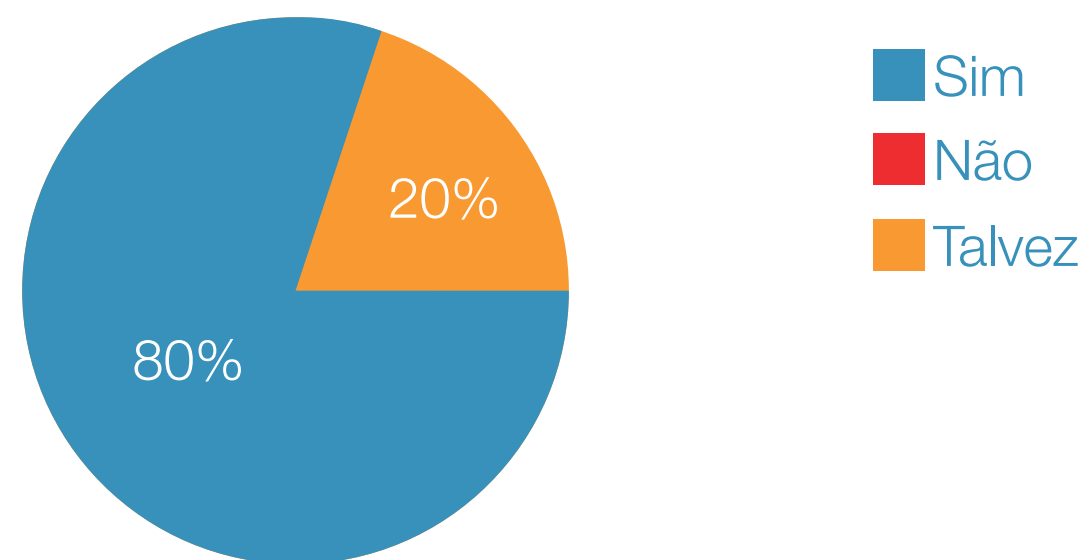
Seguem os resultados do questionário online onde 10 pessoas se habilitaram a participar:

### Qual sua área de atuação?



- Ambiental
- Biologia marinha/Engenharia florestal
- Biologia marinha
- Engenharia civil
- Estudante de Oceanografia
- Genética e microbiologia
- Hidrografia e oceanografia
- Medicina veterinária
- Militar da marinha

### Sua pesquisa/trabalho se beneficia/beneficiaria de trabalho em campo?



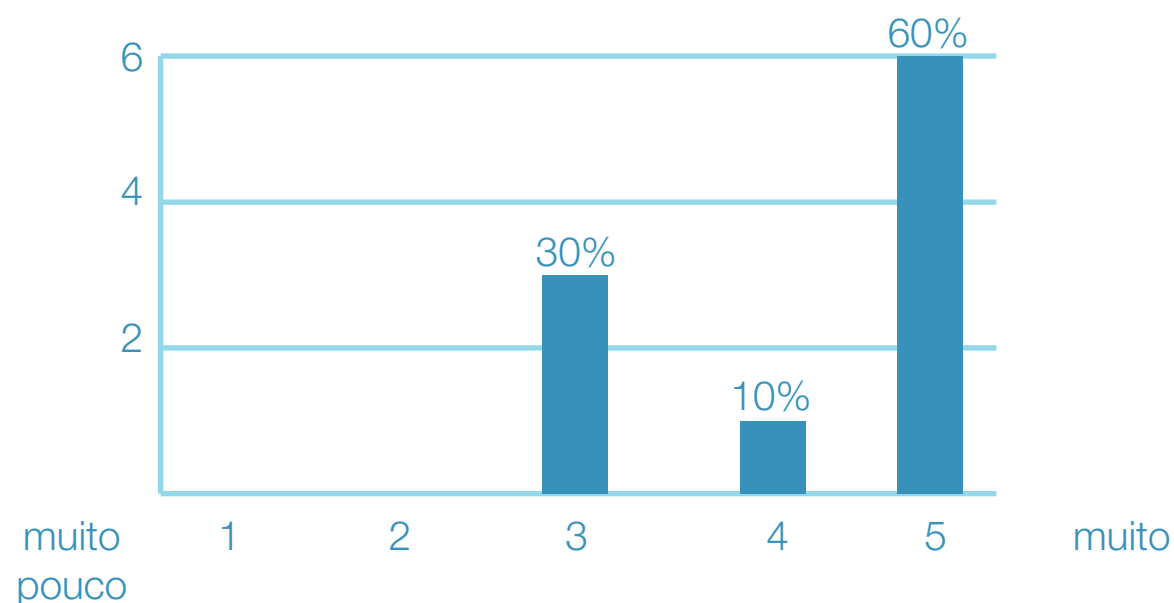
- Sim
- Não
- Talvez



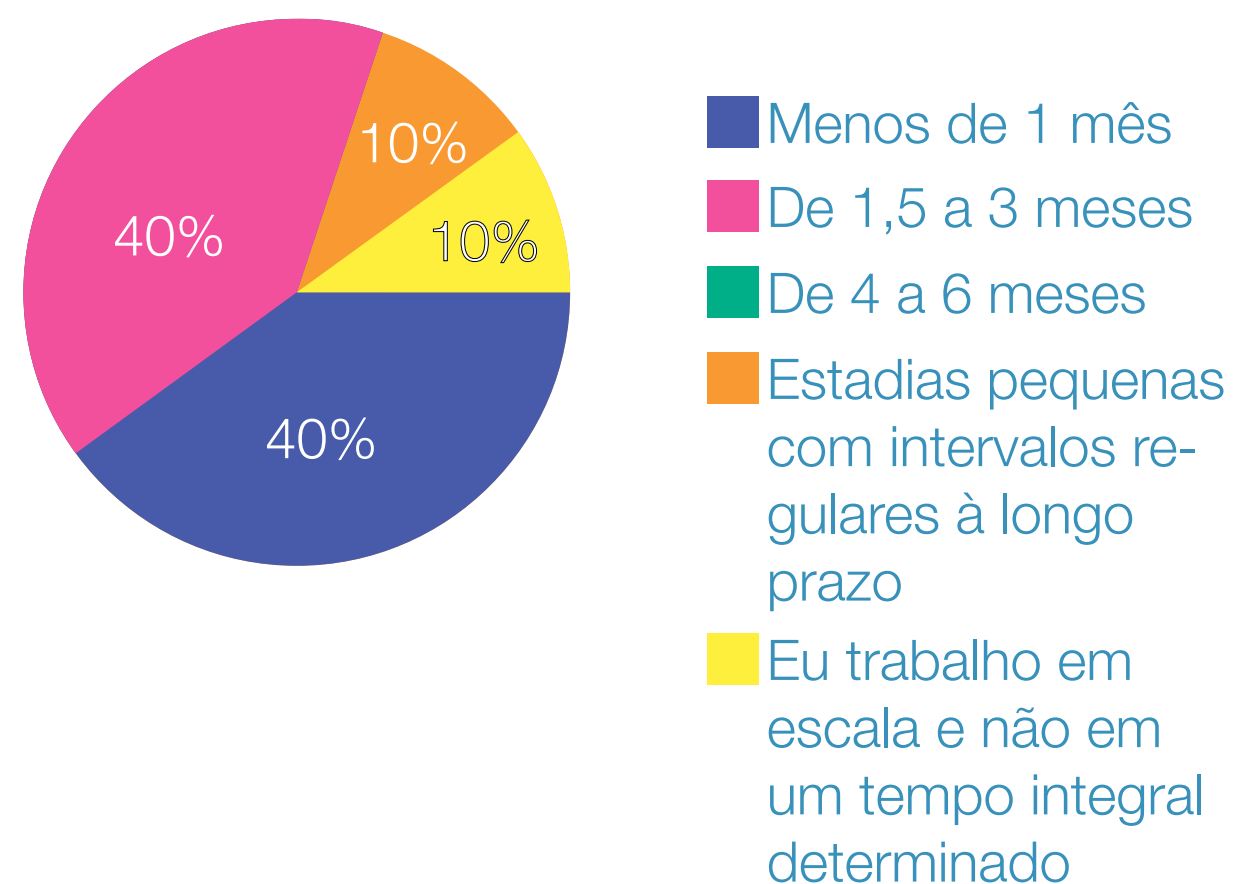
# 13. Anexos

## 13.2. Anexo2 - Resultados da pesquisa online

Quão benéfico seria para sua pesquisa/trabalho um laboratório em contato direto com o ambiente marinho? (construção flutuante em rios/mares)



Contando com o mesmo suporte e o mesmo conforto de uma construção em terra, qual seria o tempo de estadia ideal nesse laboratório para você e sua pesquisa/trabalho?



# 13. Anexos



## 13.2. Anexo2 - Resultados da pesquisa online

### **Quantos e quais tipos de laboratórios seriam necessários para sua pesquisa/trabalho?**

Respostas:

Não sei especificamente dizer, mas talvez um laboratório para testes simples de solos e concreto em alguma região de difícil acesso.

Análise físico-químicas aquáticas, estação de coleta e triagem de fito e zooplanktons, aquisição de dados bentônicos e nectônicos e estação de mergulho.

2, um para trabalho úmido (dissecação, triagem do material) e outro seco para outras análises (genética e histologia)

3

Lab seco, molhado, da parte geológica e biológica (bentos)

Laboratório de biologia molecular, sequenciamento e microbiologia

Patologia, ambulatório, internação

1 Laboratório para análise de água

Dois laboratórios. Um de hidrografia e geofísica marinha e um de oceanografia biológica e física



# 13. Anexos



## 13.2. Anexo2 - Resultados da pesquisa online

**Quantos e quais tipos de equipamentos (maquinário) seriam necessários para sua pesquisa/trabalho?**

Respostas:

Máquinas para testes de compressão, estufas, e pequenos equipamentos pra testes de solos, computadores.

Uma lista com provavelmente mais de 10 páginas rs. Como são várias áreas, são diversos equipamentos. Quanto maior a autonomia, maior a lista...

Freezer, balança

5

Amostrador de fundo, lupa, microscópio,

sequenciador, fluxo laminar, PCR, kits de extração de DNA e RNA, gel e eletroforese

Microscópio, Câmara de Neubauer, mesa e instrumento para necropsia, freezers

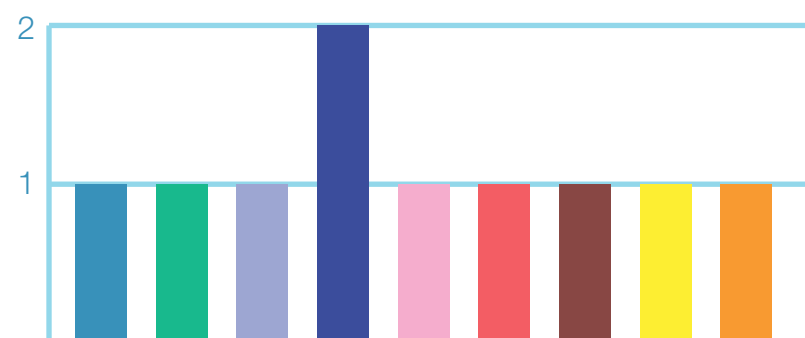
1 equipamento para análise de água

Seria necessário uma lancha hidrográfica (com ecobatímetro multifeixe embarcado), um perfilador de subfundo, um ADCP, uma draga do tipo Mega Box Corer, um CTD Rosette, um termossalinógrafo, um Side Scan Sonar, um lançador de XBT e XSV e um ROV. Ao todo são 9 equipamentos (considerando a lancha apenas como apenas um e o lançador de XBT e XSV como apenas um).

# 13. Anexos

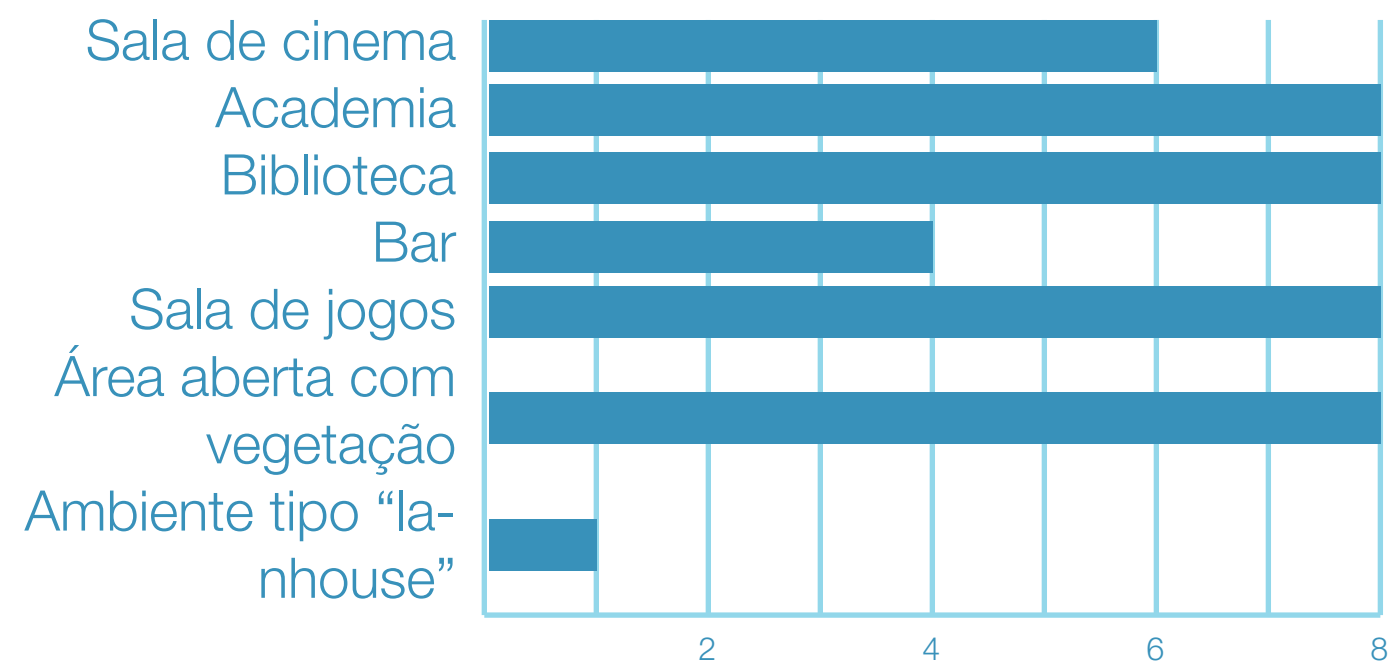
## 13.2. Anexo2 - Resultados da pesquisa online

**Seria interessante o contato com outras áreas de pesquisa/trabalho? Se sim, quais?**



- Não
- Meteorologia marinha
- Química, oceanografia
- Sim, eng. elétrica, eng. mecânica, arquitetura
- Sim, geológica, química
- Sim, biologia, oceanografia
- Sim: biologia, eng. ambiental, oceanografia
- Talvez
- Sim, bioquímicos, ecólogos, químicos e bio-médicos

**Que tipo de atividade de lazer você gostaria que tivesse nesse laboratório flutuante?**





**Obrigada**

A decorative horizontal line in a light blue color, starting from the left edge of the page and ending with a scroll-like flourish on the right side.