

CENTRO

**DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO CEARÁ**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B263c Barreto, João Pedro Deodato Barreto.
Centro de Ciência e Tecnologia do Ceará / João Pedro Deodato Barreto Barreto. – 2023.
227 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Arquitetura e Urbanismo, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Me. Eugênio Moreira.

1. CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 2. ARQUITETURA RESPONSIVA. 3. PARAMETRIA.
I. Título.

CDD 720

TRABALHO DE CONCLUSÃO
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

AUTOR: JOÃO PEDRO DEODATO BARRETO

ORIENTADOR: EUGÊNIO MOREIRA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO CEARÁ I
JOÃO PEDRO DEODATO BARRETO

APROVADO EM: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof.Me. Eugênio Moreira
Orientador

Profa.Dr. Neliza Romcy
Professora DAUD-UFC

Profa.Ms.Raquel Magalhães Leite
Arquiteta Convidada

2023
FORTALEZA-CE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, que está em tudo e em todos, obrigado por me fazer entender a beleza que é estar vivo e amar a jornada que chamamos de vida.

Na arquitetura, muitas vezes a estrutura de um prédio é comumente oculta e não valorizada, mas ela é fundamental para manter qualquer obra, e assim é a minha família, eles são as fortes e inabaláveis fundações sob as quais eu cresci, agradeço aos meus queridos irmãos Iza-bele e Paulo e à minha segunda mãe Edileuza, mas acima e tudo aos meus maiores heróis e amados pais: Alexandre e Eclésie.

Um agradecimento especial para Mércia Ellen, que foi uma luz nos momentos mais sombrios e difíceis, que esteve comigo em cada final de semana e madrugada gastos com esse trabalho, e que já acreditava em mim antes que eu pudesse fazer o mesmo. Obrigado por tudo!

Um enorme obrigado a todos amigos e colegas que compartilharam esta jornada comigo, do Santo Inácio, UNIFOR, UFC e do Escritório LDA, todos vocês fizeram parte de minha formação e tenham a certeza de que cada conversa com vocês foi edificante. Obrigado Fabricio, Heron, Thiago e Jardiele que estiveram comigo durante todo esse processo.

Por fim, agradeço a todos os professores que puderam contribuir com minha formação, vocês me inspiraram e me ajudaram a me descobrir dentro da vocação e acima de tudo em como ser uma pessoa melhor.

Agradeço ao professor Newton Becker que me incentivou dentro do âmbito da pesquisa científica e que sem ele este trabalho teria um número bem menor de dimensões. Um agradecimento a professora Neliza Romcy, pelos conhecimentos estruturais que ajudaram a manter este trabalho mais estável e edificável.

Ademais, um agradecimento ao meu orientador, Professor Eugênio Moreira, no qual eu tenho uma enorme admiração, obrigado por todos ensinamentos, atendimentos e acima de tudo por me deixar sonhar com o projeto.

TUDO SE INICIA COM UMA FOLHA EM BRANCO.

ATÉ OS MAIS COMPLEXOS E INOVADORES PROJETOS,
PARTIRAM DE UMA ÚNICA FOLHA EM BRANCO.

ACREDITA-SE QUE ATÉ O UNIVERSO COMEÇOU ASSIM, DE
UM GRANDE VAZIO, DE UM ÚNICO PONTO.

A TEMIDA FOLHA EM BRANCO É O PRIMEIRO DESAFIO DE
TODO ARQUITETO.

NUNCA SE SABE O QUE PODE VIR A PARTIR DELA.

ACREDITO QUE TODOS NOSSOS DIAS SÃO FOLHAS EM
BRANCO, QUE CABE A NÓS PREENCHÊ-LAS DA MELHOR
FORMA QUE PODEMOS.

PORTANTO, DEDICO ESSE TRABALHO À TODOS OS
PROFESSORES, AMIGOS E COLEGAS

APROVEITEM CADA FOLHA ...

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar um projeto de arquitetura e urbanismo, com o tema de propor Centro de Ciência e Tecnologia do Ceará para a região do Centro da cidade de Fortaleza. O trabalho foi estruturado em torno de 7 capítulos que buscam desenvolver uma linha de pensamento e prática arquitetônica. O primeiro capítulo, é a apresentação do tema, quais motivos levaram o autor desenvolver esse trabalho, no segundo capítulo é uma introdução teórica sobre os centros de ciência e tecnologia e seu impacto da difusão da ciência na sociedade. O capítulo 3 é um estudo sobre a área de intervenção, observando, sob vários critérios, as problemáticas presentes na área de intervenção, já no capítulo 4 destaca-se todas as dimensões de intervenção que este projeto irá atuar, sendo essas as dimensões urbana, paisagística e arquitetônica. O capítulo 5 é uma transição entre o diagnóstico e as proposições de intervenção na área, neste capítulo destacam-se as diretrizes de projeto e os estudos de referências projetuais. O capítulo 6 é o partido, que ilustra de forma linear as propostas iniciais para a implantação do projeto de um Centro de Ciência e Tecnologia no Ceará. O capítulo 7 é composto dos desenhos técnicos e do resultado final do projeto. Portanto, a partir dessa estrutura, o trabalho busca propor um projeto que utilize de uma arquitetura tecnológica que incentive o desenvolvimento da ciência e da educação através dos seus espaços. Um espaço para explorar, inspirar e transpirar tecnologias, formas e movimentos.

PALAVRAS-CHAVE:

CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA , ARQUITETURA RESPONSIVA, PARAMETRIA.

ABSTRACT

The present work aims to elaborate an architecture and urbanism project, with the theme of proposing Ceará Science and Technology Center for the region of the Center of the city of Fortaleza. The work was structured around 7 chapters that seek to develop a construction line of thought and architectural practice. The first chapter is the presentation of the theme, which led the author to develop this work, the second chapter is a theoretical introduction about the science and technology centers and their impact on the diffusion of science in society. Chapter 3 is a study on the intervention area, observing, under various criteria, the problems present in the intervention area, while in chapter 4 all the intervention dimensions that this project will act on are highlighted, these being the urban dimensions, landscape and architecture. Chapter 5 is a transition between the diagnosis and the intervention propositions in the area, in this chapter the project guidelines and the project reference studies are highlighted. Chapter 6 is the party, which linearly illustrates the initial proposals for the implementation of a science and technology center project in Ceará. Chapter 7 is composed of the technical drawings and the final result of the project. Therefore, from this structure, the work seeks to propose a project that uses a technological architecture that encourages the development of science and education through its spaces. A space to explore, inspire and exude technologies, shapes and movements.

SUMÁRIO

1.0- IGNIÇÃO: _____	15
CAPÍTULO 01 - (INTRODUÇÃO)	
2.0- DECOLAGEM: _____	22
CAPÍTULO 02 - (REFERENCIAL TEÓRICO)	
3.0- ATERRISSAGEM: _____	36
CAPÍTULO 03 - (ÁREA DE INTERVENÇÃO)	
4.0- DIMENSÕES: _____	96
CAPÍTULO 04 - (PROGRAMA DE NECESSIDADES)	
5.0- TRAJETÓRIA: _____	114
CAPÍTULO 05 - (DIRETRIZES E REFERÊNCIAS)	
6.0- PARTIDO _____	134
CAPÍTULO 06 - (PARTIDO DE PROJETO)	
7.0- PROJETO _____	148
CAPÍTULO 07 - (DESENHOS)	

IGNIÇÃO

CAPÍTULO 01

A CIÊNCIA DE HOJE É A
TECNOLOGIA DE AMANHÃ

- EDWARD TELLER.

1.1- TEMA:

O lançamento do telescópio James Webb foi considerado um dos maiores e mais importantes feitos da **engenharia contemporânea**, através de um trabalho minucioso, a humanidade criou uma nova lente capaz de enxergar além da vastidão do **Universo profundo**, por meio da captação de diferentes aspectos da **luz**. Essa nova lente foi desenvolvida a partir de um **trabalho colaborativo** entre cientistas, engenheiros e profissionais das mais diversas áreas do conhecimento, que foram capazes de criar um dos instrumentos mais complexos da humanidade, que irá nos permitir entender mais sobre a origem do universo, dessa forma, todas essas descobertas serão possivelmente refletidas, com o tempo, dentro do cotidiano por meio de inovações tecnológicas.

A ciência e a tecnologia são, sem sombra de dúvidas, um dos maiores fatores de **transformação social**, ao encarar as mudanças causadas pelas revoluções tecnológicas, percebe-se o papel fundamental da ciência como uma flecha que vai além ao desconhecido e a partir dessas descobertas científicas são realizadas novas formas de tecnologias que servem a sociedade e assim transformam o meio social.

Diante de um **contexto escasso** de incentivo tecnológico, tendo como panorama o acesso de formações superiores focadas apenas no **ensino unidimensional**, subdivididas em diversas “caixas de conhecimento”, o presente trabalho busca compreender o tema, as dinâmicas e dificuldades, para propor a elaboração de um **Centro de Ciência e Tecnologia do Ceará**, com o objetivo de ser um local para a prática da multidisciplinaridade,

Figura 1: Os Pilares da criação, são aglomerados de poeira e gás que se localizam na nebulosa de Águia, foto tirada pelo utilizando espectros infravermelhos do telescópio James Webb.
Fonte : (<https://webb.nasa.gov>, 2022)



e um espaço para a formação e colaboração de diversos profissionais de diversos campos do conhecimentos nas busca produzir novas inovações tecnológicas.

Esse complexo deverá conter 3 principais programas, um espaço para **ensino**, aprimoramento e discussão de novas tecnologias, um espaço para **prototipagem** de novas metodologias e fabricação, além disso deverá conter um espaço para **exposição** para atrair o público geral de mais diversas idades para a difusão da ciência e da tecnologia. Além disso, como exploração tecnológica do tema, busca-se propor uma **arquitetura flexível**, que possua seu potencial de adaptabilidade baseado no **movimento e na cinética** de suas propriedades, propondo o uso de uma **arquitetura tecnológica** que incentive o desenvolvimento da ciência e da educação através dos seus espaços. Um espaço para explorar, inspirar e transpirar tecnologias, formas e movimentos.

Figura 2: Imagem da nebulosa denominada de "Anel do Sul", é o efeito causado pela morte de um estrela que se localiza na Via Láctea.
Fonte : (<https://webb.nasa.gov>, 2022)



1.2- JUSTIFICATIVA:

A escolha do tema foi baseada em duas principais perspectivas, a primeira foi pensada a partir das experiências prévias do autor, pois dentro do âmbito acadêmico houveram muitas experiências ligadas ao planejamento de espaços tendo em vista a tecnologia como uma ferramenta de auxílio, análise e proposição de soluções. Logo, em busca de um projeto que pudesse conter e justificar sua existência tecno-exploratória, foi selecionado o tema do Centro de Ciência e Tecnologias, pois, afinal, a tecnologia é uma aplicação direta da ciência com uma específica finalidade prática.

Além disso, a escolha desse tema de projeto, reflete-se em um anseio e uma vontade de produzir um espaço que permita a exploração prática e as descobertas científicas, produzir um espaço que possa servir a sociedade, não apenas na sua formação enquanto indivíduos, mas na produção de ciências, de tecnologias e que isso possa se refletir em médio e longo prazo em um forte incentivo às futuras gerações cientistas. Em uma outra perspectiva, existe uma carência de espaços que abrigam exposições temáticas focadas no âmbito da tecnologia e da ciência.

É importante destacar certos projetos marcantes que inspiraram a proposta deste tema para a cidade de Fortaleza-CE, como o Museu do Som e Imagem (MIS), o Museu da Indústria e o Planetário do Dragão do Mar, todos esses equipamentos utilizam da tecnologia como parte inerente nas suas exposições e acervos, criando uma relação interativa entre o usuário e as obras, portanto, dessa fonte inspira-se o Centro de Ciência e Tecnologia, como um espaço para amplificar essas relações táteis-tecnológicas.

Sob a ótica do ensino científico dentro das escolas, essa prática é, comumente, uma aplicação mais teórica, criando um distanciamento prático das ações que compõem os conteúdos das disciplinas. Essa relação, que foi ainda mais agravada durante a pandemia do Covid-19, criou um abismo entre a teoria e a aplicação prática da ciência, podendo ser mais um agravante na falta de interesse dos jovens para com o ensino dessas disciplinas. Devido a esses fatores, a proposição desse projeto tem como sua justificativa criar pontes que permitam atenuar os abismos deixados pela falta de incentivos na educação.

1.3- OBJETIVO:

PRODUZIR UM PROJETO DE INTERVENÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO, DE FORMA INTEGRADA COM O ENTORNO E POTENCIALIDADES LOCAIS QUE CONTRIBUA COM A DIFUSÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA.

1.4- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.4.1- ELABORAR UM LEVANTAMENTO DO PANORAMA BRASILEIRO EM RELAÇÃO AOS CENTROS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

1.4.2 - DESCREVER E COMPREENDER AS PROBLEMÁTICAS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO DO PROJETO.

1.4.3 - ELABORAR UM PROGRAMA DE NECESSIDADES E DESCREVER SUAS ESPECIFICIDADES.

1.4.4 - ESTABELEÇER DIRETRIZES E CONCEITOS A SEREM APLICADOS NO PROJETO.

1.4.5 - DESCREVER O PERCURSO METODOLÓGICO DE PRODUÇÃO DO PROJETO.



DECOLAGEM

CAPÍTULO 02

[REFERENCIAL TEÓRICO]

A CIÊNCIA É GROSSEIRA, A VIDA
É SUTIL, E É PARA CORRIGIR
ESSA DISTÂNCIA QUE A
LITERATURA NOS IMPORTA
- ROLAND BARTHES.

2.0 - QUAL A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA?

A ciência e a tecnologia possuem um papel transformador na sociedade, são fatores capazes de modificar, de forma profunda, as relações e estruturas sociais vigentes. Existem teorias sobre o processo de evolução humana que destacam que o domínio do fogo foi uma tecnologia que permitiu os seres humanos extraírem mais calorias dos alimentos, e como consequência, esta nova fonte de energia facilitou o desenvolvimento do cérebro, fato este que permitiu a espécie humana desenvolver seu intelecto. O domínio de uma simples tecnologia foi capaz de modificar todo o rumo de uma espécie, de forma metafórica, a ciência é como o fogo na escuridão que busca encontrar respostas diante de um imenso vazio ainda desconhecido, a ciência é uma luz que guia e nos permite enxergar a verdade e compreender as coisas, mesmo que seja capaz de gerar sombras, ou seja lacunas no conhecimento, ela é um motor de descobertas movida pela curiosidade humana.

Dentro do âmbito arquitetônico, as evoluções tecnológicas permitiram uma mudança nas formas dos edifícios, nas soluções projetuais, além disso, na maneira, na qual o habitamos e os percorremos. Ao analisar o contexto medieval, as catedrais góticas foram uma aplicação prática das técnicas construtivas em constante evolução, que buscavam alcançar os céus, utilizando de um método de transferência de cargas verticais, permitindo maiores aberturas e vitrais, sendo assim, as mudanças construtivas trouxeram a luz para dentro das igrejas, dessa

Figura 3: Pintura de William Bell Scott, quadro intitulado de : "Ferro e Carvão".
Fonte : (Google, 2022)



forma, impactando diretamente na composição espacial.

Durante a primeira metade do século XVIII, a primeira revolução industrial marcou a humanidade pela necessidade de uma produção constante, os impactos das mudanças sociais influenciaram o crescimento das cidades, aumentando a concentração de pessoas e gerando novas demandas urbanas, as mudanças tecnológicas permitiram o uso do ferro, vidro e aço, vindo das fábricas em larga escala, dentro de projetos da construção civil. Dois exemplos desse processo, são os icônicos projetos do Crystal Palace (Joseph Paxton, 1851) e a Torre Eiffel (1867).

Portanto, ao fazer uma análise crítica sobre toda a história da humanidade, torna-se evidente como o desenvolvimento tecnológico funcionou como um propulsor de mudanças, um potente motor de mudanças sociais alimentado pelos esforços das descobertas científicas. Sendo assim, de forma análoga, a ciência alimenta a tecnologia, e assim como a tecnologia detém o potencial de transformações sociais.

Em uma perspectiva cotidiana e atual, as inovações tecnológicas são ferramentas significativas para o crescimento econômico, pois geram empregos e novas fontes de renda, democratizando o acesso a novas oportunidades (PACTI, 2007, p.29). Dessa forma, o investimento na ciência é importante pois está intrinsecamente ligado a aplicação de capital no setor. A inovação, pesquisa e capacitação científica, no fim, é um bem público.

Figura 4: Nant y Glo, Monmouthshire.
Desenho da época da revolução industrial na Inglaterra, no qual a fumaça se destaca na paisagem.
Artistas: Gastineau, Henry G., 1791-1876
Lacey, Samuel, fl. 1818-1857
Fonte : (Google, 2022)

2.1 - O ENSINO DAS CIÊNCIAS NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

A história da ciência brasileira tem início no século XIX, com a chegada da família real portuguesa ao Brasil Colônia em 1808 (NADER, 1992). Desde então, desenvolveu-se ao longo do século XX, chegando ao século atual com um papel de maior destaque por conta do processo de globalização, que causou mudanças profundas nas interfaces da cultura, ciência, política e educação. Frente a esse processo, surgiram novas crises e conflitos de diferentes naturezas, que destacam o envolvimento de questões sociocientíficas para a busca de soluções destes conflitos. (CAZELLI, 2005)

“ (...) Em consequência, no período transcorrido entre a instalação dos grandes projetos até hoje, tanto os objetivos do ensino de Ciências quanto as teorias educacionais e de aprendizagem que os embasam foram também evoluindo e sofrendo profundas mudanças. Além da análise de projetos curriculares, em sua organização intrínseca e dos elementos que os constituem, pressões externas originadas por alterações políticas e econômicas acabam se refletindo na situação da ciência e dos cientistas determinando a atual situação do ensino de Ciências. (...) ” (NADER, 2022)

Este ensino, devido aos diversos fatores que o influenciam, geram, por sua vez, controvérsias sobre sua finalidade e modo de ensinar. Para compreender esse processo, existe um debate baseado em dois âmbitos: um primeiro que busca não apenas ensinar o conteúdo pragmático do currículo escolar, mas também destacar um enfoque na formação do ser humano comum, contribuindo assim para a sua melhoria de vida, mas que, além disso, incentive na formação de um panorama de cientistas e tecnólogos capazes de superar o abismo tecnológico existente entre o Brasil e os países de primeiro mundo. (NADER, 2022). Em uma segunda vertente, outro ponto de contradição é o distanciamento entre o ensino teórico e prático das disciplinas, destacam-se que a prática científica é efetiva quando os alunos são capazes de compreender os processos e consequências do estudo.

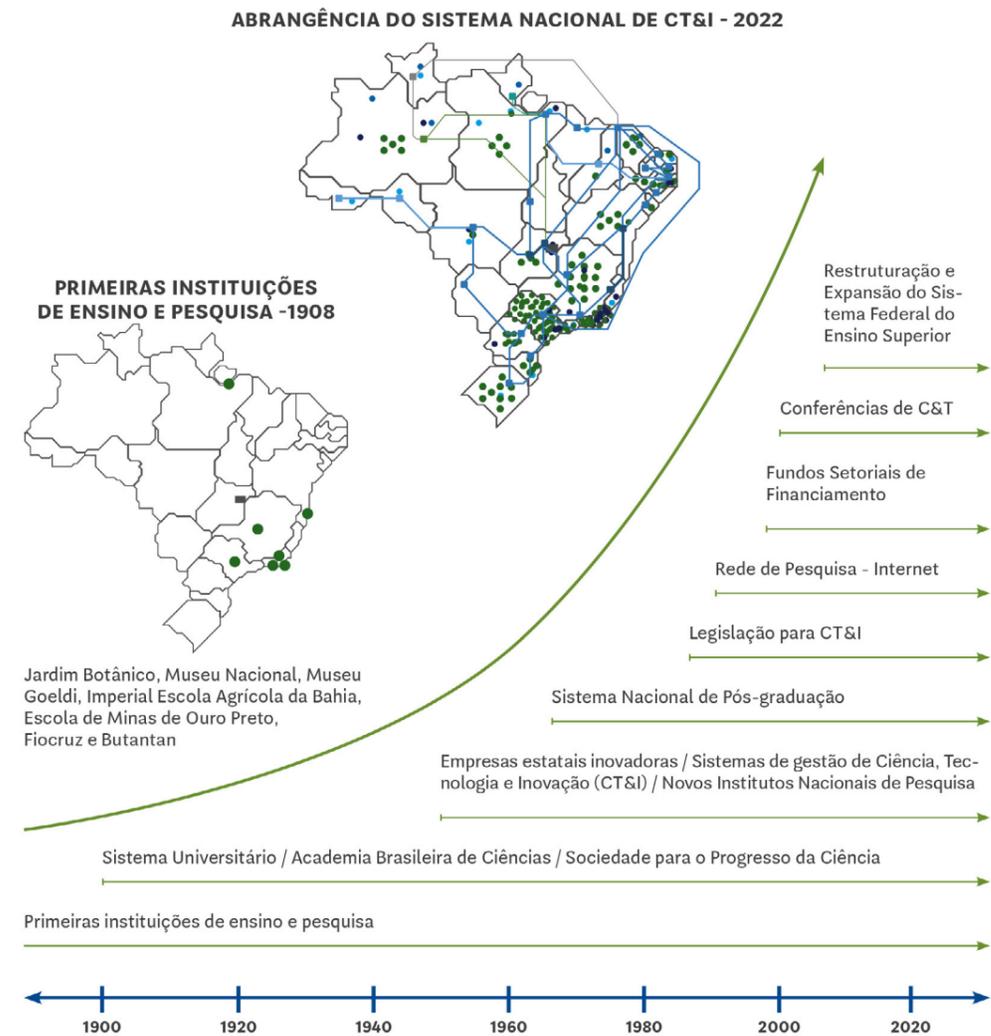


Figura 5: O ecossistema da ciência brasileira foi semeado no século XIX, com a chegada da família imperial em 1808, plantando assim, as primeiras sementes desta construção que cresceu, vindo a florescer ao longo do século XX e início do XXI. Fonte : (NADER, 2022)

“O momento atual da ciência brasileira é preocupante, principalmente pela drástica e persistente redução de recursos alocados para as atividades de CT&I. Este contexto tem causado desestruturação e sucateamento do ecossistema científico e tecnológico, levando à fuga de cérebros do país, ao desalento dos jovens pesquisadores e à perda de credibilidade do sistema” (NADER, 2022)

“Desde a última Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada em 2010, a ABC vem alertando que o Brasil precisa de uma revolução na educação — prioridade máxima do país. Para isso, além das medidas práticas de política pública que priorizem a educação, precisamos baseá-las em evidências científicas, o que requer uma forte ação de fomento à pesquisa básica e aplicada inspirada nos problemas da educação. Mais Ciência para a Educação.” (NADER, 2022)

Textos retirados da carta da academia brasileira de ciências (ABC) ao presidente eleito em 2022.

ATUAÇÃO DA ABC, POLÍTICA DE CTIE | 05 de outubro de 2022

Governo Federal mais uma vez corta recursos para educação e ciência

Entidades integrantes da Iniciativa para a Ciência e Tecnologia no Parlamento apoiam manifesto da Andifes que denuncia mais cortes, insustentáveis, na educação pública brasileira.

POLÍTICA DE CTIE | 05 de outubro de 2022

Governo faz novo corte e inviabiliza funcionamento das universidades

Mais 5,8% foram retirados das instituições federais de ensino, inclusive Cefets e Colégio Pedro II. Andifes convocou reitores para reunião emergencial em 6/10.

Figura 6: Notícias no site da Academia Brasileira de Ciências Fonte : (ABC , 2022)

Dessa forma, as citações e notícias acima representam a preocupação de grande parte das entidades de pesquisa científica em relação ao investimento na área, essas preocupações partem do pressuposto de que a educação tem sido considerada como um gasto e não um investimento. Portanto, lembrando todos os pontos no tocante à importância da ciência, o presente trabalho busca propor um Centro de Ciência e Tecnologia para a cidade de Fortaleza-CE, com o objetivo de fomentar o ensino da ciência para todos os públicos de forma lúdica e inclusiva, além disso, desenvolver um espaço de debate multidisciplinar, no qual a ciência possa permitir-se transformar em tecnologia, através de um espaço de prototipagem e avaliação.

No entanto, o que é um Centro de Ciência e Tecnologia?

Um centro de ciência e tecnologia é um local designado para o ensino das ciências de modo informal, que funciona como um laboratório de experimentos interativos, que permitem que os jovens, novos cientistas em potencial, possam descobrir o ensino prático de ciências, por meio da curiosidade e da inovação tecnológica. Além de um espaço físico que funciona como museu e abriga diversas exposições, seus incentivos se dão por uma série de atividades e ações, que permeiam e integram a sociedade com um único objetivo em comum: a difusão da ciência.

“A ciência e a tecnologia nos permitem entender melhor o mundo e a nós mesmos, nos desenvolver como seres humanos e preparar o mundo para o futuro. NEMO inspira curiosidade em jovens e idosos sobre o poder, a importância e a natureza especial da ciência e tecnologia.”

(NEMO MUSEUM, 2022).

Existem diversas entidades internacionais que estruturam e auxiliam no desenvolvimento de equipamentos desse gênero. A ASCT (Association of Science and Technology Centers) é uma organização que busca aumentar a compreensão e engajamento com a ciência e a tecnologia entre todas as pessoas. Na sua página oficial, eles destacam um conceito chamado de “Engajamento Científico” que pode ser descrito pela FIGURA 07.

Dessa forma, é possível destacar que as relações entre o conhecimento científico e sua difusão, podem ser feitas de diferentes modos e através de diversos processos. O engajamento científico é um termo guarda-chuva que engloba conceitos da ciência e do engajamento. Além da ASCT, também existem outras organizações internacionais com essa missão semelhante, por exemplo, a ECSITI (European Network Science Centers & Museums) tem o foco em criar uma rede de equipamentos similares focados

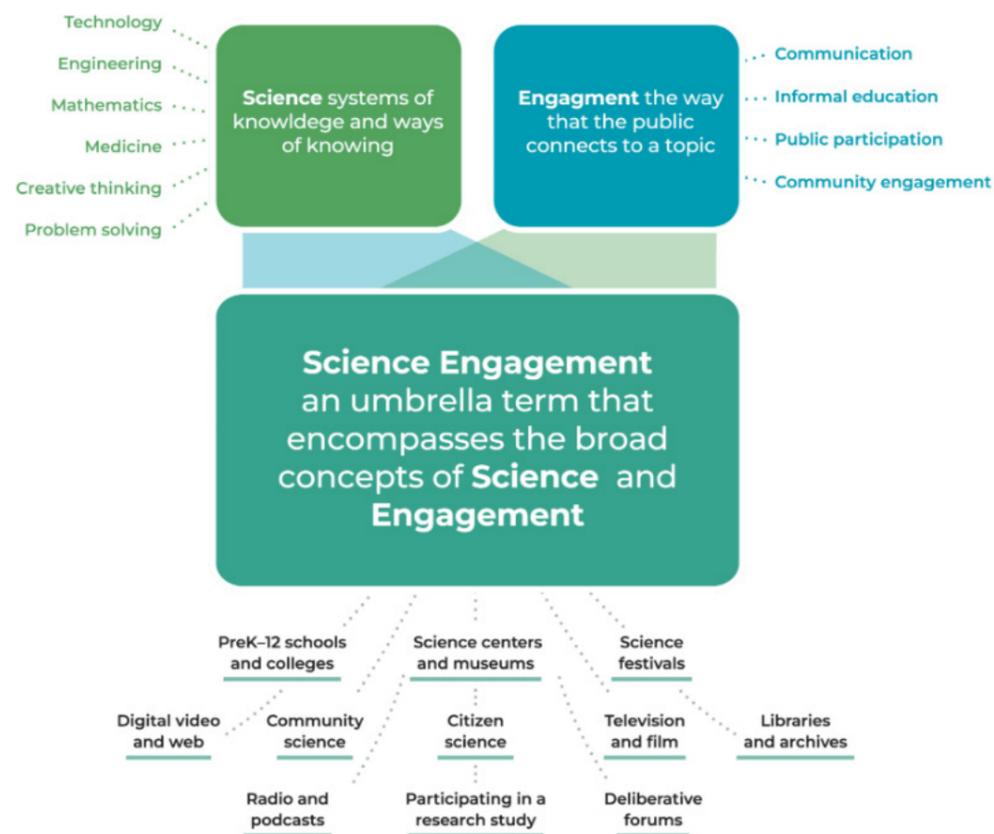


Figura 7: Gráfico de Engajamento Científico. Fonte : (ASCT , 2022).

especificamente em estimular a colaboração entre os centros de ciência e tecnologia da Europa, assim como o ICOM (International Committee for Museums and Collections of Science and Technology).

Portanto, as entidades citadas acima são referências essenciais para compreender o funcionamento de um Centro de Ciência e Tecnologia, por meio da sua expertise, elas propõem diversos cursos e artigos sobre a implantação de um equipamento desse porte, e não apenas sobre o funcionamento de um museu com enfoque na ciência, muitos

desses artigos destacam a importância de integrar a sociedade nesse processo, como criar comunidades que incorporam esse programa, criando um novo panorama de ensino. A partir disso, percebe-se que não só o espaço físico que deve ser trabalhado para abrigar programas museológicos e expositivos, mas também se destaca que existe uma demanda de estrutura para abrigar tipos de programas de outros gêneros para difundir as ciências nos mais diversos âmbitos da sociedade. Deve-se incorporar uma estrutura para o desenvolvimento de pesquisas, a criação de uma comunidade científica, um espaço para o abrigar festivais de ciências e muitas outras atividades.

Além dessas entidades internacionais, nós temos a ABCMC (Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências), que destaca os esforços nacionais em gerar um panorama de centros interconectados dentro do nosso país.



“Fundada em 15 de julho de 1999, surgiu para unir ideias, compartilhar experiências, projetos e possibilitar um grande intercâmbio de recursos e informações entre centros e museus de ciência, profissionais e diversas instituições que atuam com popularização da ciência.” (ABCMC, 2022)

Essa entidade fornece um apoio bibliográfico sobre a consolidação e elaboração de um centro, além de uma possibilidade de conexão gerando pontes de conhecimento entre entidades das esferas públicas e privadas. Essas iniciativas são de fundamental importância para a criação de uma rede nacional que busque, através da troca de experiências, a mudança gradual do ensino científico no Brasil. Em 2015, a ABCMC criou um levantamento nacional de todos os centros e museus de ciências. A partir desses dados, foi levantado o panorama atual do estado do Ceará em relação aos seus equipamentos voltados para o ensino das ciências.

2.2 - PANORAMA CEARENSE

Dentro do nosso estado, possuímos um total de **9 Centros** que estão distribuídos entre o interior e a região metropolitana, com enfoque nas outras regiões do estado, um dos pólos que se destaca é a cidade de Sobral que possui vários equipamentos deste gênero, contando com o **Museu do Eclipse** que marcou a passagem dos pesquisadores comandados por Albert Einstein, sendo Sobral um dos melhores pontos para a observação de um Eclipse solar que marcou a experimentação da teoria da relatividade. Na região metropolitana, se concentram alguns desses equipamentos, como o Parque Botânico do Ceará, **Planetário Rubens Azevedo** do complexo cultural do Dragão do Mar, a Sala de Ciências Sesc Fortaleza e o **Seará da Ciência**, sendo o último o único associado diretamente com ABCMD.

Ademais, é preciso ressaltar o **Museu da Indústria** e o **Museu da Imagem e do Som**, pois são equipamentos culturais que utilizam da tecnologia como parte integrante de suas exposições na cidade de Fortaleza, apesar de seu foco não ser necessariamente na difusão da ciências, eles trabalham a tecnologia como uma forma de os usuários interagirem com as exposições, criando uma nova dinâmica de exposição que consiste em um método mais interativo e menos contemplativo, aproximando os usuários das obras por meio da tecnologia, portanto, sendo um dinâmica também muito presente nos centros citados acima, sendo um aspecto que será incorporado nesse projeto.

Dentro do contexto cearense, existem duas entidades/órgãos públicos que podem incorporar a idealização do projeto e sua manutenção, primeiramente, na esfera pública da prefeitura, a Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (**CITINOVA**) é um dos órgãos que tem como objetivo: “estimular a energia criativa, a difusão de conhecimento científico e o desenvolvimento de tecnologias para que estes resultem em soluções para os problemas urbanos e em aumento do bem-estar da população.”

Além disso, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (**SECITECE**), possui diversos programas voltados para a disseminação da ciência, que em trabalho conjunto com a CITINOVA, tem o potencial de produzir uma estrutura de políticas públicas capazes de produzir um equipamento que funcione como um grande unificador desses pequenos núcleos de ciência. Este projeto tem como objetivo criar um equipamento capaz de reestruturar essa rede e permitindo que ela seja disseminada para outras áreas do estado, sendo um local referência que irá unificar todos esses pequenos centros em uma verdadeira rede que inspire a ciência.

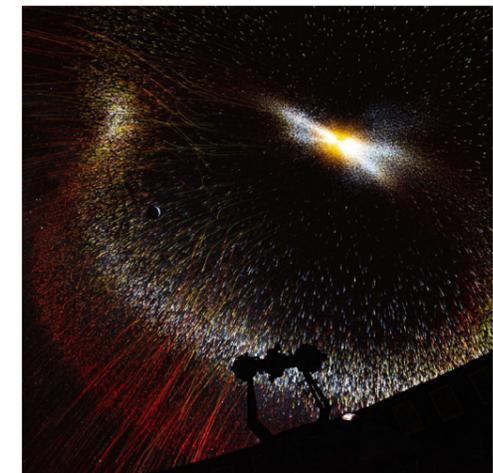
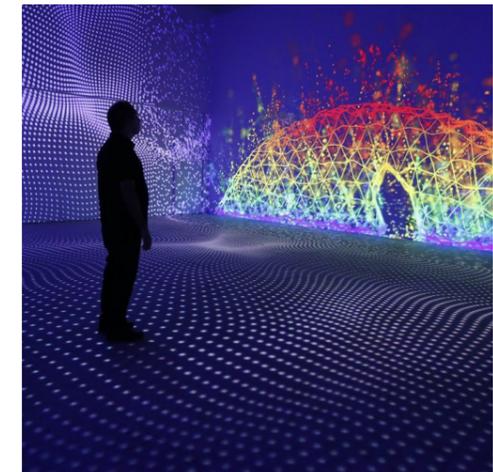
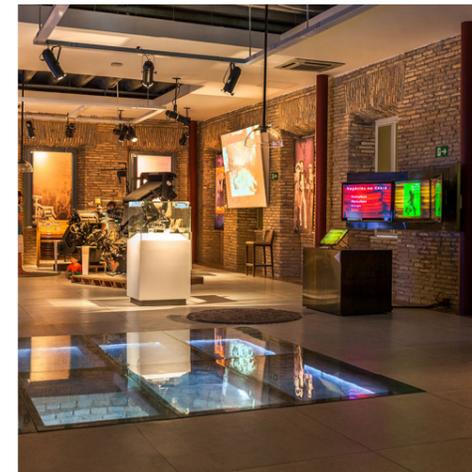


Figura 8: Museu da Indústria - Fortaleza-CE
Figura 9: Museu da Imagem e do Som - Fortaleza-CE
Figura 10: Museu do Eclipse - Sobral-CE
Figura 11: Planetário Rubens Azevedo - Fortaleza-CE

Além da busca dessa integração, o presente trabalho também usa como premissa as necessidades urbanísticas estabelecidas pelo **Plano Fortaleza 2040**, que considerava de fundamental importância a implantação de um **museu de ciências**, dentro do Eixo de Ciência, Tecnologia e Informação do plano, destinados fundamentalmente para o **bairro Central da cidade**, como forma de integralizar um **corredor cultural**. O plano do Fortaleza 2040, consiste em uma série de diretrizes e planos de ações que buscam melhorar efetivamente a cidade de Fortaleza até o ano de 2040, foi elaborado baseado em conceitos de densidade urbana como um partido benéfico para a reestruturação sustentável da cidade. Ele defende que uma cidade mais compacta possui menores gastos compondo suas infraestruturas e é capaz de ter uma melhor manutenção e sustentabilidade concentrando assim os seus recursos. Dessa forma, assegurado pelo conceito de densidade urbana, o plano Fortaleza 2040 indica a implantação de um equipamento na área do bairro “Centro” como forma de compor um corredor cultural, integrando os diversos equipamentos vigentes na área.

ATERRISAGEM

CAPÍTULO 03

[ÁREA DE INTERVENÇÃO]

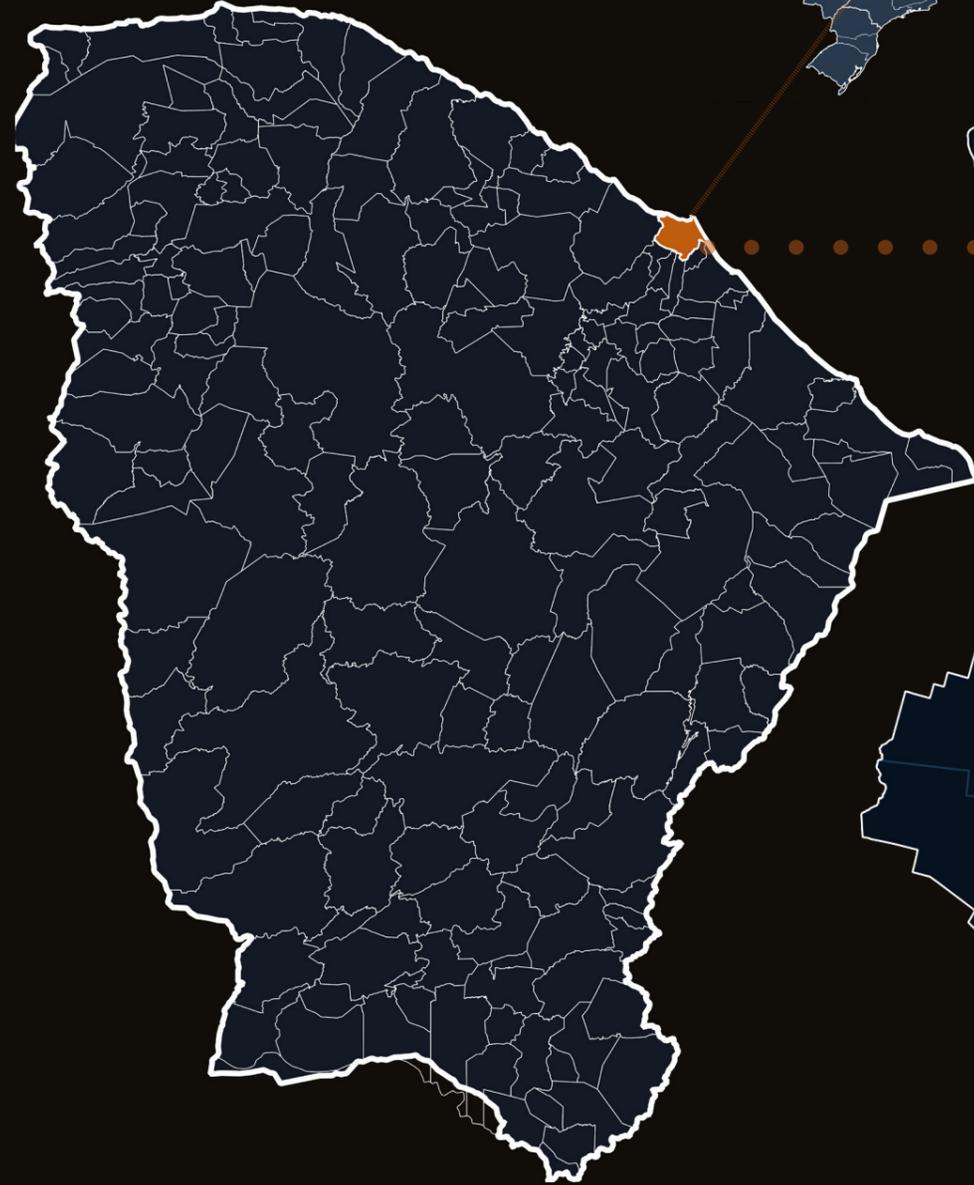
“EXISTEM MUITAS HIPÓTESES NAS
CIÊNCIAS QUE ESTÃO ERRADAS. ISSO É
PERFEITAMENTE ACEITÁVEL, ELAS SÃO AS
ABERTURAS PARA ENCONTRAR AS CERTAS.”

- CARL SAGAN .

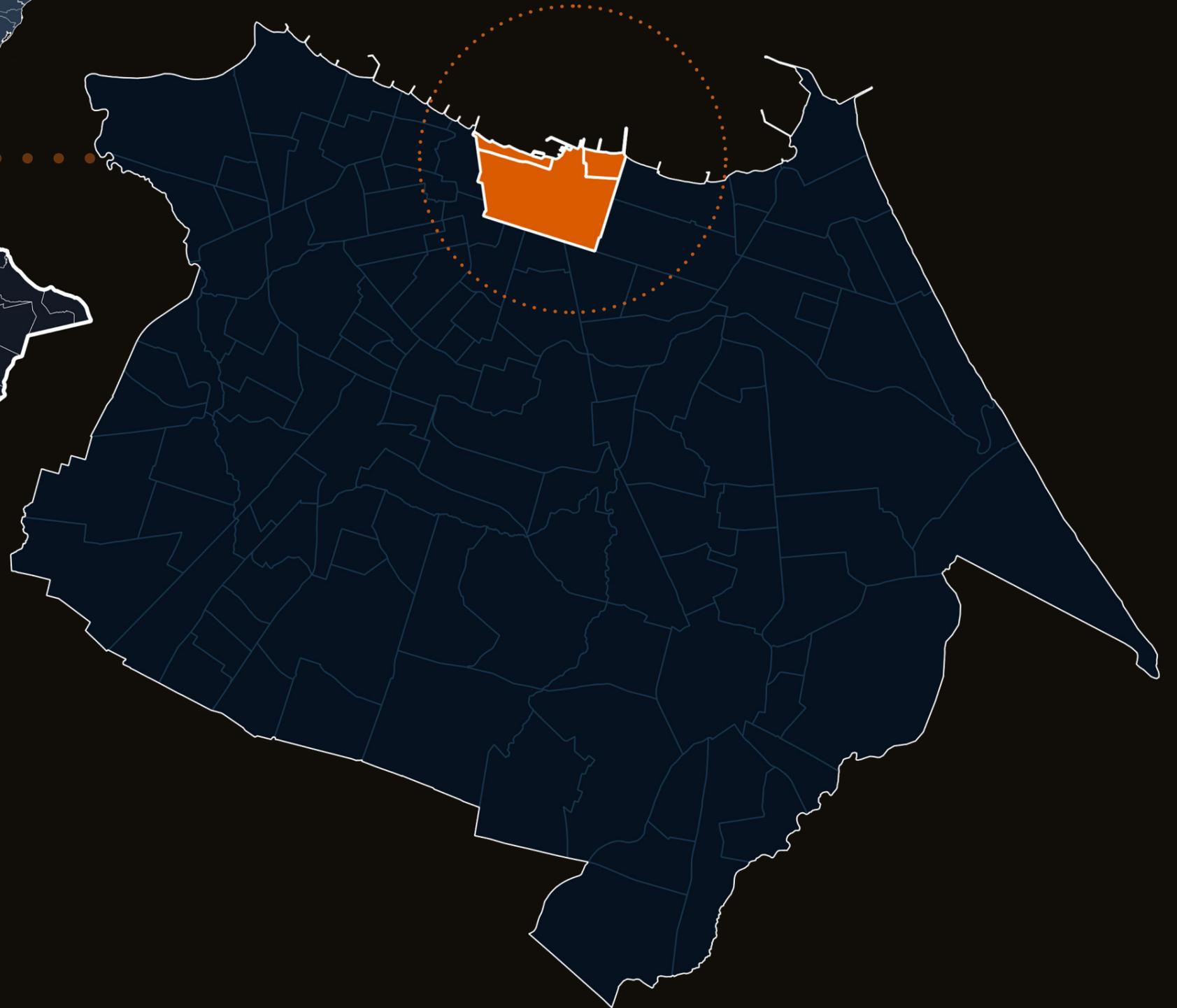
BRASIL
-MAPA 01



ESTADO DO CEARÁ
-MAPA 02



CIDADE DE FORTALEZA
-MAPA 03



MAPA 04 - BAIRRO DO CENTRO E ADJACÊNCIAS - EQUIPAMENTOS CULTURAIS

A existência de um corredor cultural é uma importante oportunidade para adensar esses equipamentos e assim estabelecer um amplo cenário cultural para a cidade. Ao debruçar-se sobre o plano mestre urbanístico Fortaleza 2040, percebe-se que a área central é caracterizada como alvo de diversas intervenções, levando em consideração a preservação do patrimônio arquitetônico existente.

Dessa forma, uma das propostas é a reestruturação do primeiro porto de Fortaleza e adjacências, baseando-se no fato de que, atualmente, a região é ocupada por uma empresa de cunho industrial cujo o espaço funciona como um entrave na paisagem, uma quebra na continuidade da faixa litorânea, que torna uma parcela do litoral do centro histórico inabitável.

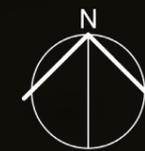


LEGENDA

- 01 - SEDE CITINOVA
- 02 - COMPLEXO CULTURAL DRAGÃO DO MAR
- 03 - MUSEU DO PAÇO MUNICIPAL
- 04 - MUSEU DA INDÚSTRIA
- 05 - CENTRO CULTURAL BANCO DO NORDESTE / MUSEU DO CEARÁ
- 06 - CINETEATRO SÃO LUIZ
- 07 - TEATRO JOSÉ DE ALENCAR
- 08 - ESTAÇÃO DAS ARTES BELCHIOR



MAPA 05 - BAIRRO DO CENTRO E ADJACÊNCIAS - TERRENOS EM POTENCIAL

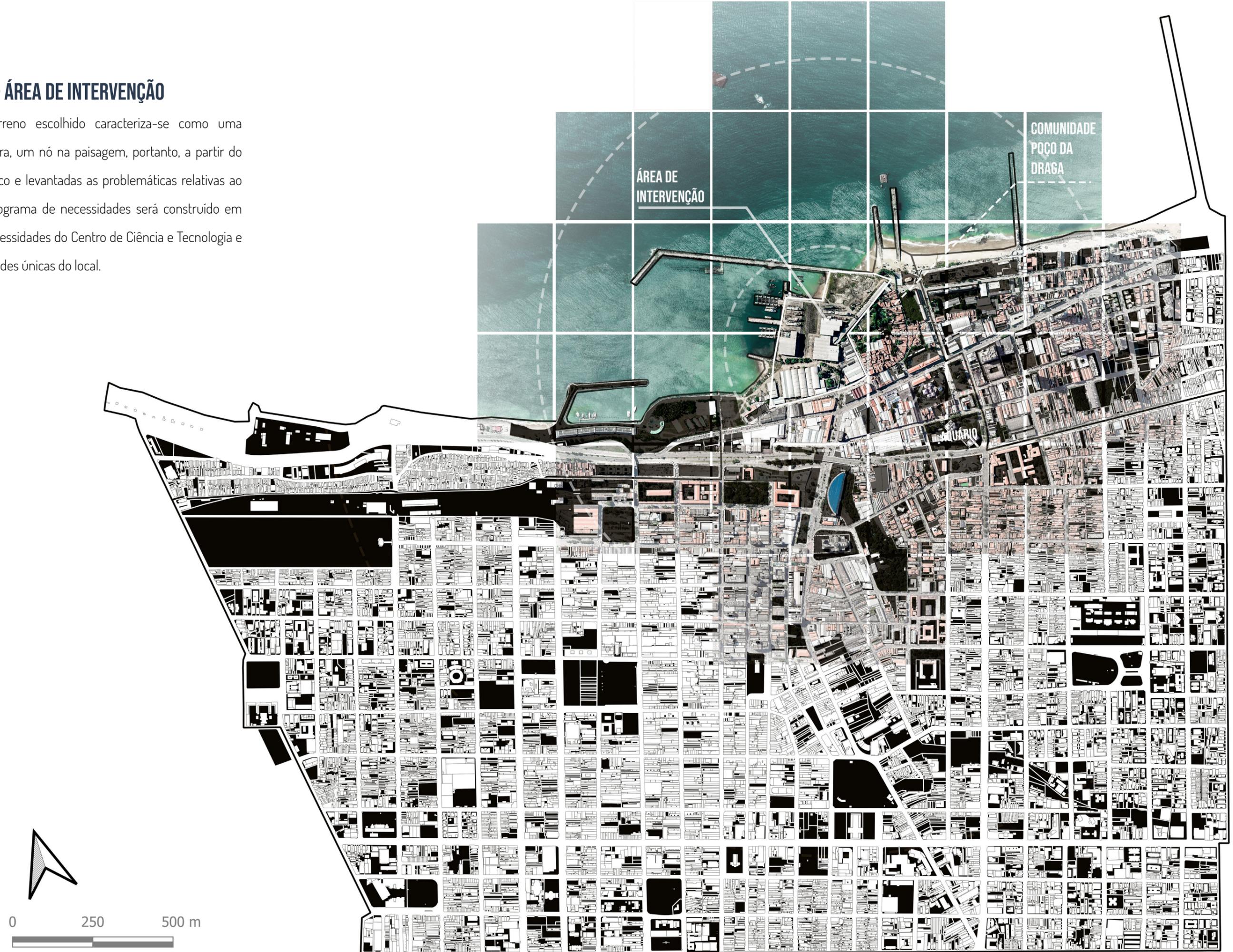


Por conta desses motivos, o **Terreno 01** destacado no mapa, foi escolhido como alvo de intervenção para a implantação de um Centro de Ciências e Tecnologias, pois, ele detém um grande potencial de conectividade e de estabelecer novas estruturas na paisagem que podem beneficiar o ambiente urbano como um todo, reestruturando a faixa de praia acessível, em uma abordagem paisagística, e gerando um espaço de respiro e estruturação para a comunidade do Poço da Draga, em uma abordagem urbanística. Portanto, existe uma demanda educacional e urbana para a cidade de Fortaleza deste equipamento, entretanto, a própria área de estudo possui suas problemáticas estabelecidas, que devem ser mensuradas e consideradas na proposta de intervenção, influenciando assim na definição do programa de necessidades.

Os terrenos marcados como **02 e 03**, são terrenos em potencial que poderiam receber o centro de ciência e tecnologia, no entanto, devido aos motivos listados ao lado acabou-se optando pelo terreno 01. Dessa forma, o próximo mapa destaca bem a área de intervenção e a ZEIS do Poço da Draga.

MAPA 06 - ÁREA DE INTERVENÇÃO

O terreno escolhido caracteriza-se como uma grande barreira, um nó na paisagem, portanto, a partir do seu diagnóstico e levantadas as problemáticas relativas ao terreno, o programa de necessidades será construído em torno das necessidades do Centro de Ciência e Tecnologia e das necessidades únicas do local.



DIAGNÓSTICO

CAPÍTULO 3.2

(ÁREA DE INTERVENÇÃO)

3.2.1 - LEVANTAMENTO DE DADOS:

- HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO
- ASPECTOS LEGISLATIVOS
 - USO DO SOLO
- ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS
 - MOBILIDADE E FLUXOS
- RECURSOS NATURAIS E BIOCLIMÁTICOS

HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

A cidade de Fortaleza originou-se ao redor do Forte Nossa Senhora da Assunção, às margens do riacho Pajeú. A localização do surgimento da cidade não é mera coincidência, os corpos d'água são um elemento decisivo no surgimento de uma cidade, devido a fatores como o abastecimento da água. Logo, a fundação do Forte "Schoonenborch" naquela região foi definida por fatores topográficos e pela existência do riacho Pajeú.

Com o passar dos anos, a cidade de Fortaleza se expandia e se desenvolvia, havia uma necessidade constante de expansão para o lado leste, no entanto, o riacho, que antes era uma fonte de um dos recursos básicos para a vida, tornou-se um agente limitante para o crescimento da cidade e a partir de então sua relação com a cidade e a forma que era visto pela população começou a mudar.

A importância do riacho é muito relevante para o desenvolvimento do presente trabalho, uma vez que sua foz, o local que o riacho deságua no mar, encontra-se dentro do terreno da INACE (Indústria Naval do Ceará), sendo um dos pontos que foram suprimidos pelo crescimento urbano. O riacho Pajeú foi um elemento natural fundamental na consolidação da cidade, hoje permanece canalizado e sua história enterrada junto com seus diversos metros de galerias subterrâneas.

Figura 12: Caminho para a Ponte Metálica em 1910
Fonte : (Site Fortaleza Nobre, 2022)



Figura 13: Canteiro de obras da Ponte Metálica 1927
Fonte : (Site Fortaleza Nobre, 2022)

A CRIAÇÃO DO PORTO E O ESTABELECIMENTO COMO CAPITAL.

No século XIX, a cidade se desenvolveu muito, mas não possuía um porto estruturado para a exportação de café e algodão, fato este que gerou uma busca por projetos de qualificação da área, sendo um dos mais conhecidos o projeto de Charles Neate (1870) que tinha como proposta a construção de um quebra-mar, um canal, um porto e uma ponte que interliga os pontos de acesso e o litoral. No entanto, o projeto não foi realizado devido ao seu orçamento muito alto.

No ano de 1875, Sir John Hawkshawm agilizou, baseado nessa ideia e começou a construção de um quebra-mar de 670 metros de comprimento. Além disso, projetou a construção do Prédio da Alfândega de Fortaleza e armazéns de depósitos no ancoradouro. Já em 1833, a empresa inglesa "CEARA HARBOUR CORPORATION LIMITED" iniciou as construções da futura estrutura portuária. No entanto, a construção do quebra-mar foi iniciada em 1887 e foi interrompida no ano de 1897, devido às dificuldades na obtenção de matéria-prima e às dificuldades geradas pelo acúmulo de areia feita pela ação dos ventos. Devido às condições precárias, os serviços de embarque e desembarque no antigo porto tornaram-se inviáveis para a prática do comércio e para passageiros.

Em dezembro de 1902, iniciava-se a construção da Ponte Metálica, e com o passar do tempo, em 1929 foi necessária uma reforma, reconstruindo a ponte utilizando

Figura 14: Porto de Fortaleza, por Charles Neate, 1870. O projeto fazia parte de relatório apresentado ao governo e manteve as prerrogativas de Pimenta Bueno, que perdurariam até fins do século XIX como a única opção viável.
Fonte: (SIMONINI, 2022)

concreto armado, estrutura que perdura até hoje (2023). Há também a presença de um patrimônio histórico: o Pavilhão Atlântico, que era um local de espera para os tripulantes que iriam embarcar no porto, e lá encontravam restaurantes e outros serviços. O pavilhão existe até hoje, no entanto em um estado de descaracterização e má conservação.

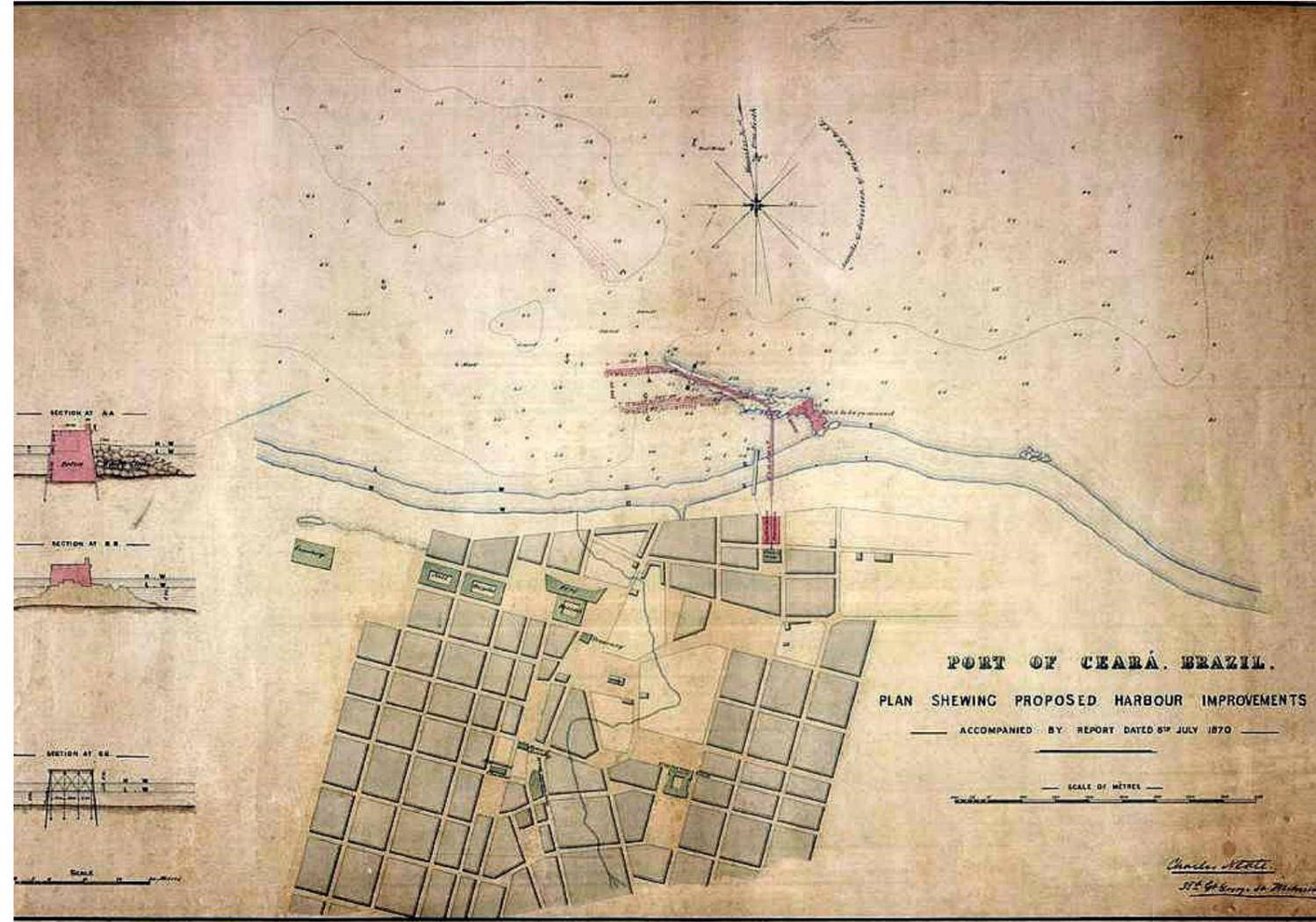
Destaca-se a importância das pontes presentes na região, pois elas são de grande relevância histórica, uma vez que a cidade de Fortaleza tornou-se a capital do estado criando um grande espaço de exportação que permitia transportar as matérias-primas provenientes do interior do estado para o restante do Brasil.

“Fortaleza, capital da província, já tinha certa hegemonia político-econômica, que foi consolidada com a centralização da exportação portuária na Capital, primeiro pelas pontes e, posteriormente, pelo Porto do Mucuripe, no fim dos anos 1930. A falta de investimento nos portos, que outrora embarcavam a riqueza do Ceará, fez com que estes se esvasiassem e perdessem sua força ao longo da primeira metade do século XX.”
(DIÁRIO DO NORDESTE, 2010)

A INACE E O POÇO DA DRAGA

Com a mudança para o Porto do Mucuripe em 1950, a antiga região do Porto foi desativada e aos poucos abandonada, seus armazéns foram deixados desativados. A partir dessa desvalorização, os terrenos foram desocupados, até que em 1969, Gil Bezerra criou a INACE (Indústria Naval do Ceará), ocupando grande parte do terreno do antigo porto e aproveitando sua infraestrutura existente, surgindo como uma empresa cearense pioneira na fabricação de navios, ela se conformou ocupando grande parte da faixa de praia, estabelecendo algumas dinâmicas que estão presentes até hoje.

A criação da Indústria Naval do Ceará (INACE) (...) representou, e ainda representa, uma barreira à comunidade, ao impedir o acesso ao litoral e às atividades de lazer e de pesca, configurando-se como um enclave.” (NOGUEIRA, 2019). Dessa forma, antes do surgimento da INACE parte da região já estava sendo ocupada pela comunidade do Poço da Draga, as informações sobre o surgimento do Poço da Draga datam no início do século XX, quando aquela região foi ocupada por pescadores e trabalhadores do Porto. O nome dessa comunidade surgiu por conta de ser um espaço no qual havia um setor



para a guarda das dragas que retiraram o acúmulo de areia do leito do atracadouro que estava sujeito a inundações pelas subidas de maré. É uma das comunidades mais antigas da cidade, que foi estabelecida como ZEIS no ano de 2009.

A comunidade luta para manter sua permanência nesse espaço, mas sofre diversas pressões do mercado imobiliário, elas são causadas por tentativas de gentrificação do entorno. De acordo com Nogueira, a partir da década de 1990, se intensificou-se o processo de remoção devido aos grandes projetos de requalificação da Praia de Iracema, como a construção do calçadão ao longo da orla de praia e outras intervenções.

“A construção do Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura (CDMAC), em 1998, foi mais uma ameaça à permanência da comunidade, devido a atenção do Estado em adequar as condições do local a fim de torná-lo um marco turístico da cidade. Apesar desse equipamento ter potencializado ocupações do entorno tanto para a gastronomia como para o lazer, não houve incentivos de adaptações de imóveis para fins culturais, como previsto no projeto original, tampouco integração social com os moradores do Poço da Draga.” (GONDIM; ALMEIDA, 2014, p.09).

Em um dos bairros mais bem servidos por infraestrutura da cidade, a um quarteirão do CDMAC (Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura), o Poço da Draga continua sem saneamento e a Ponte Metálica em processo de desmoronamento.” (NOGUEIRA, 2019). Deste modo, é evidente que a região possui diversas sensibilidades geradas a partir dos seus processos históricos, o Centro, que antes era um espaço de convivência e permanência, agora tornou-se monofuncional, exercendo apenas o comércio durante o dia e tornando-se inabitável à noite. As mudanças de núcleos urbanos de lazer e infraestrutura geraram um panorama de abandono da região central, e isso se intensificou ainda mais nos programas industriais que existiam. A estratégia estabelecida pelas políticas públicas para revitalizar o centro, é propor equipamentos culturais que possam incentivar o seu uso em outros horários, com base nisso foi criado o complexo cultural Dragão do Mar, programações culturais no Cineteatro São Luiz, e a mais recente reforma da estação João Felipe. Entretanto, durante o processo de revitalização, a região do Porto ainda permanece como um entrave, feito de barreiras e terrenos sub-utilizados, e ainda torna-se mais complexo pela presença da comunidade do Poço da Draga, que em meio a todas essas intervenções, ainda não possui seus direitos básicos à moradia e infraestrutura atendidos.

Além disso, existe uma grande pressão imobiliária que busca remover os moradores do Poço da Draga, defendendo que na região existe a foz do riacho Pajeú, que possui uma grande importância histórica para a cidade. Entretanto, essa informação é controversa, a pesquisadora Cecília Andrade, em sua tese de mestrado em artes fez um estudo aprofundado sobre o riacho Pajeú. A partir de mapas antigos e levantamentos, ela mapeou a rota do Pajeú em todos os locais em que ele permanece visível determinou

com base em estudos históricos que o riacho não possuía um braço que dirigia-se a região do Poço da Draga, mas se encaminha uma centena de metros a oeste, dentro do terreno da INACE.

“Se alguns técnicos vêm realizando essa defesa, no entanto, fazem-no contra séculos de produção cartográfica. Desde a planta da expedição de Mathias Beck, no século XVII, até mapas de meados do século passado, acumulam-se documentos que apontam a foz do Pajeú centenas de metros mais a oeste em relação ao corpo d’água existente no Poço. Mesmo os mapas construídos após a canalização do riacho — que na década de 1980 alterou seu curso natural, retificando-o sob uma via pública — apontam sua presença dentro do terreno da INACE. Só a partir de 1992 é possível constatar, já em bases cartográficas digitais, o mapeamento de um pequeno riacho, que passou a ser Zona de Proteção Ambiental na planta de 2009. No entanto, em nenhuma das fontes o topônimo Pajeú é aplicado a esse novo elemento. É claro que podemos questionar a precisão, as finalidades e os silêncios dos documentos mais antigos, mas diante de tão variadas fontes, como duvidar das características gerais do traçado do riacho, uma vez que elas se mantêm muito próximas das imagens encontradas antes da digitalização dos mapas?”

(TEIXEIRA, 2020)

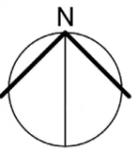
ASPECTOS LEGISLATIVOS

MAPA 07 - MACROZONAS - CENTRO E ADJACÊNCIAS

Na área de estudo existe a presença de cinco Macrozonas, grande parte do centro se caracteriza como ZOP, ou seja, uma zona que possui índices urbanísticos que buscam incentivar a ocupação, justificando assim o nome de Zona de Ocupação Prioritária. Evidencia-se que próximo ao terreno existe a presença da Zona de Orla, que de acordo com o artigo 43, da compatibilização da Lei de Uso e Ocupação do Solo e do Plano Diretor, descreve essa zona como:

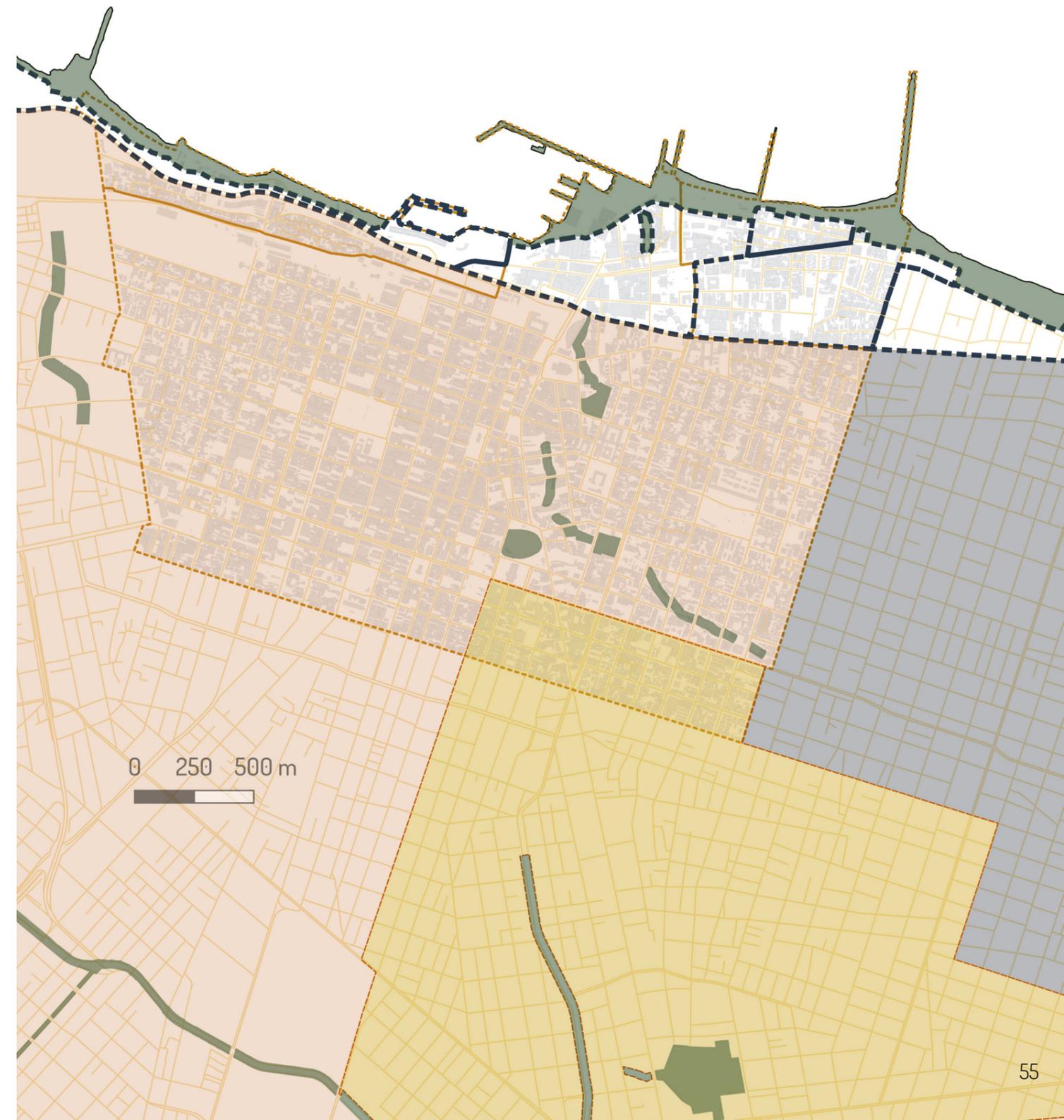
“Art. 43 . A Zona da Orla (ZO) caracteriza-se por ser área contígua à faixa de praia, que por suas características de solo, aspectos paisagísticos, potencialidades turísticas, e sua função na estrutura urbana exige parâmetros urbanísticos específicos.”

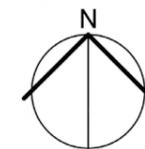
(PLANO DIRETOR DE FORTALEZA, 2017)



MACROZONAS

-  ZPA - ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
-  ZO - ZONA DE ORLA
-  ZOC - ZONA DE OCUPAÇÃO CONSOLIDADA
-  ZOP - ZONA DE OCUPAÇÃO PRIORITÁRIA 01
-  ZOP II - ZONA DE OCUPAÇÃO PRIORITÁRIA 02





MAPA 08- ZONAS ESPECIAIS - CENTRO E ADJACÊNCIAS

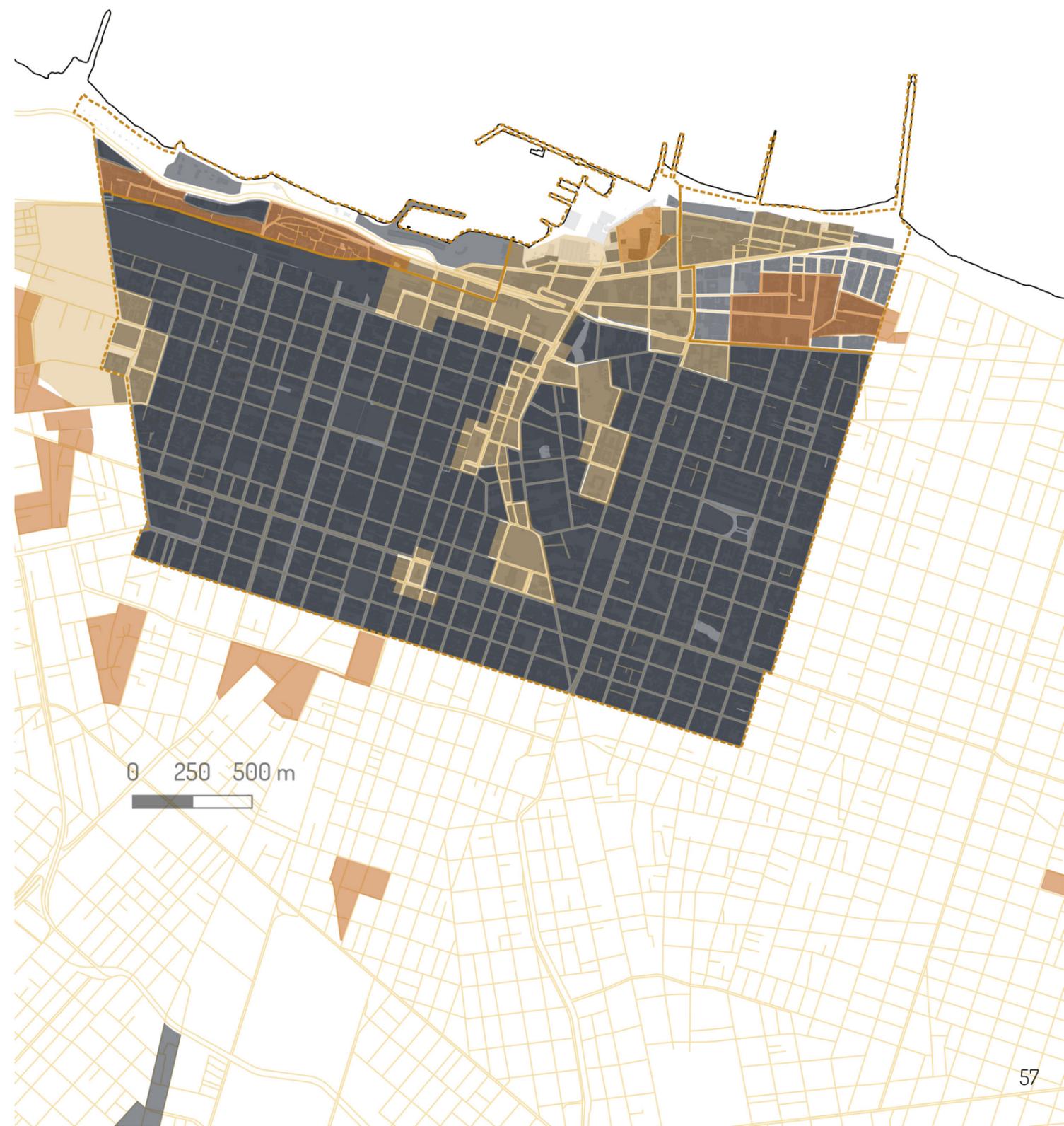
Além das macrozonas, o centro se caracteriza pela presença de várias zonas especiais, dentre elas a ZEIS do Poço da Draga, que se caracteriza como um dos principais aspectos a serem considerados, uma vez estabelecido a grande sensibilidade da região e impactos que podem ser gerados por alterações no entorno.

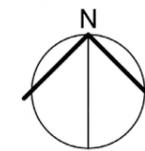
Além disso, a ZEPH está presente em quase todo o entorno imediato do terreno escolhido, essa zona tem o objetivo de preservar o patrimônio histórico, paisagístico e urbanístico da região, tendo como característica proteger e evitar edificações que causem um impacto negativo nessa paisagem histórica.

Também há uma existência predominante em outra região do centro da ZEDUS, que busca incentivar o desenvolvimento urbanístico e socioeconômico da região, tendo parâmetros urbanos mais flexíveis e índices construtivos mais altos.

ZONAS ESPECIAIS

- ZEPH - ZONA ESPECIAL DO PATRIMÔNIO PAISAGÍSTICO, HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO
- ZEIS - ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL
- ZEDUS - ZONA ESPECIAL DE DINAMIZAÇÃO URBANÍSTICA E SOCIOECONÔMICA





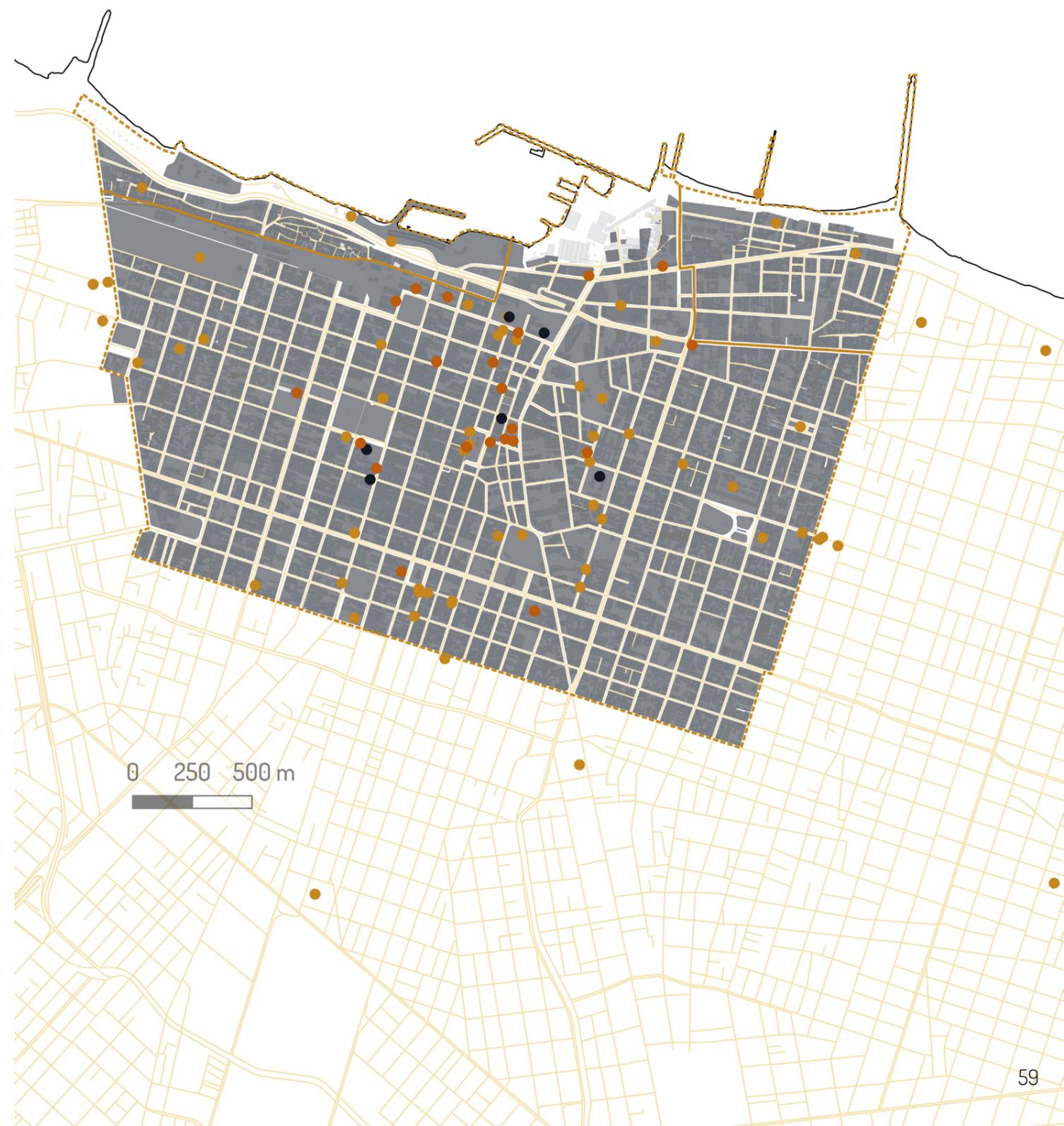
MAPA 09- PATRIMÔNIO TOMBADO - CENTRO E ADJACÊNCIAS

Com base no levantamento legislativo, destacam-se alguns aspectos contraditórios, existem diversas áreas que impõem controle para sua proteção ambiental e proteção do patrimônio histórico, entretanto, existem diversas zonas que também incentivam essa ocupação da região, flexibilizando seus índices urbanísticos e processos para operações urbanas consorciadas. A área de intervenção caracteriza-se dividida entre duas zonas: a ZPA e ZEPH, também, sua proximidade com a ZEIS do Poço da Draga caracteriza-se como um importante fator nas soluções projetuais adotadas. Além das zonas citadas, a prefeitura de Fortaleza possui um projeto de incentivo a criação de Parques Tecnológicos chamado “PARQFOR” que por definição da própria prefeitura é:

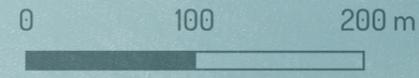
“O PARQFOR tem como objetivo incentivar o desenvolvimento sustentável econômico e tecnológico do Município, por meio de apoio a empreendimentos produtivos que desenvolvam atividades econômicas de base tecnológica e criativa, instaladas nas áreas de incentivo do Programa, tais como as Áreas Parques, Zonas Especiais de Dinamismo Urbano Social (Zedus) e as Instituições de Ensino Superior conveniadas. Com isso, permite que a cidade possa gerar novos ambientes para abrigar empresas inovadoras e gerar empregos mais qualificados para a população de Fortaleza.”

PATRIMÔNIO TOMBADO

- TOMBAMENTO FEDERAL
- TOMBAMENTO ESTADUAL
- TOMBAMENTO MUNICIPAL

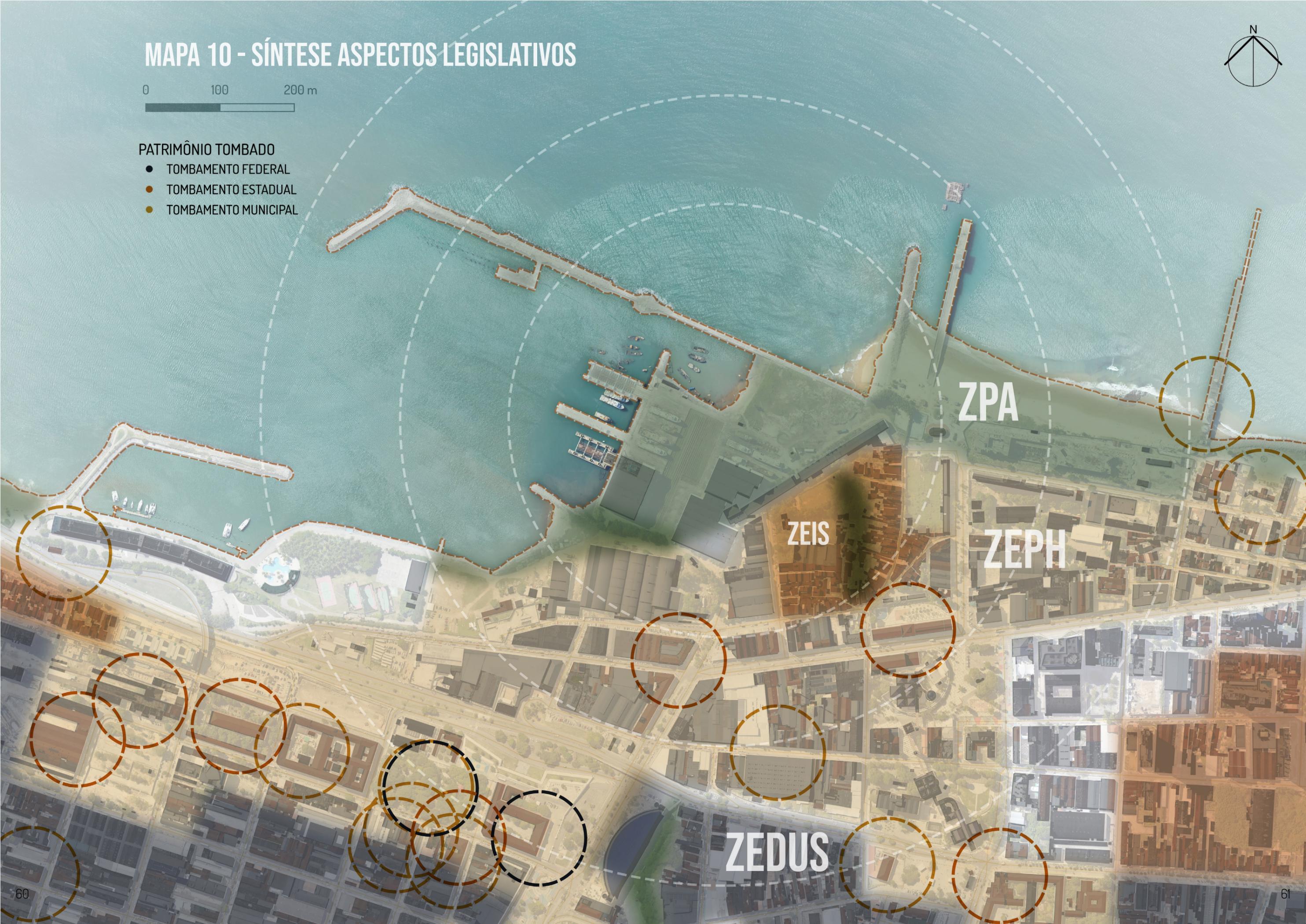


MAPA 10 - SÍNTESE ASPECTOS LEGISLATIVOS



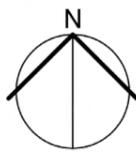
PATRIMÔNIO TOMBADO

- TOMBAMENTO FEDERAL
- TOMBAMENTO ESTADUAL
- TOMBAMENTO MUNICIPAL



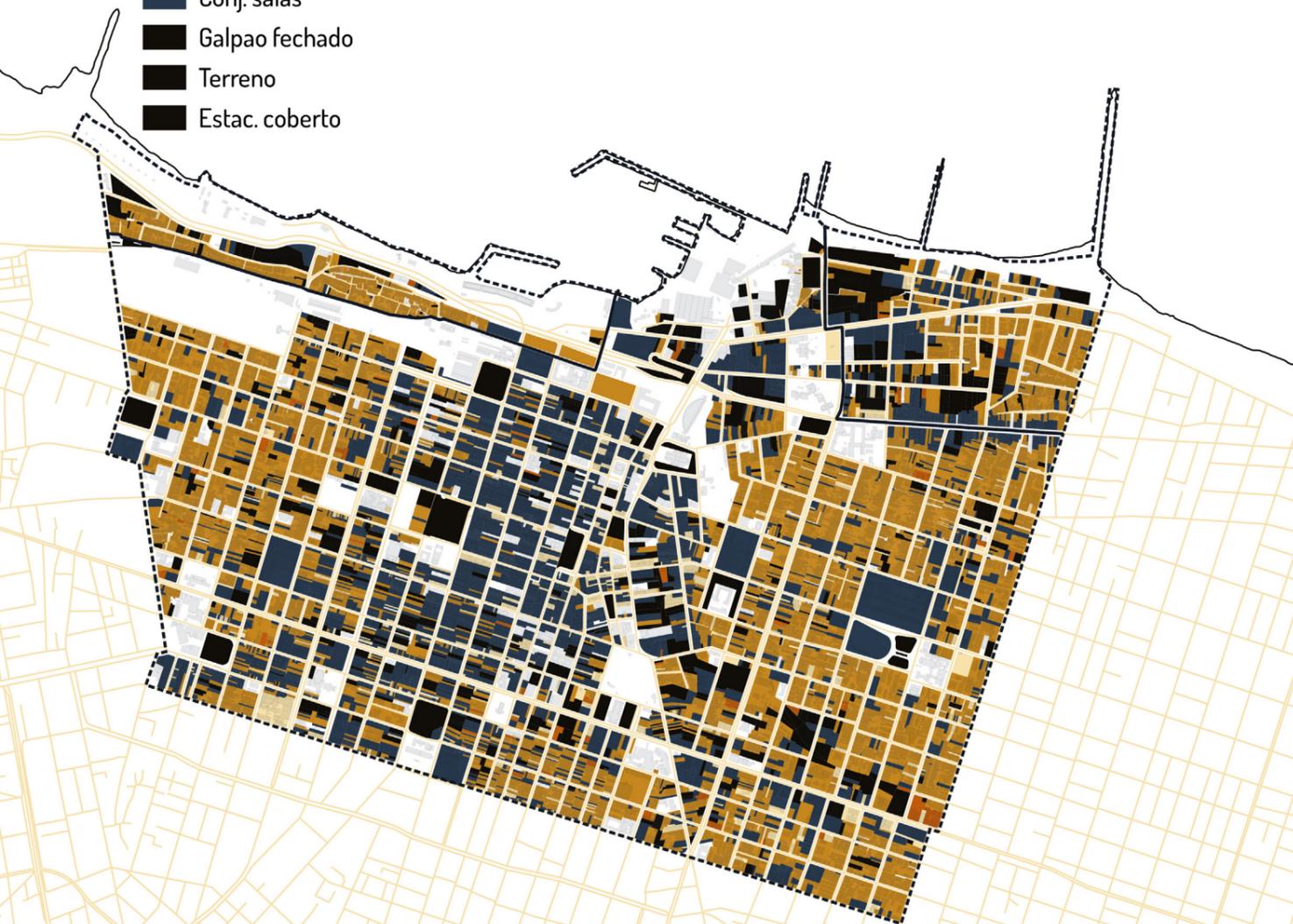
A partir dos shapes disponibilizados pelo canal da SEUMA¹, a área de intervenção também caracteriza-se dentro dessas áreas de incentivo ao recebimento de um parque tecnológico, sendo mais um aspecto que apoiaria a implantação de um centro de ciência e tecnologia. Portanto, vemos que por definição, o atual **uso do solo**, na área de intervenção, cujo é descrito como predominantemente industrial, é contrário ao que a legislação urbana vigente busca para a região, **rompendo tanto com as intenções de proteção ambiental e proteção histórica, como com as intenções de desenvolvimento socioeconômico e turístico.**

1 - SEUMA É A SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE FORTALEZA-CE, DENTRO DO SEU CANAL ONLINE ELES DISPONIBILIZAM DIVERSAS BASES DE DADOS LEGISLATIVAS SOBRE A CIDADE.

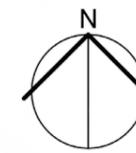


MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

- Apartamento
- Casa
- Galpao aberto
- Sala
- Loja
- Conj. salas
- Galpao fechado
- Terreno
- Estac. coberto



MAPA 11 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - BASE DE DADOS SEFIN 2016 (SECRETARIA DE FINANÇAS DE FORTALEZA-CE)
 MAPA 12 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO AMPLIADO- BASE DE DADOS SEFIN 2016 (SECRETARIA DE FINANÇAS DE FORTALEZA-CE)



MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



- Apartamento
- Casa
- Galpao aberto
- Sala
- Loja
- Conj. salas
- Galpao fechado
- Terreno
- Estac. coberto



USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Nos mapas 11 e 12, os elementos de uso e ocupação foram agrupados em colorações semelhantes para gerar uma melhor compreensão, por exemplo: os terrenos desocupados, estacionamentos cobertos e galpões vazios foram todos agrupados na **cor preta**, devido a todos esses usos serem caracterizados como **vazios urbanos**¹ que não possuem uma finalidade funcional para cidade, dessa forma, a mesma estratégia foi utilizada com usos habitacionais e usos comerciais.

Portanto, o centro destaca-se pela sua predominância comercial e equipamentos que funcionam apenas em determinados horários do dia, caracterizando como um espaço monofuncional, além disso, existe a presença de muitos vazios urbanos que não contribuem urbanisticamente para a região, sendo terrenos passíveis de especulação imobiliária, que, como consequência, produz um espaço que transmite a sensação de abandono, principalmente durante a noite, quando os equipamentos comerciais estão fechados. Esse fator pode ser amplificado, uma vez que ao redor da área de intervenção, está repleta de vazios urbanos, sendo um dos elementos que podem influenciar a definição do programa para a área.

1 - De acordo com ALVES(2016), "tais vazios, para fins do presente estudo, são glebas internas na malha urbana, dotadas de infraestrutura e equipamentos sociais, mas que não realizam sua função social e comumente são retidas para a obtenção de ganhos futuros com a especulação imobiliária."



DADOS DEMOGRÁFICOS

- DADOS IBGE 2010

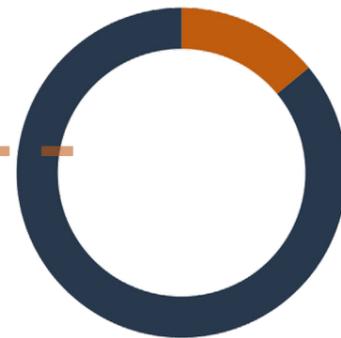
BAIRRO CENTRO

POPULAÇÃO: -----28154

GRÁFICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA -----

COM: -----8354

SEM: -----1363



COLETA DE LIXO :

99,6% DAS HABITAÇÕES ATENDIDAS

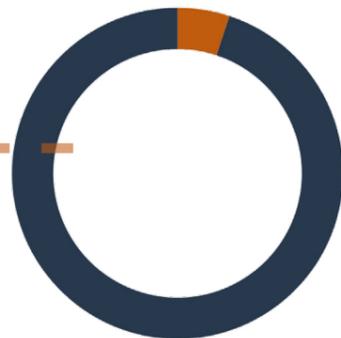
ENERGIA ELÉTRICA:

99,8% DAS HABITAÇÕES ATENDIDAS

GRÁFICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO -----

COM: -----9218

SEM: -----1232



RENDA MÉDIA (R\$): -----962,3 R\$

GRÁFICO DA TAXA DA ANALFALBETISMO -----

ALFABETIZAÇÃO (%): 91,76%

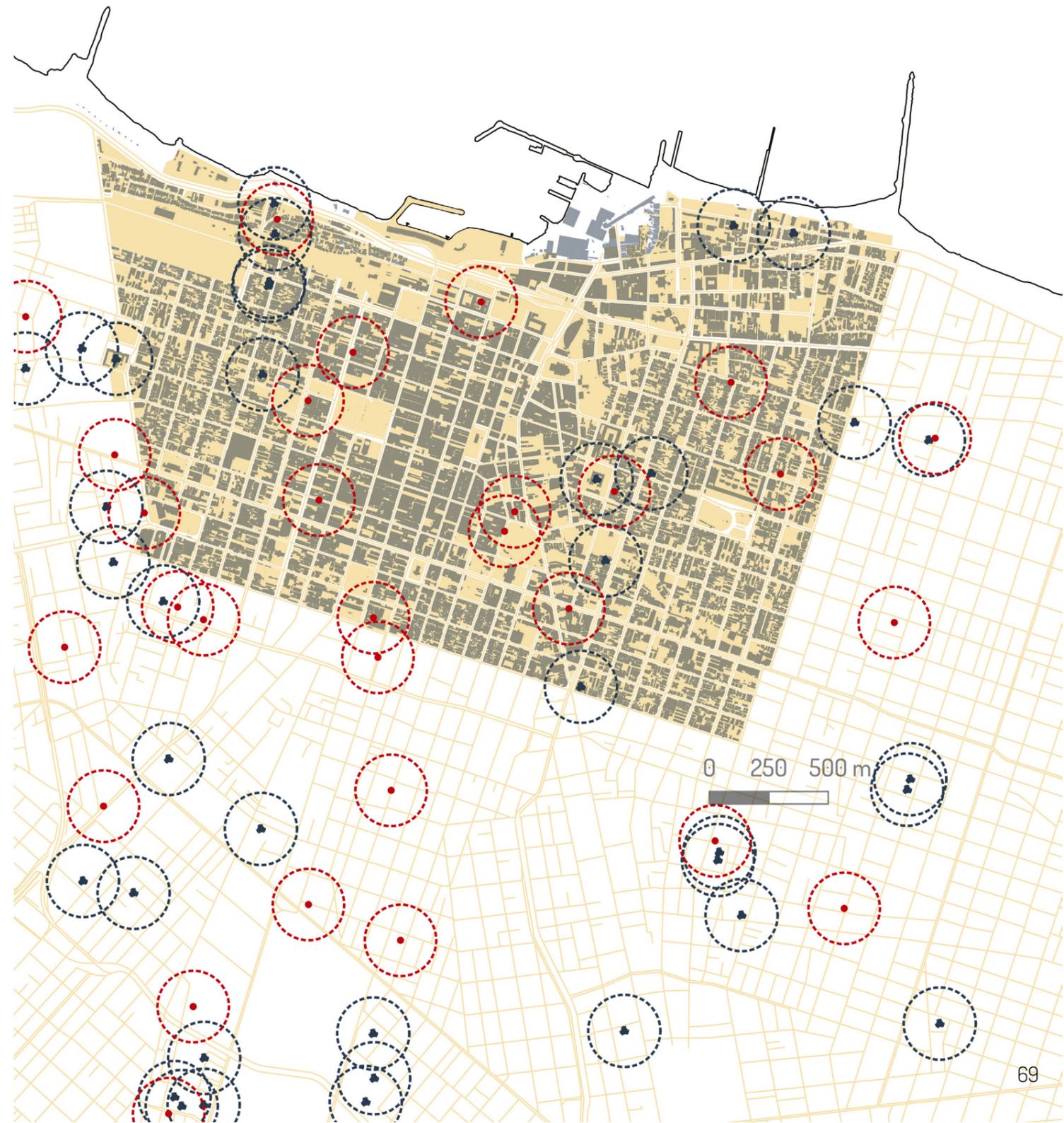


ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS

MAPA DE EQUIPAMENTOS DE ENSINO E SAÚDE



- EQUIPAMENTOS DE SAÚDE
- EQUIPAMENTOS EDUCACIONAIS



MOBILIDADE E FLUXOS

A região central da cidade destaca-se como uma das áreas com mais infraestrutura de mobilidade urbana, praticamente cada região periférica da cidade possui alguma linha de ônibus ou conexão que guia em direção ao centro, seja por meio de uma linha direta ou conexão com os terminais de ônibus. Além disso, o centro é o ponto final da linha Norte-Sul do metrô de Fortaleza e da linha Oeste, que conecta não apenas as periferias, mas também várias das cidades metropolitanas, como Caucaia e Maracanaú. Nos planos de expansão do metrô, estão construindo a linha leste, que irá conectar o centro até o bairro Edson Queiroz, destacando mais uma vez como é uma região que possui um potencial incrível de conectar-se com todas as partes da cidade e do eixo metropolitano.

O mapa 15, destaca as diversas vias e paradas de ônibus que existem na região e como elas estão interconectadas, gerando um debate sobre a presença de muita infraestrutura e pouco aproveitamento da região e a grande quantidade de vazios urbanos, além disso, a área de intervenção é marcada pela presença do surgimento da Av. Leste-Oeste, que gera um grande fluxo de carros que transitam durante o dia e que conecta importantes espaços da cidade. O mapa 16 busca expressar a hierarquia viária, mostrando onde estão as vias mais largas, que correspondem ao fluxo e a capacidade atrativa de carros que percorrem aquela região, no mapa evidencia-se que a área de intervenção está em uma localização estratégica entre o cruzamento desses fluxos, fato esse que poderá gerar impactos na implementação do projeto.



MAPA 14 - MAPA DE HIERARQUIA DE VIAS E MOBILIDADE - FONTE: FORTALEZA EM MAPAS (2022) + BASE DE DADOS DA ETUFOR.

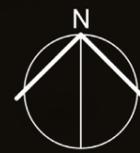


MAPA DE MOBILIDADE DO CENTRO

- ESTAÇÕES DE METRÔ
- PARADAS DE ÔNIBUS
- ▭ LIMITES DO BAIRRO CENTRO E ADJACÊNCIAS
- EDIFICAÇÕES
- LINHAS DE ÔNIBUS
- RUAS E VIAS

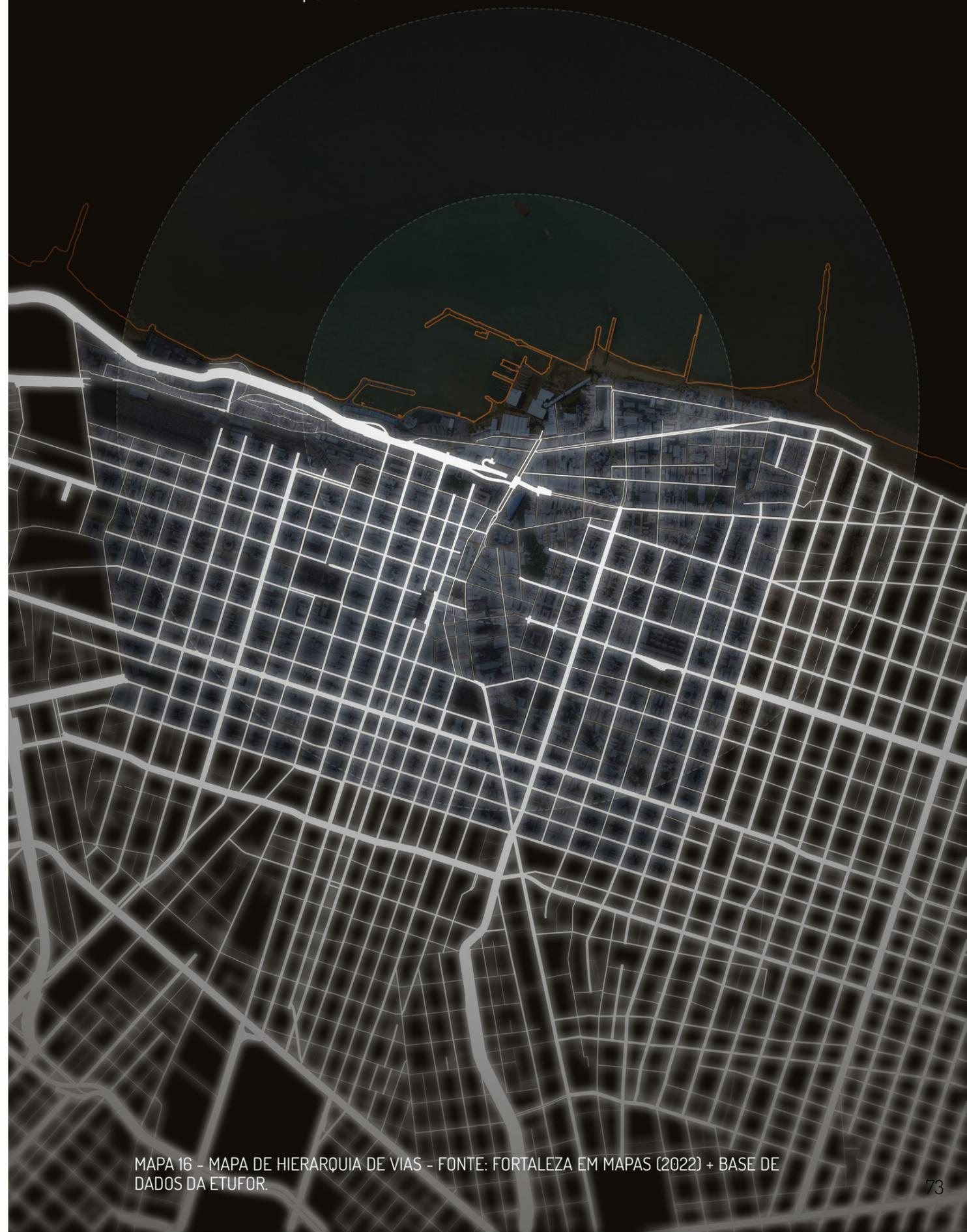
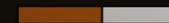


MAPA 15 - MAPA DE MOBILIDADE DO CENTRO - FONTE: FORTALEZA EM MAPAS (2022) + BASE DE DADOS DA ETUFOR.



MAPA DE HIERARQUIA VIÁRIA

0 250 500 m



MAPA 16 - MAPA DE HIERARQUIA DE VIAS - FONTE: FORTALEZA EM MAPAS (2022) + BASE DE DADOS DA ETUFOR.

ASPECTOS AMBIENTAIS E BIOCLIMÁTICOS

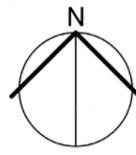
As áreas ambientais na região central foram suprimidas ao passar dos anos, os poucos ambientes naturais que permitem um contato entre a população e a natureza se resumem ao Parque das Crianças, que há anos é um espaço de convívio para a cidade, recentemente foi reformado para fornecer uma experiência sensorial para as crianças. Além disso, existe a presença do Riacho Pajeú em poucos pontos nos quais ele ainda emerge a superfície e permite-se ser visto, em muitas dessas áreas estão recebendo um mal tratamento, produzindo espaços que não atraem as pessoas, mas pelo contrário repelem as pessoas do contato com a natureza.

Entendendo a orla de praia como um sistema ambiental, grande parte da mesma ainda pode ser utilizada para o lazer, para a prática de esportes e para o turismo, no entanto, uma parte significativa da praia tornou-se inacessível a partir do entrave que se inicia na área da INACE, a praia permanece inacessível por uma longa extensão, que se torna ainda mais evidente pela presença da grande avenida “Leste-Oeste”.



MAPA 17 - MAPA DOS SISTEMAS AMBIENTAIS DA CIDADE DE FORTALEZA, DESTACANDO OS RECURSOS HÍDRICOS - FONTES: SHAPES SEFIN

MAPA 18 - MAPA DOS SISTEMAS AMBIENTAIS DO CENTRO DE FORTALEZA, DESTACANDO OS RECURSOS HÍDRICOS - FONTES: SHAPES SEFIN

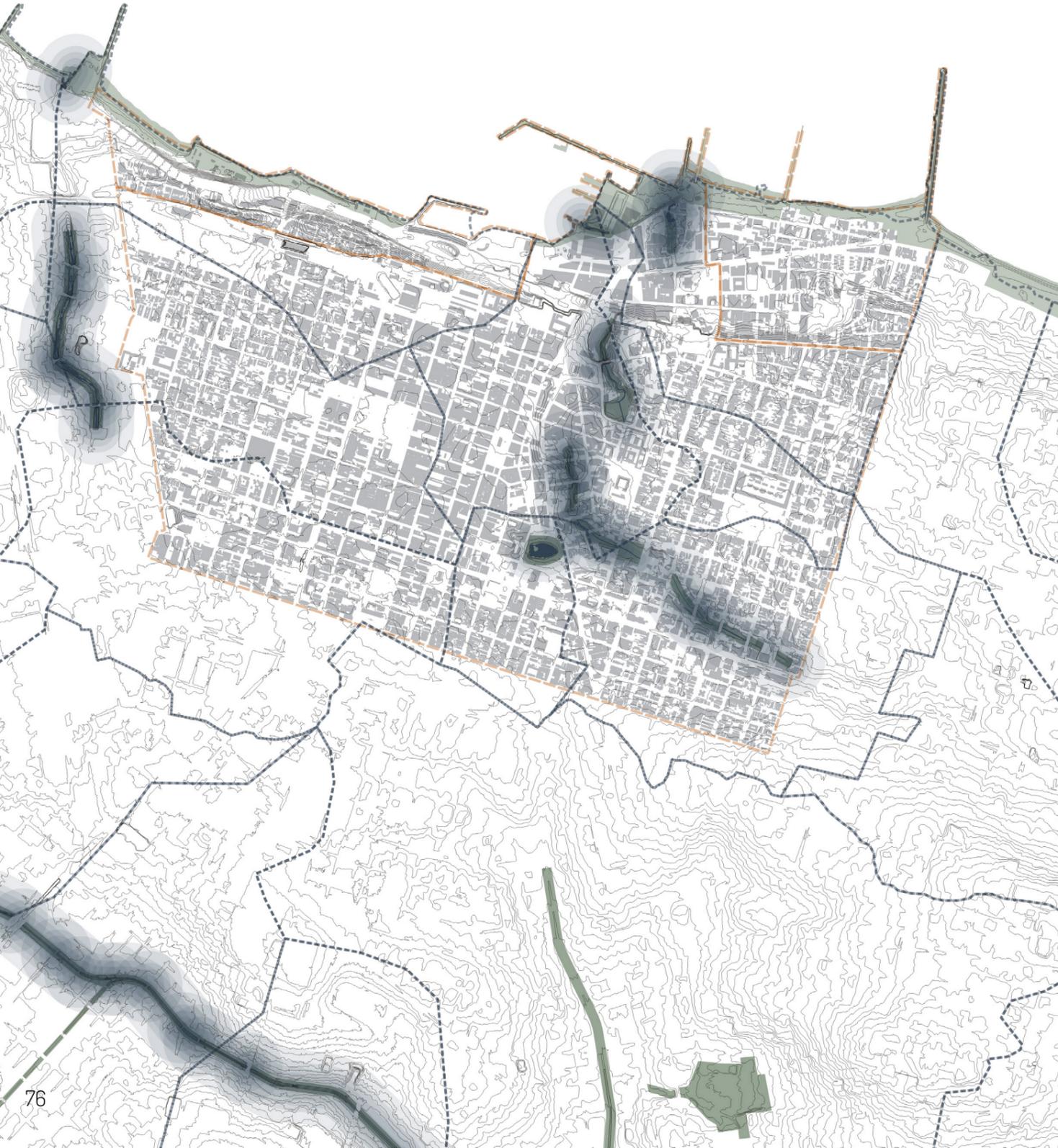


0 200 400 m



MAPA ASPECTOS AMBIENTAIS

- CURVAS DE NÍVEL
- - - MICROBACIAS
- RECURSOS HÍDRICOS
- ▭ LIMITAÇÃO DO CENTRO E ADJACÊNCIAS
- EDIFICAÇÕES



MAPA 19 - MAPA DOS SISTEMAS AMBIENTAIS NA ÁREA DE INTERVENÇÃO, DESTACANDO OS RECURSOS HÍDRICOS - FONTES: SHAPES SEFIN

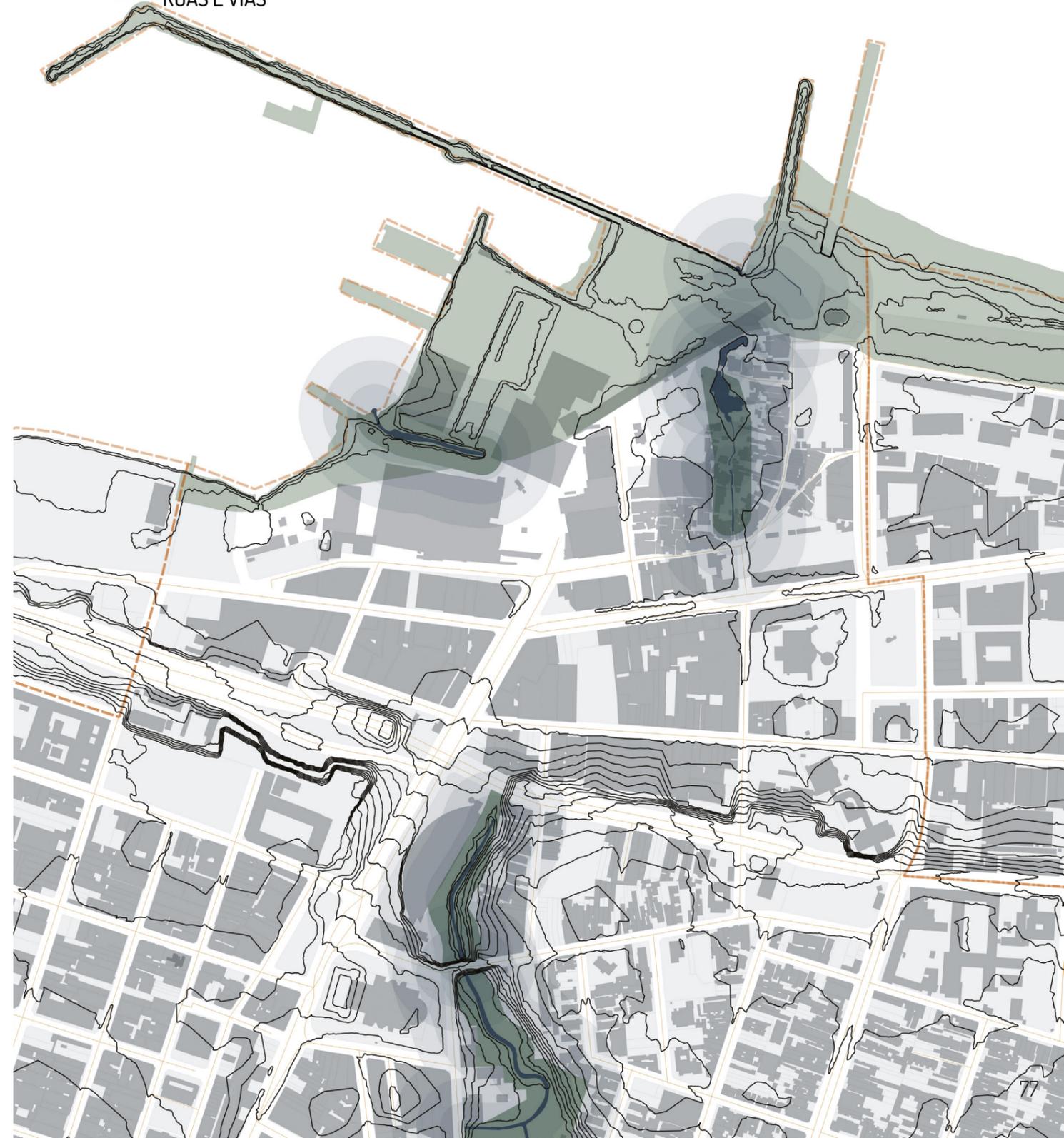


0 50 100 m

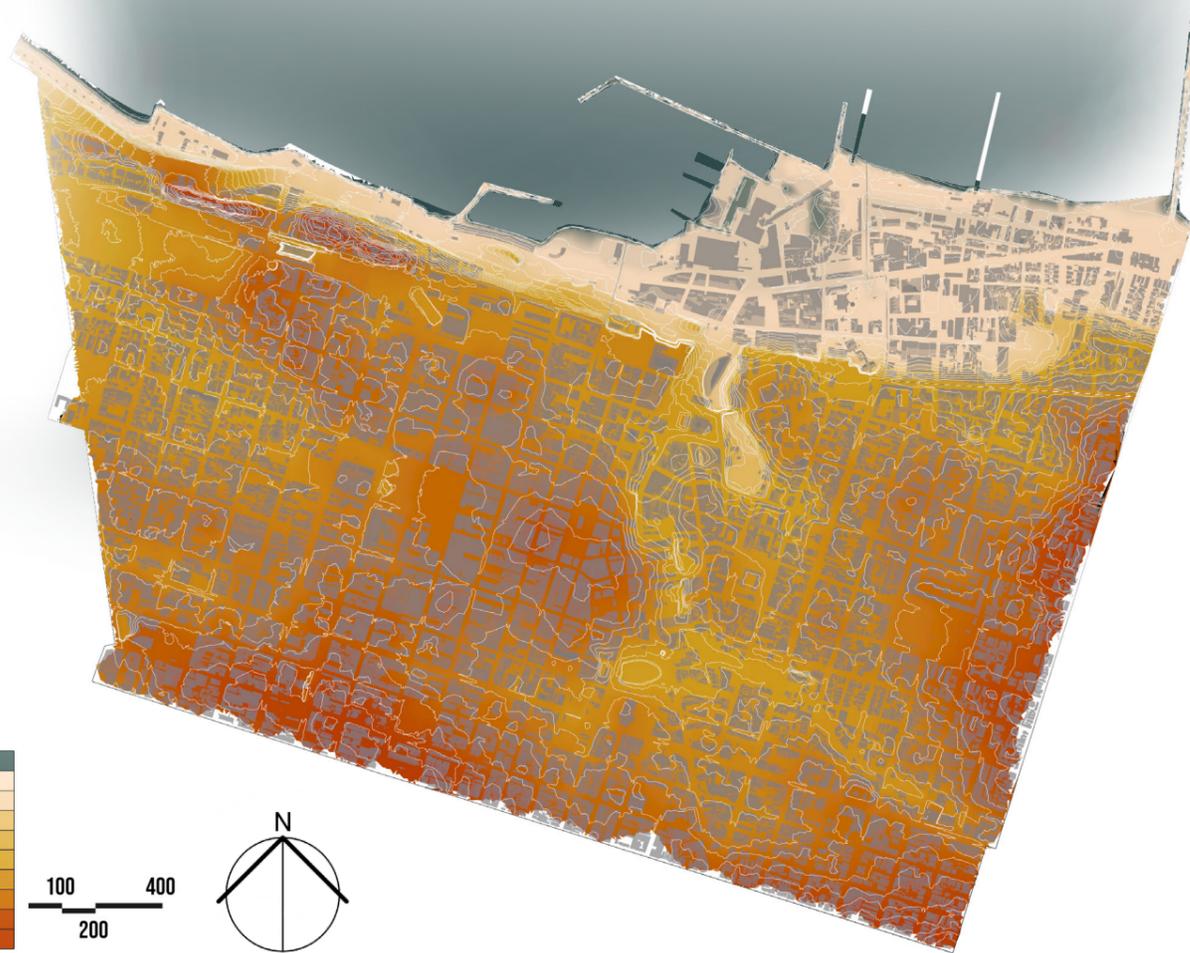
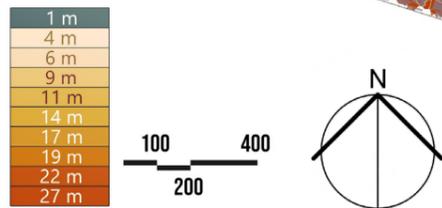


MAPA ASPECTOS AMBIENTAIS

- CURVAS DE NÍVEL
- RECURSOS HÍDRICOS
- ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
- EDIFICAÇÕES
- LOTES
- RUAS E VIAS



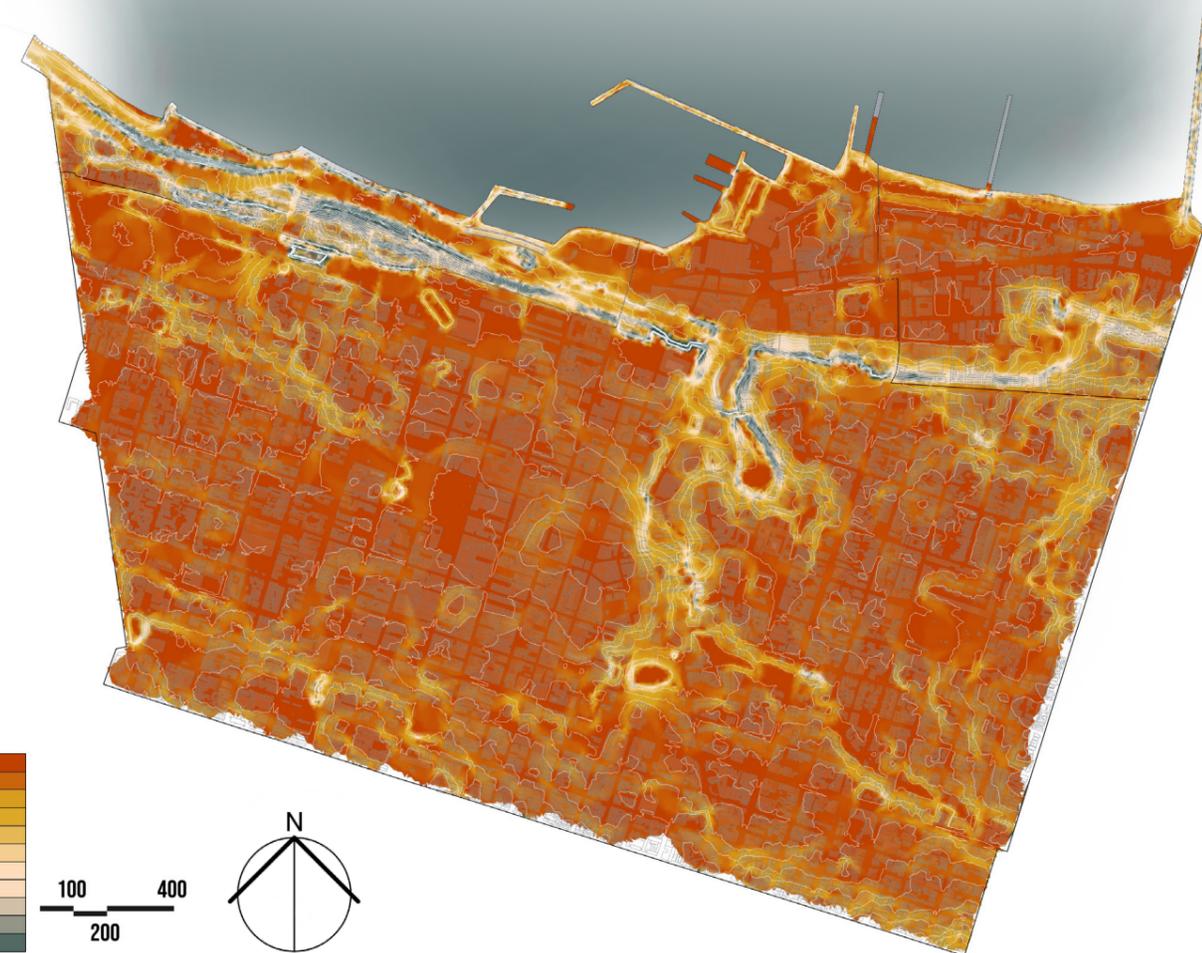
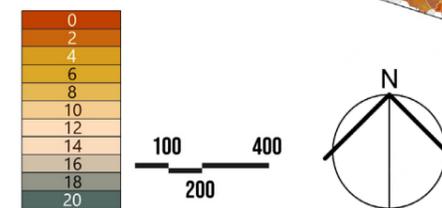
MAPA 20 - MAPA HIPSONOMÉTRICO - FONTES: AUTORAL COM BASE NOS SHAPES DA SEFIN



Dentro da área de intervenção, evidencia-se a presença da foz do Riacho Pajeú, dentro do terreno da INACE, sendo um importante fator de questão ambiental, além disso, existem a presença de um grande alagadiço no núcleo da comunidade poço da draga, que causa enchentes e prejuízo aos moradores todos os anos, mas nenhuma forma de infraestrutura foi feita para preveni-la.

O mapa 20 traz uma análise, é uma análise hipsométrica demarcando todos os níveis topográficos do Bairro Centro e Adjacências, dessa forma, é possível inferir que a área de intervenção está em um nível próximo ao nível do mar, enquanto outras regiões do centro estão em altitudes mais elevadas. Esse mapa foi construído a partir de uma análise paramétrica, que utilizou como input as curvas de nível disponibilizadas pela SEFIN, sendo construída uma superfície a partir das curvas e todos seus pontos foram mapeados para gerar um mapa de altimetria. O mapa 21 é uma análise de declividade,

MAPA 21 - MAPA DE DECLIVIDADE - FONTES: AUTORAL COM BASE NOS SHAPES DA SEFIN

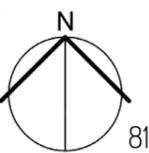
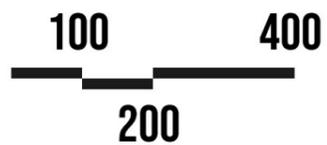


que marca as inclinações presentes no centro, podendo assim inferir onde se localizam os terrenos mais planos ou inclinados, destacando a relevância do entorno da área de intervenção que possui grande inclinações, mas a área a ser trabalhada possui uma baixa declividade.

Portanto, buscou-se facilitar o processo de compreensão das relações urbanas com o meio-ambiente, e para isso foi desenvolvido um algoritmo que simula o escoamento da água dentro da complexa malha urbana. Esse algoritmo tem como objetivo compreender o comportamento da água no âmbito urbano e encontrar os pontos de dissipação e acúmulo de água, e assim gerando mais um parâmetro de diagnóstico urbano e para ilustrar melhor essa análise do mapa 22 foi sobreposta com a análise hipsométrica.



MAPA 22 - ANÁLISE DE CAIMENTO DA ÁGUA EM SOBREPOSIÇÃO COM A ANÁLISE HIPSOMÉTRICA - FONTES: SHAPES SEFIN



LEVANTAMENTO EM CAMPO

3.2.2

[VISITA AO LOCAL]

3.2.2 - LEVANTAMENTO EM CAMPO

- Aspectos físico-ambientais
- Aspectos comportamentais
 - Aspectos simbólicos

ASPECTOS

FÍSICO - AMBIENTAIS

As vias se destacam por não possuírem nenhuma forma de ocupação ativa, a maioria das vias do entorno estão repletas de barreiras e galpões mal utilizados, além disso, a função principal das vias tornou-se um espaço de estacionamento, invés de um espaço para proporcionar a vida urbana. A área de intervenção se localiza entre o centro histórico e o litoral, logo, torna-se um importante marco visual na paisagem urbana do entorno, por exemplo, na figura 19, fotografada na praça do Passeio Público podemos ver o impacto da indústria na paisagem e como ela edifica e molda todo seu entorno.

Na região existe a presença de edificações históricas que marcam a paisagem, mas que se perdem em meio a um entorno caótico e desordenado, gerado pela falta de anteparo público com a região. Algumas vias e espaços são utilizados para o acúmulo de lixo, o que contribui para a região passar um sentimento de abandono e consequentemente um sentimento de insegurança e desamparo do estado.

A via Guilherme Blunh que estabelece a fronteira entre a Zeis do Poço da Draga é uma das vias que é mais ativa, possui vários comércios e serviço oferecidos pelos moradores da comunidade, entretanto, do outro lado da via, ela se destaca pelos muros altos e a falta de uso, sendo assim apropriada por parte dos moradores como local de encontro e atividades.



FIGURA 16 - VIA QUE FAZ FRONTEIRA COM A INACE E A SECRETARIA DA FAZENDA,
DESTACANDO OS HISTÓRICOS TRILHOS DO PRIMEIRO PORTO DE FORTALEZA
FONTES: ACERVO AUTORAL



FIGURA 17 -LOCAL DE ACÚMULO DE LIXO PRÓXIMO AO CENTRO DE MODA E NA DIVISA COM A INACE
FONTES: ACERVO AUTORAL

ASPECTOS COMPORTAMENTAIS E SIMBÓLICOS

Devido a existência de muitos espaços residuais, há diversas recorrências de espaços e vias públicas que estão sendo ocupados como depósito de lixo, que além da degradação ambiental, esses espaços podem proliferar doenças e gerar um impacto negativo na saúde pública da região. Apesar dos dados demográficos indicarem que quase todas as edificações têm acesso ao serviço de coleta de lixo, esse processo ainda permanece comum na região.

Na região da praia, próxima à ponte metálica, existem a presença de diversas apropriações, como construção de barracas de madeira e bancos, que geram espaços de permanência na praia e um espaço para os moradores venderem algum tipo de produto ou serviço. É muito interessante como mesmo com a presença de entraves e barreiras a região permanece sendo muito ocupada pela população de diversos locais que vão até a região para obter alguma forma de lazer e acesso à praia.



FIGURA 18 - APROPRIAÇÕES BENÉFICAS DA COMUNIDADE DO POÇO DA DRAGA NA FAIXA DE PRAIA NA DIVISA COM A INACE.
FONTES: ACERVO AUTORAL



FIGURA 19 - USO DA PRAIA COMO LOCAL DE LAZER NA DIVISA COM O TERRENO DA INACE
FONTES: ACERVO AUTORAL



FIGURA 20 - VISTA DO PASSEIO PÚBLICO
OLHANDO PARA A ORLA DA CIDADE DE
FORTALEZA
FONTES: ACERVO AUTORAL

INDÚSTRIA NAVAL DO CEARÁ INACE

3.2.3

[VISITA AO LOCAL]





FIGURA 21 - VISTA INTERNA DO TERRENO DA INACE
- GRANDE GALPÃO
FONTES: ACERVO AUTORAL

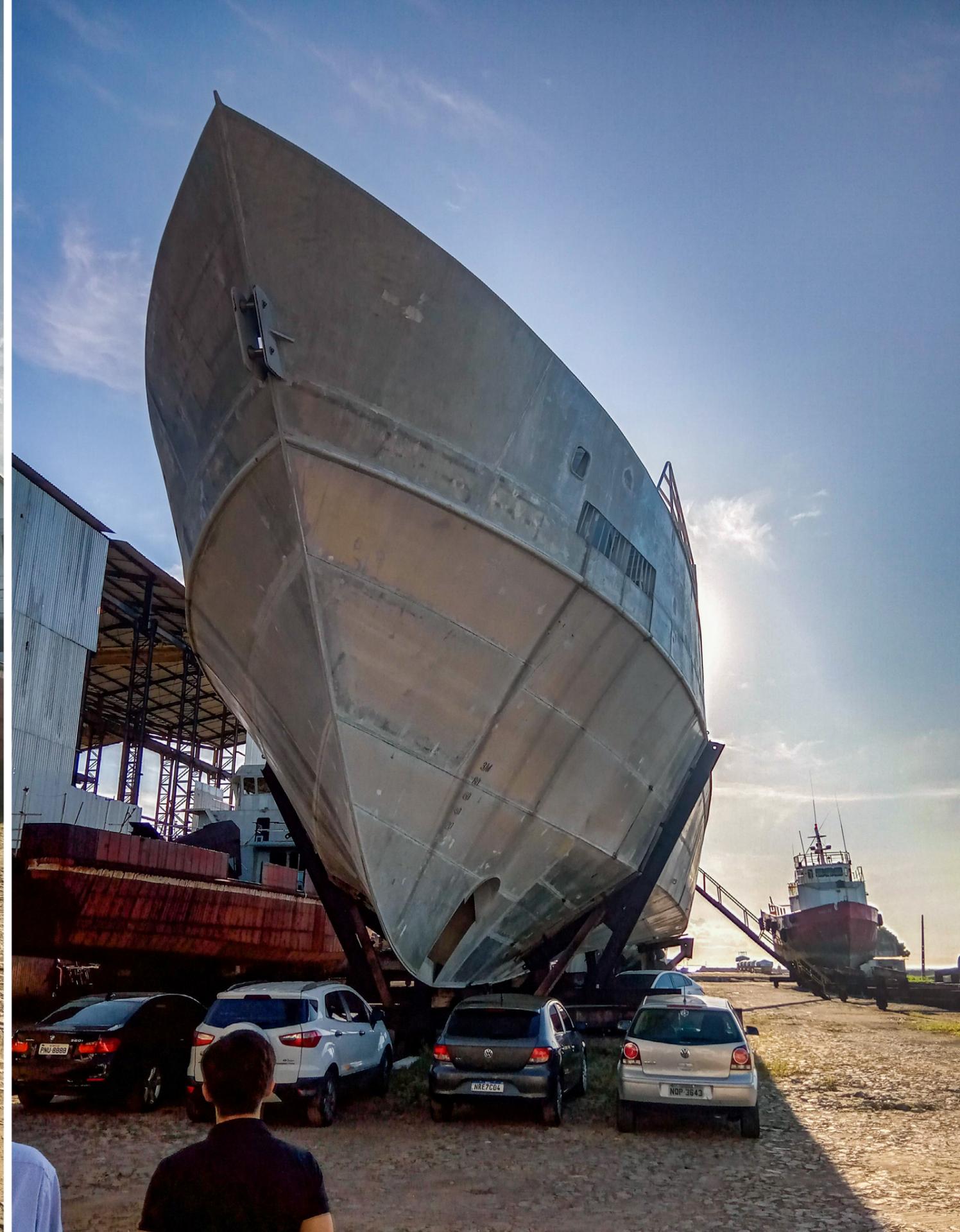


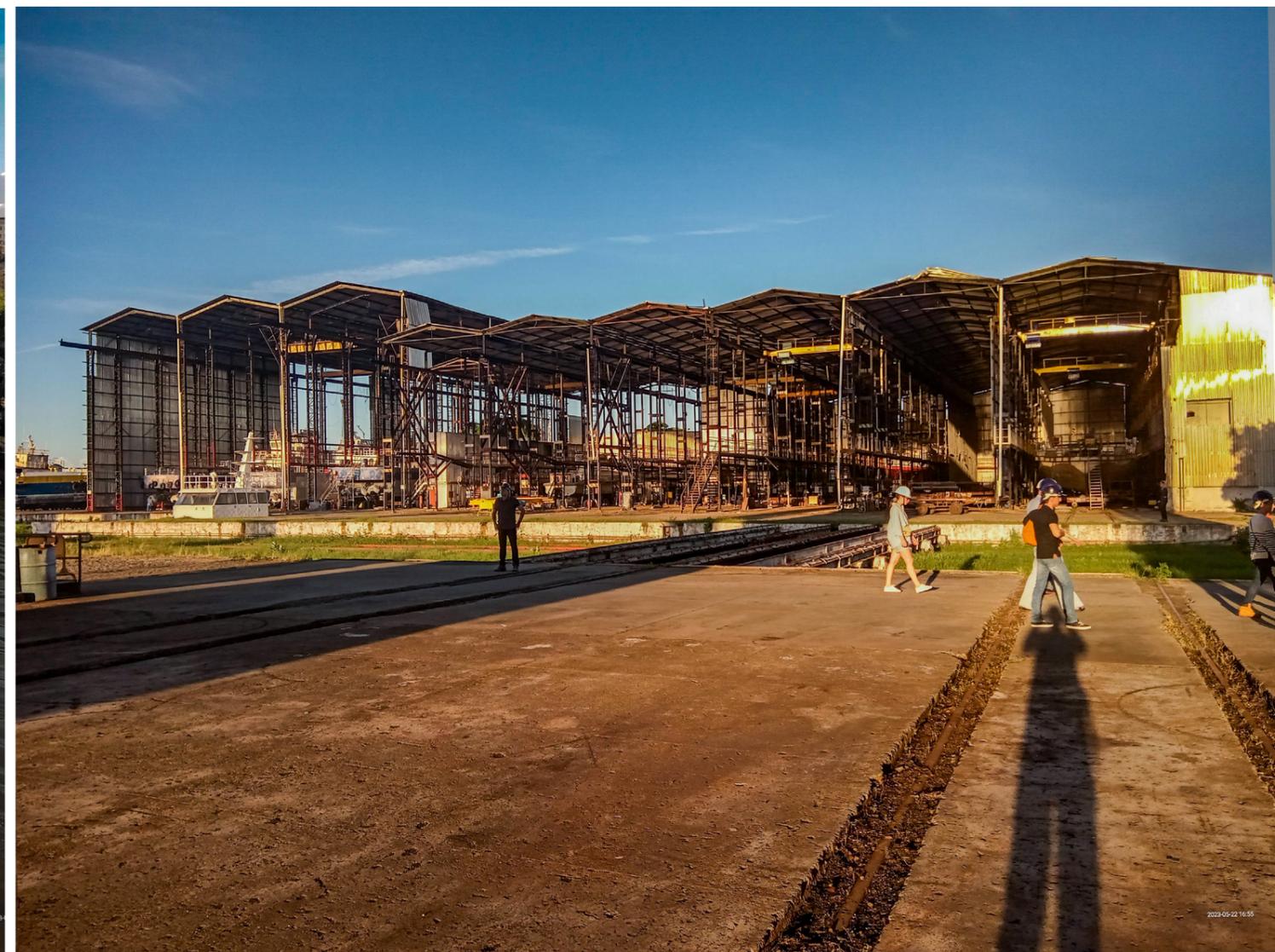
FIGURA 22 - VISTA INTERNA DO TERRENO DA INACE
FONTES: ACERVO AUTORAL

FIGURA 23 - FOZ DO RIACHO PAJEÚ
FONTES: ACERVO AUTORAL



Para o uso industrial é necessário um grande espaço para conter todas as instalações que são demandadas, no terreno da INACE não é diferente, existem grandes galpões focados em aspectos diversos do uso industrial, como um galpão de soldagem, metais e um grande galpão de marcenaria para produzir os acabamentos internos dos Navios. Os grandes galpões, que são possíveis de se ver do Passeio Público de Fortaleza, servem para erguer os navios, neles são construídas a sua estrutura naval metálica com o auxílio das grandes guas capazes de erguer as peças estruturais e auxiliar os trabalhadores nesse processo.

FIGURA 24 - VISTA GERAL DAS INSTALAÇÕES DA INACE
FONTES: ACERVO AUTORAL



Dessa forma, normalmente o uso industrial se concentra nas áreas mais periféricas da cidade, no qual é possível construir grandes equipamentos e ter um acesso mais facilitado sem interferir no fluxo urbano, no entanto, o caso da INACE é atípico, pois a indústria se insere em um dos metros quadrados mais valorizados da cidade e em uma região de grande importância histórica. Além disso, torna-se um marco de interrupção da paisagem, impedindo o acesso à praia, além da presença de um riacho que de acordo com os estudos citados previamente seria o riacho Pajeú, um importante elemento hídrico marcou a fundação da cidade de Fortaleza-CE.

DIMENSÕES DE PROJETO

CAPÍTULO 4

[PROGRAMA DE NECESSIDADES]

“A mente avança até o ponto onde pode analisar, mas depois passa para uma **dimensão** superior, sem saber como lá chegou. Todas as grandes revelações realizaram este salto.”

ALBERT EINSTEIN

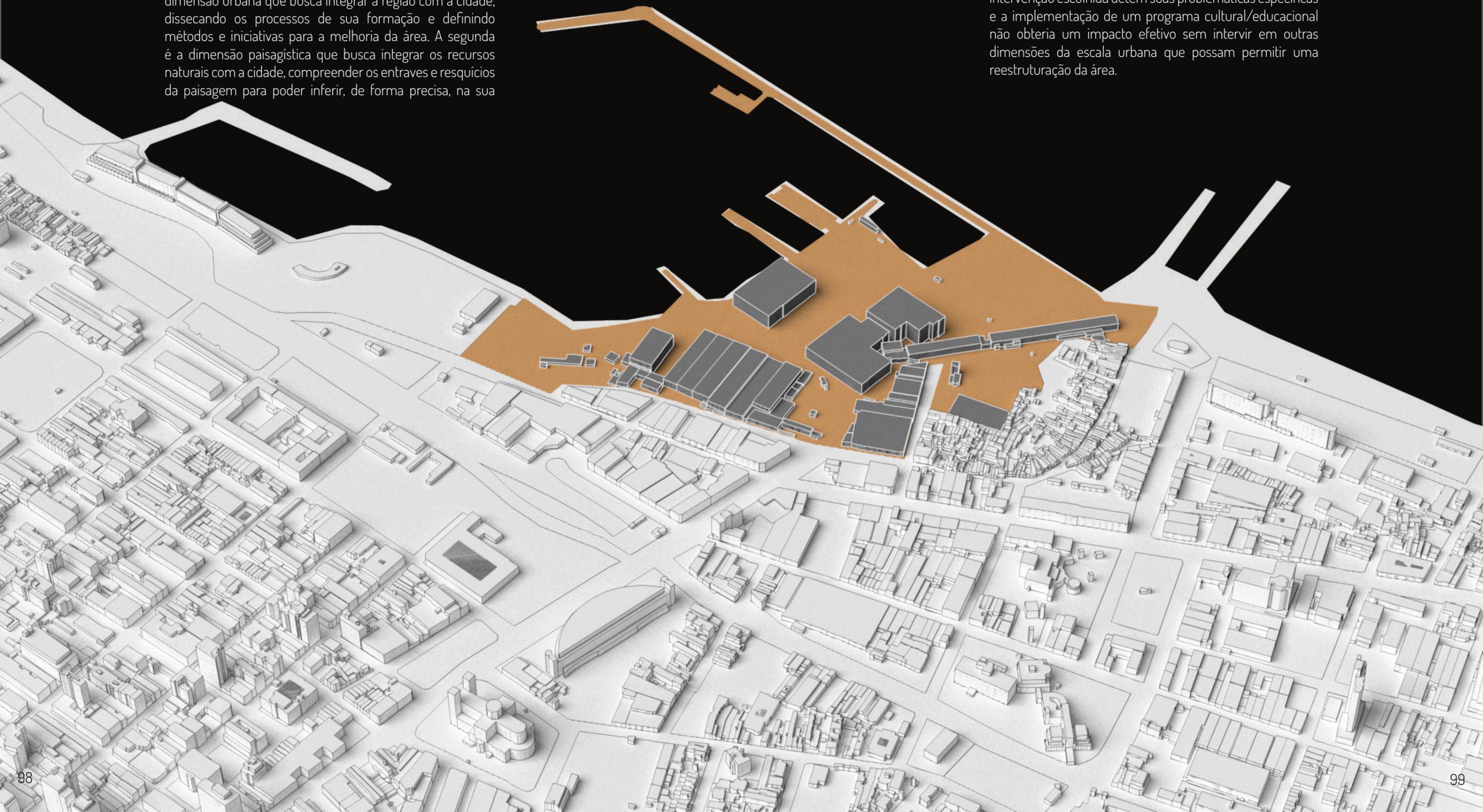
DIMENSÕES DO PROJETO:

- 4.1 - DIMENSÃO URBANA.
- 4.2 - DIMENSÃO PAISAGÍSTICA.
- 4.3 - DIMENSÃO ARQUITETÔNICA

DIMENSÕES DE PROJETO

Após o levantamento de diversos aspectos da área de estudo, foi determinada a existência de uma tridimensionalidade necessária de intervenção, ou seja, foi estabelecido a criação de 3 frentes de intervenção, baseadas em diferentes objetivos e escalas de projeto. A primeira é a dimensão urbana que busca integrar a região com a cidade, dissecando os processos de sua formação e definindo métodos e iniciativas para a melhoria da área. A segunda é a dimensão paisagística que busca integrar os recursos naturais com a cidade, compreender os entraves e resquícios da paisagem para poder inferir, de forma precisa, na sua

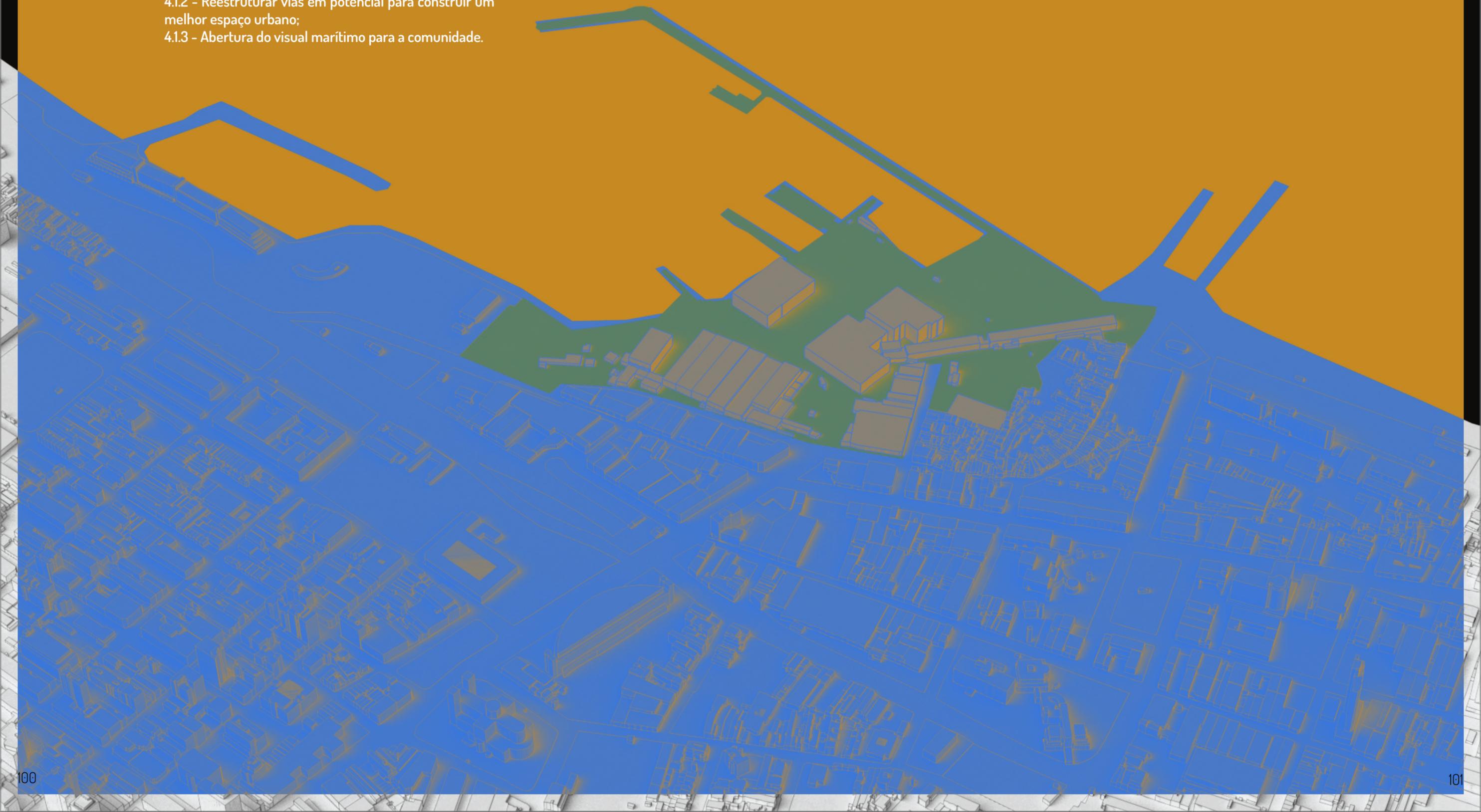
integração, tanto com a comunidade do Poço da Draga, como para toda a população que poderá usufruir da área. Por fim, a dimensão arquitetônica, trata-se da implantação de um Centro de Ciência e Tecnologia, é importante destacar que o foco principal do trabalho são os aspectos referentes à 3ª Dimensão, entretanto, torna-se evidente que a área de intervenção escolhida detém suas problemáticas específicas e a implementação de um programa cultural/educacional não obterá um impacto efetivo sem intervir em outras dimensões da escala urbana que possam permitir uma reestruturação da área.



4.1 - DIMENSÃO URBANA.

Como necessidades da dimensão urbanas foram estabelecidos alguns objetivos projetuais que devem ser alcançados visando a requalificação da área.

- 4.1.1 - Restabelecer a conexão entre a faixa de praia;
- 4.1.2 - Reestruturar vias em potencial para construir um melhor espaço urbano;
- 4.1.3 - Abertura do visual marítimo para a comunidade.



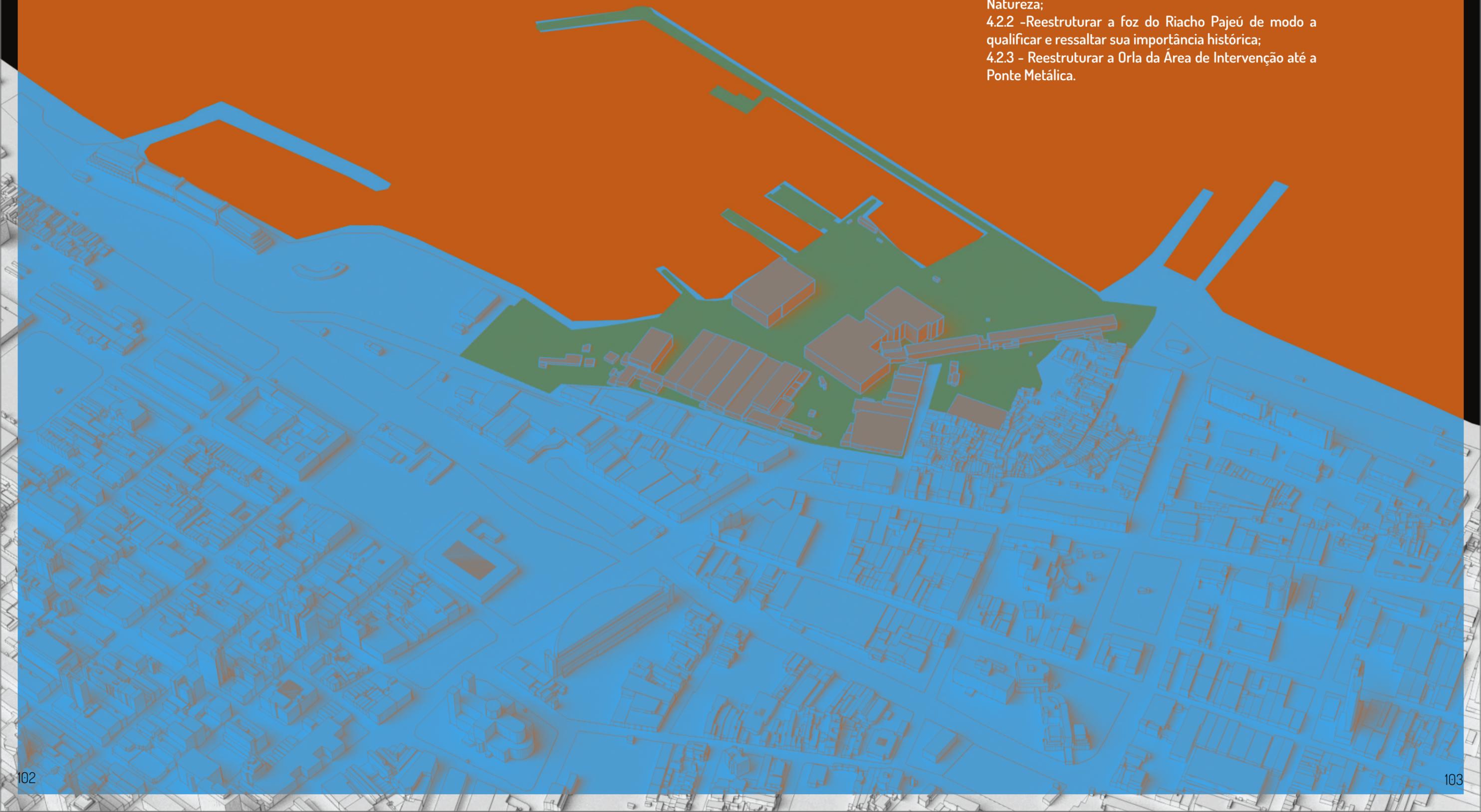
4.2 - DIMENSÃO PAISAGÍSTICA.

Como necessidades da dimensão da paisagem foram estabelecidos alguns objetivos projetuais que devem ser alcançados visando a requalificação da área.

4.2.1 -Estabelecer um espaço que conecte a Cidade e a Natureza;

4.2.2 -Reestruturar a foz do Riacho Pajeú de modo a qualificar e ressaltar sua importância histórica;

4.2.3 - Reestruturar a Orla da Área de Intervenção até a Ponte Metálica.



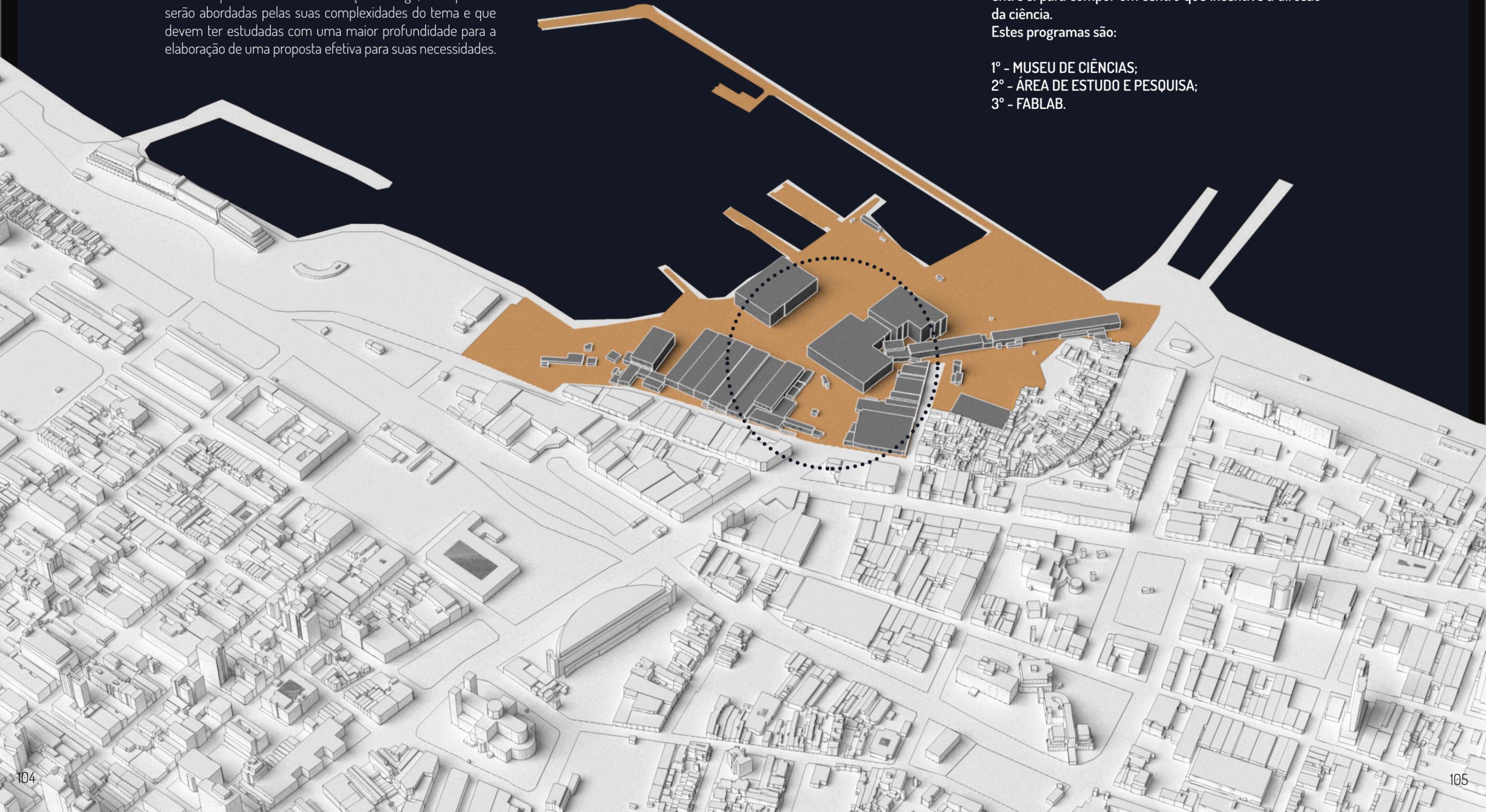
4.3-DIMENSÃO ARQUITETÔNICA

É importante destacar que cada uma dessas dimensões poderia facilmente ser um trabalho isolado, existem diversas questões que o presente trabalho reconhece suas devidas complexidades e problemáticas, como, por exemplo, a questão da requalificação das moradias para comunidade do Poço da Draga, mas que não serão abordadas pelas suas complexidades do tema e que devem ter estudadas com uma maior profundidade para a elaboração de uma proposta efetiva para suas necessidades.

A construção do programa de necessidades do Centro de Ciência e Tecnologia do Ceará baseou-se nas referências arquitetônicas, principalmente, na forma de articular os programas. Inicialmente, foi definido quais programas irão compor o projeto, dessa forma, foram definidos 3 programas-chaves, que irão articular-se entre si para compor um centro que incentive a difusão da ciência.

Estes programas são:

- 1º - MUSEU DE CIÊNCIAS;
- 2º - ÁREA DE ESTUDO E PESQUISA;
- 3º - FABLAB.



4.3-DIMENSÃO ARQUITETÔNICA

O **Museu de Ciências** deverá ser um espaço capaz de receber exposições voltadas para o ensino científico, dentro desse programa, deverá existir um espaço flexível que permita receber diversas exposições de outros locais e um espaço para sua exposição permanente. Focado no ensino das ciências aos diversos públicos, este espaço deverá conter um local para receber eventos e feiras científicas de médio porte.

A **Área de Estudo e Pesquisa** é um programa composto por sala de aulas e laboratórios voltados para o ensino de cursos, workshops práticos voltados para o ensino das ciências e para a formação da comunidade para gerar novas atribuições profissionais, além disso, deverá ser um espaço para pesquisa que em parceria com as universidades locais, que disponha de um local, no qual, a multidisciplinaridade possa ser trabalhada a fim de fomentar projetos de tecnologia.

O **Fablab** é um laboratório de fabricação que contém diversas ferramentas para que os pesquisadores e próprios usuários do centro possam prototipar e fabricar suas ideias, como forma de fomentar o desenvolvimento e incentivo de novas tecnologias e negócios para a região, esse programa poderá trabalhar associadamente com a área de estudo e pesquisa, disponibilizando para a criação de novas tecnologias e ideias.

A partir disso, foram estabelecidos **7 Setores** do programa de necessidades que vão estruturar o Centro, eles são:

- 01 - ÁREA DE ENSINO;
- 02 - PROTOTIPAGEM;
- 03 - MUSEU DE CIÊNCIAS;
- 04 - TÉCNICO - MUSEU;
- 05 - ADMINISTRAÇÃO;
- 06 - ACESSO / APOIO;
- 07 - SERVIÇO.



01_ ÁREA DE ENSINO:

RECEPÇÃO / ACESSO.	30,00 m ² .
SALAS DE AULA. (x5)	30,00 m ² por Sala .----- 150,00 m ²
LABORATÓRIO DE EXPERIMENTOS. (x3)	40,00 m ² por Sala .----- 120,00 m ²
ILHA DIGITAL.	100,00 m ²
MIDIATECA / BIBLIOTECA.	300,00 m ²
TOTAL	700,00 m²

02 - PROTOTIPAGEM.

FABLAB.	100,00 m ²
ÁREA DE TESTES.	300,00 m ²
DEPÓSITO DE MATERIAIS.	100,00 m ²
TOTAL	500,00 m²

03 - MUSEU DE CIÊNCIAS.

RECEPÇÃO.	30,00 m ² .
GUARDA-VOLUMES.	30,00 m ² .
BILHETERIA.	30,00 m ² .
EXPOSIÇÃO PERMANENTE.	1500,00 m ²
EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA.	500,00 m ²
TOTAL	2090,00 m²

04 - TÉCNICO - MUSEU.

RECEBIMENTO / TRIAGEM.	15,00 m ² .
REGISTRO E CATALOGAÇÃO.	30,00 m ² .
LABORATÓRIO TÉCNICO.	150,00 m ² .
ACERVO TÉCNICO.	100,00 m ²
TOTAL	295,00 m²

05 - ADMINISTRAÇÃO.

SECRETARIA.	20,00 m ² .
SALA DO DIRETOR GERAL.	30,00 m ² .
APOIO TÉCNICO - ADMINISTRATIVO.	70,00 m ² .
SALA DE REUNIÕES.	30,00 m ² .
SALA DE ARQUIVOS.	30,00 m ² .
COPA / SANITÁRIO.	20,00 m ² .
TOTAL	200,00 m²

ÁREA:

06 - ACESSO / APOIO .

HALL / FOYER.	1000,00 m ²
CAFÉ / REFEITÓRIO .	500,00 m ² .
AUDITÓRIO.	700,00 m ² .

TOTAL

2200,00 m²

07 - SERVIÇO .

CARGA E DESCARGA.	30,00 m ²
SALA DE DESCANSO FUNCIONÁRIOS.	20,00 m ²
COPA.	10,00 m ²
SANITÁRIOS.	30,00 m ²
DEPÓSITOS / MANUTENÇÃO / OFICINA.	40,00 m ²
SEGURANÇA / CFTV.	10,00 m ²
CASA DO LIXO.	10,00 m ²
CASA DO GÁS.	5,00 m ²
CASA DE BOMBAS.	5,00 m ²
GERADOR.	20,00 m ²
SUBESTAÇÃO / QUADROS ELÉTRICOS.	20,00 m ²
RESERVATÓRIOS (INFERIOR / SUPERIOR).	Será objeto de estudo
ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS .	Será objeto de estudo
ESTACIONAMENTO DE MOTOS.	Será objeto de estudo
BICICLETÁRIO.	Será objeto de estudo

TOTAL

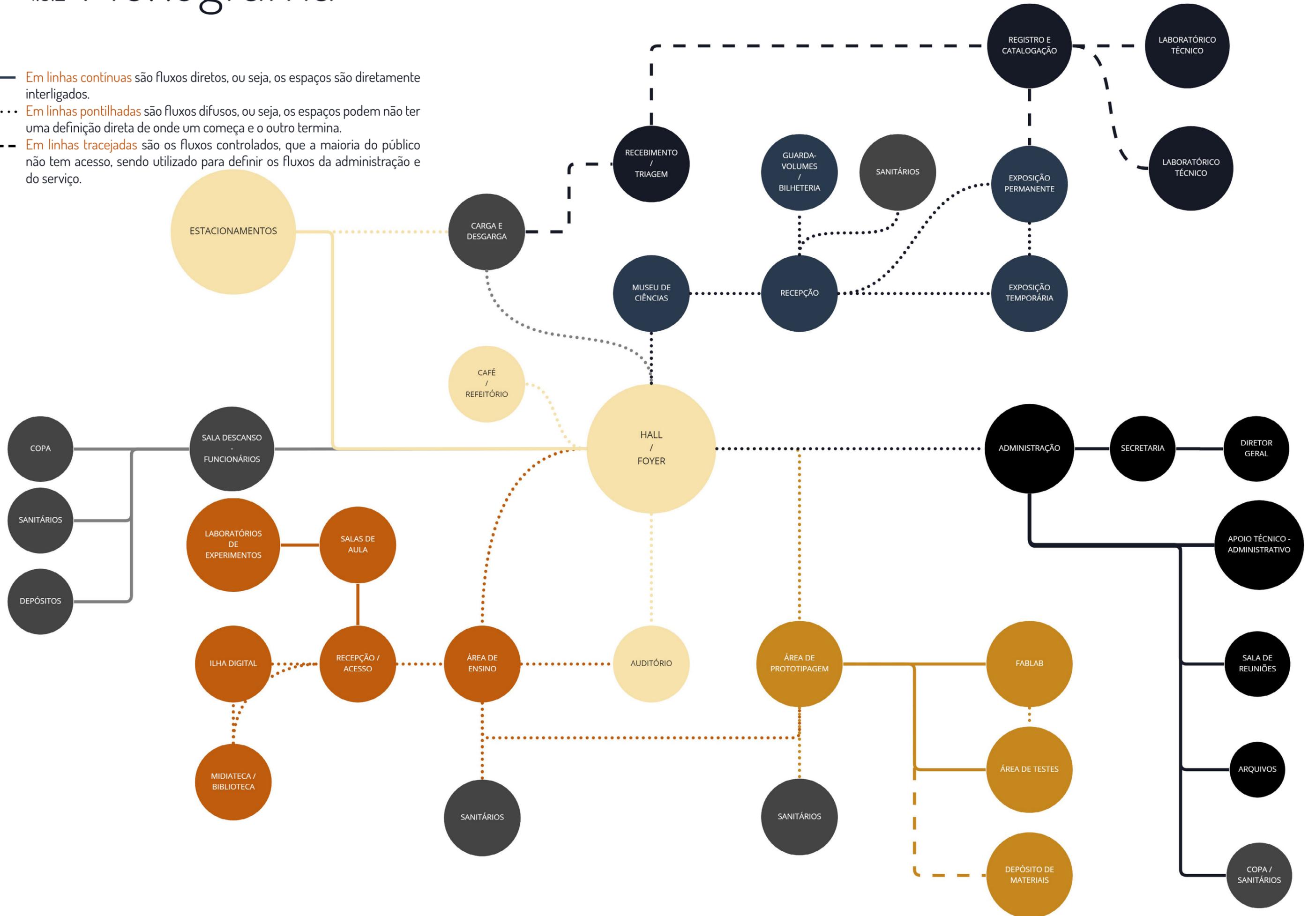
200,00 m²

TOTAL -

6185,00 m² .

4.3.2 - Fluxograma

- Em linhas contínuas são fluxos diretos, ou seja, os espaços são diretamente interligados.
- Em linhas pontilhadas são fluxos difusos, ou seja, os espaços podem não ter uma definição direta de onde um começa e o outro termina.
- - - Em linhas tracejadas são os fluxos controlados, que a maioria do público não tem acesso, sendo utilizado para definir os fluxos da administração e do serviço.



4.4 - ESPECIFICAÇÕES DO PROGRAMA

LABORATÓRIO DE EXPERIMENTOS

Com o objetivo de criar espaços para o ensino da ciência, foram elencados a elaboração de 3 laboratórios de ensino práticos com o enfoque em fazer experimentos, sendo um laboratório para os 3 grandes âmbitos das ciências da natureza, que são a Física, Química e a Biologia.

ILHA DIGITAL

Área integrada ao acervo e não delimitada por divisões, sendo livremente acessada para realização de consultas do acervo e de pesquisas na internet, sendo um espaço inclusivo no qual a comunidade e jovens estudantes sem acesso a computadores podem ter um equipamento para seu uso e pesquisa.

MIDIATECA / BIBLIOTECA

Área que possui um acervo que engloba tanto livros físicos como equipamentos midiáticos, CD's, filmes, imagens e vídeos. É um excelente programa para incorporar a digitalização dentro do tradicional programa de biblioteca.

FABLAB

A definição de FABLAB de acordo com a FIEP:

“Conhecido como um espaço de fabricação digital, um FabLab fornece ferramentas controladas pelo computador e materiais para a produção rápida de objetos, estimulando a inovação por meio da prototipagem em um ambiente colaborativo.

O FabLab da Indústria faz parte da rede mundial Fab Lab, criada pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Nesse espaço, estudantes, educadores, empresas, profissionais, curiosos e especialistas podem adquirir conhecimento, trocar experiências e utilizar os equipamentos para tornar realidade seus projetos.



Os objetivos do Fab Lab são:

- Criar um espaço no qual estudantes, empresas e a comunidade possam compartilhar conhecimentos e colocar em prática seus projetos e ideias;
- Facilitar o acesso a ferramentas de fabricação convencional e digital a seus usuários;
- Integrar os conceitos da indústria 4.0 ao Fab Lab com o intuito de fornecer um espaço de formação para os profissionais da indústria do futuro;
- Viabilizar a criação de soluções e produtos baseados no conceito de open design, no qual as empresas e a comunidade possam trabalhar em parceria.”

(DEFINIÇÕES ESTABELECIDAS PELA FIEP)

EXPOSIÇÃO PERMANENTE - EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA

É um espaço que resguarda as exposições que ficaram de forma permanente no museu, sendo seu caráter um espaço fixo que não deve mudar suas configurações de modo brusco. Entretanto, já o espaço da exposição temporária, deve ser um espaço variável e dinâmico que possa adaptar-se às diversas exposições e atualizações que possam ocorrer para receber diversos tipos de intervenção.

ESPAÇO MULTIUSO PARA EVENTOS E FEIRAS CIENTÍFICAS - HALL / FOYER.

O Hall de entrada é um espaço híbrido, que em condições normais deve ser um espaço para receber as pessoas e direcioná-las para cada um dos programas do projeto, articulando todos esses espaços como um grande ponto central de encontro. Deve ser um espaço amplo que possa também ser utilizado como um espaço multifuncional, sendo para abranger eventos e feiras científicas.



TRAJETÓRIA

CAPÍTULO 5

(DIRETRIZES PROJETUAIS)

“O problema é que construímos
muros demais e pontes de menos.”
ISSAC NEWTON

DIRETRIZES PROJETUAIS:

- 5.1 - DIMENSÃO URBANA.
- 5.2 - DIMENSÃO PAISAGÍSTICA.
- 5.3 - DIMENSÃO ARQUITETÔNICA

5.1 - DIMENSÃO URBANA

REFERÊNCIAS PROJETUAIS:

PARQUE DOM ALOÍSIO LORSCHIEDER

LOCALIZAÇÃO: FORTALEZA - CEARÁ, BRASIL - BAIRRO ITAPERI

Esse projeto referência é muito importante, pois suas conformações estão inseridas em um contexto muito semelhante ao Poço da Draga, seu programa de necessidades foi criar uma nova área de lazer e esportes, construída onde funcionava o antigo IPP00 (Instituto Penal Professor Olavo Oliveira II), essa referência representa o sentimento de abertura de visual, a partir de destruição dos grande muros do presídio, todo o panorama da área foi modificado, gerando um novo espaço público que permitiu toda uma reestruturação da área, através da criação de uma praça com equipamentos de lazer e esportes. Além disso, é interessante ver como a população incorporou esses espaços criando barraquinhas de venda de comida, fazendo a obra ser um grande fator positivo na região.

Inspirado pelo sentimento gerado pelo projeto, torna-se evidente a elaboração de uma solução similar para a área, possa envolver a comunidade e que eles possam ocupar esses espaços que agora serão permeáveis, podemos reduzir a solução projetual no aspecto de abrir os visuais e para embasar essas decisões e defender os impactos dos espaços na psicologia ambiental, utilizaremos de conceitos incorporados da Sintaxe Espacial, através dos grafos de visibilidades criar um espaço visualmente mais conectado.



Figura 25: Os grande muros do antigo presídio na região do Itaperi.
Fonte : (SITE DA PREFEITURA DE FORTALEZA, 2021)



Figura 26: Resultado da obra, criação de uma praça e abertura de visuais.
Fonte : (SITE DA PREFEITURA DE FORTALEZA, 2021)

ABERTURA DAS VISUAIS

INTEGRAR OS MODAIS EXISTENTES E CRIAR PONTOS DE ATRAÇÃO NA ÁREA

PROPORCIONAR PROGRAMAS QUE TRAGAM ATIVIDADE DIURNAS E NOTURNAS PARA A ÁREA.

DIRETRIZES

5.2 -DIMENSÃO PAISAGÍSTICA

CONCEITOS A SEREM APLICADOS:

INFRAESTRUTURA VERDE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS . RENATURALIZAÇÃO DE CÓRREGOS

A paisagem apresenta diversas rupturas e entraves, a partir dos aspectos levantados pelo diagnóstico, a área apresenta algumas problemáticas ambientais que devem ser solucionadas, principalmente quanto ao processo de requalificação do riacho Pajeú. Dentro desse contexto, buscou-se aplicar o conceito da Infraestrutura Verde (IV), que é o uso de soluções baseadas na natureza, com o objetivo de funcionar como uma infraestrutura drenante que aumenta a capacidade de retenção de água e inicia o tratamento da água antes de atingir o mar, dentro desse conceito, destacamos o uso de dispositivos de fitorremediação, que funcionam como células de tratamento para água do riacho que já vem muito poluída do seu canal subterrâneo.

Esse tratamento da água e renaturalização do riacho irão integrar a área e melhorar a habitabilidade, tornando-a mais adequada para os banhistas da praia e outras formas de ocupação, dentro dos conceitos das IV's , as qualidades geradas por essas soluções contribuem criando serviços ecossistêmicos. Dessa forma, no presente trabalho, utilizaremos a natureza como uma forma de tecnologia que irá auxiliar nas questões de infraestrutura, na drenagem, sombreamento e integração da paisagem.

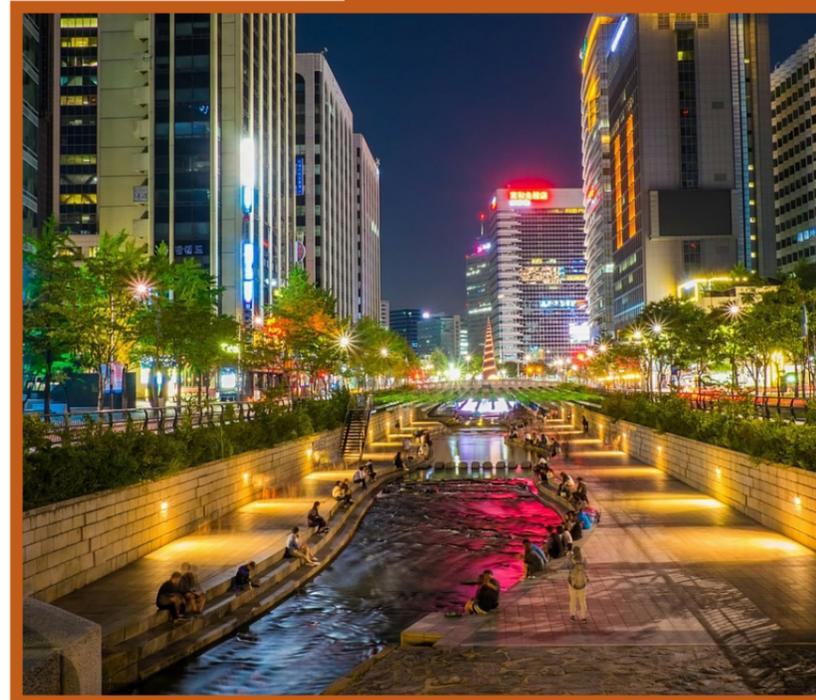


Figura 27: Projeto de renaturalização do Rio Cheonggyecheon, Seul.
Fonte : (SITE ARCHIDAILY, 2021)



Figura 28: Segundo lugar no concurso de projeto para o Igarapé São Joaquim de Belém - PA
Fonte : (SITE PREFEITURA DE BELÉM, 2022)

A NATUREZA
COMO SISTEMA DE
INFRAESTRUTURA

ARBORIZAÇÃO URBANA
NO ESPAÇO PÚBLICO.

INTEGRAÇÃO DA
PAISAGEM.

NACIONAL AUTOMOBILE MUSEUM

REFERÊNCIAS PROJETAIS:

ARQUITETOS - CINO ZUCCHI ARCHITETTI.

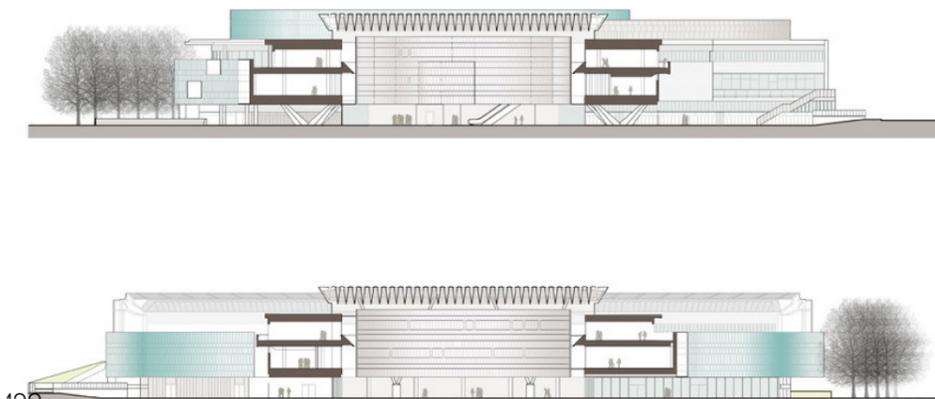
LOCALIZAÇÃO - TURIN, ITALY

ÁREA - 17700,00 M²

Esta referência é um museu temático, com enfoque na história dos automóveis e suas inovações tecnológicas, esse programa atende anualmente um total de 250.000 pessoas, sendo um programa que articula a história dos automóveis por meio de uma exposição em um espaço amplo e contínuo. É um espaço que possui seus fluxos difusos e uma articulação de espaço que se caracteriza pela livre circulação pelo acervo, sendo esse um dos aspectos que serão incorporados para o projeto, a partir desse projeto, foram estudadas suas zonas e áreas para melhor dimensionar o programa de necessidades do capítulo 04.

Além disso, o principal aspecto incorporado dessa referência é a forma na qual ele articula uma pele como um elemento independente e comunicativo sobre o projeto, ou seja, através da pele, as relações com o entorno já são estabelecidas, sendo como um atrativo para o centro, que através da pele, o programa de necessidades possa se expor para o entorno e atrair pessoas para conhecer o Centro de Ciência e Tecnologia.

Figura 29.30,31 E 32 - Imagens obtidas a partir de um site de arquitetura.
Fonte : (ARCHIDAILY, 2022)



SDU CAMPUS KOLDING

REFERÊNCIAS PROJETUAIS:

ARQUITETOS - HENNING LARSEN

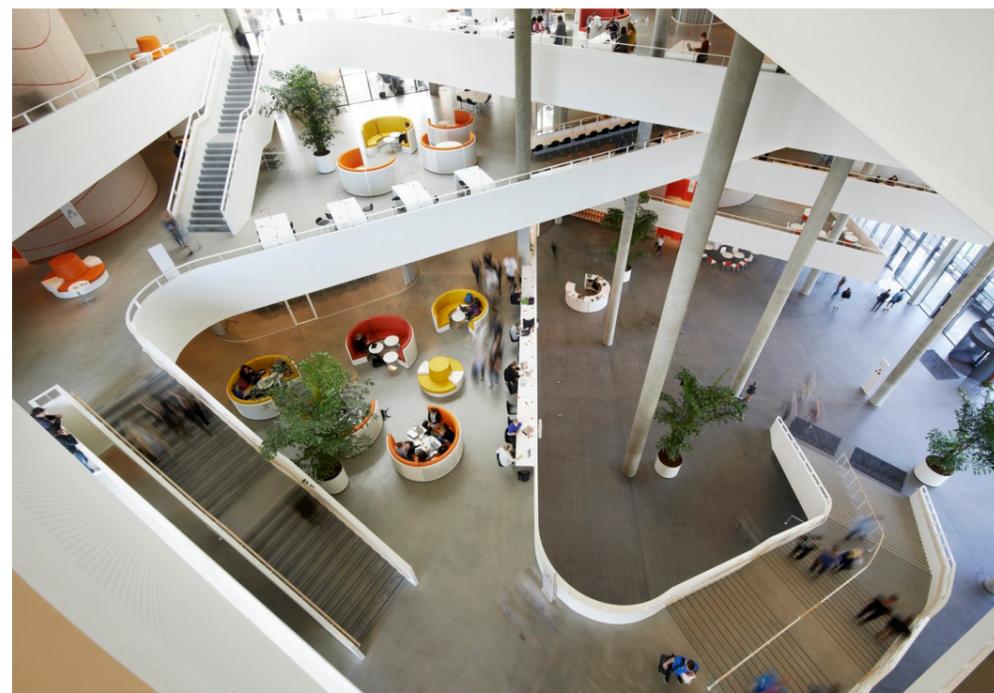
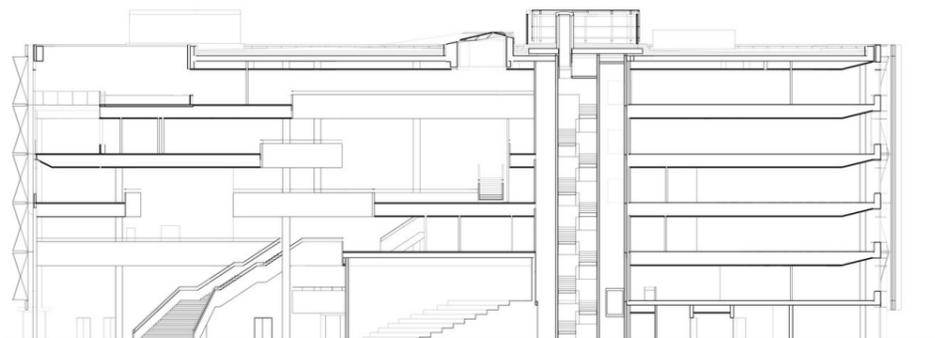
LOCALIZAÇÃO - KOLDING, DINAMARCA

ÁREA - 13700,00 M²

Nessa referência, o edifício está localizado no centro da cidade de Kolding, próximo ao porto e as estações de trem, outra semelhança é a presença de um corpo hídrico que articula os espaços. A edificação criou uma nova praça centro próxima ao rio e formou uma estreita interação com as outras instituições educacionais da cidade. O programa estabelecido consiste em uma escola de Design e uma escola Internacional de Negócios. As atividades do equipamento se conectam com a praça do campus e o interior, criando uma dinâmica fluida de imersão no espaço, convidando as pessoas a entrarem na edificação, criando um edifício interconectado com um parque verde.

Nesta obra, destaca-se a fachada como uma expressão única de sua adaptabilidade. A luz do dia varia com o horário e com a época do ano, baseado nisso, a fachada é composta por brises mecanizados que possuem um sombreamento dinâmico que se adaptam às condições climáticas do edifício. Dessa forma, essa conformação garante um conforto térmico e luminoso através de uma resposta ao clima, funcionando como um edifício que performa de acordo com as questões de conforto, de forma tecnológica e elaborada, garantindo assim espaços confortáveis ao longo do ano.

Figura 33,34,35,36 - Imagens obtidas a partir de um site de arquitetura. Fonte : (ARCHIDAILY, 2022)



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES

REFERÊNCIAS PROJETUAIS:

ARQUITETOS - RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP + STANTEC ARCHITECTURE

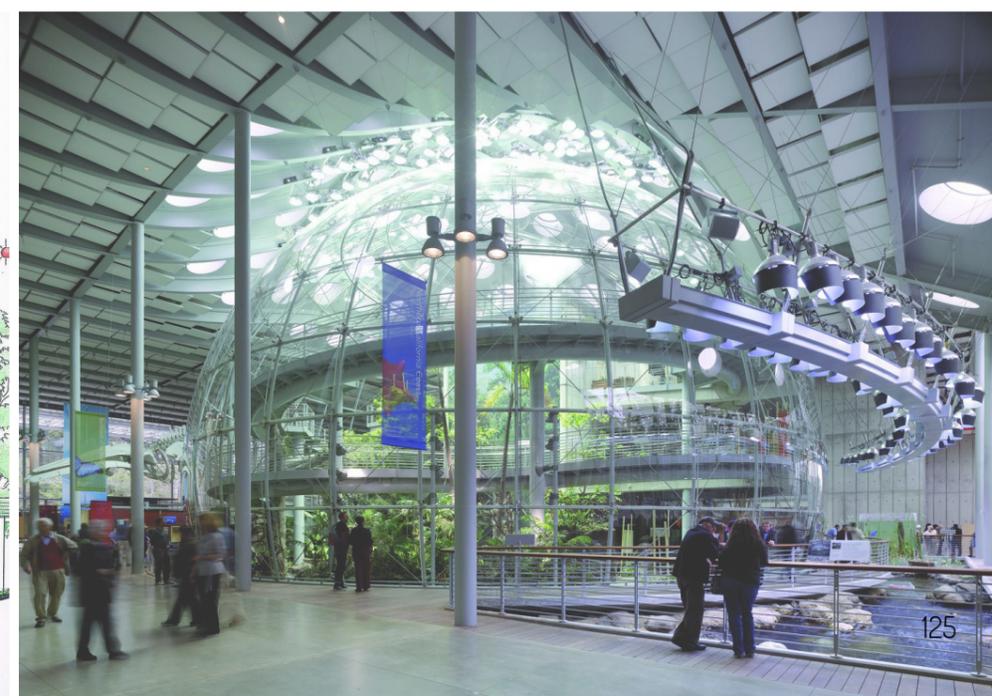
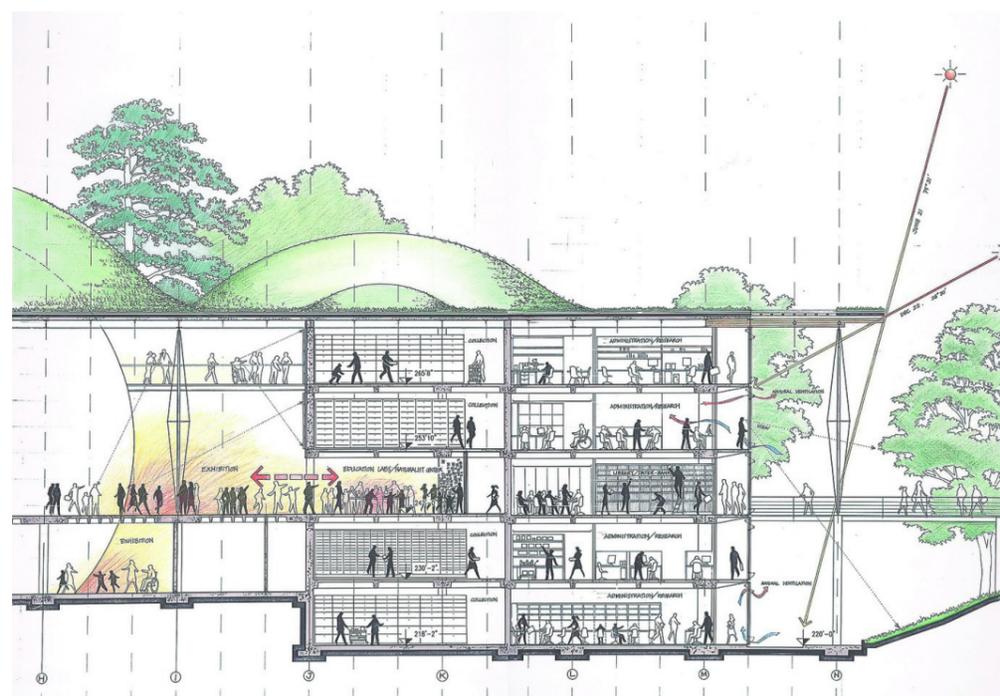
LOCALIZAÇÃO - SÃO FRANCISCO, EUA

ÁREA - 40 000,00 M²

Este projeto é um exemplo de um equipamento de grande porte, que é vinculado à uma universidade da Califórnia, ou seja, o projeto **articula os programas de ensino e museu de ciências**. O projeto combina espaços para exposições, educação, conservação e pesquisa sob a mesma grande cobertura. O complexo possui 37.000 m² e sua coberta verde representa um pedaço do parque que foi recortado e elevado acima do solo. A cobertura inicia-se plana, mas à medida que se afasta das bordas cria cúpulas que evidenciam os programas que estão acontecendo internamente. Além da questão estética, o telhado verde possui características baseadas na inércia térmica, o que esfria consideravelmente as temperaturas internas do museu, evitando o gasto de energia com resfriamento em todo o bloco.

Portanto, nesse projeto evidencia-se a **importância das tecnologias construtivas**, e como os arquitetos por meio de técnicas e soluções, conseguiram compor um espaço que transborda tecnologia a partir de suas soluções construtivas. Dentro desse aspecto, e considerando questões de sustentabilidade e conforto, o Centro de Ciências e Tecnologia irá incorporar métodos e aplicações de materiais que possam atuar eficientemente dentro do contexto climático da cidade de Fortaleza-CE.

Figura 37,38 e 39 - Imagens obtidas a partir de um site de arquitetura.
Fonte : (ARCHIDAILY, 2022)





5.3 - DIMENSÃO ARQUITETÔNICA

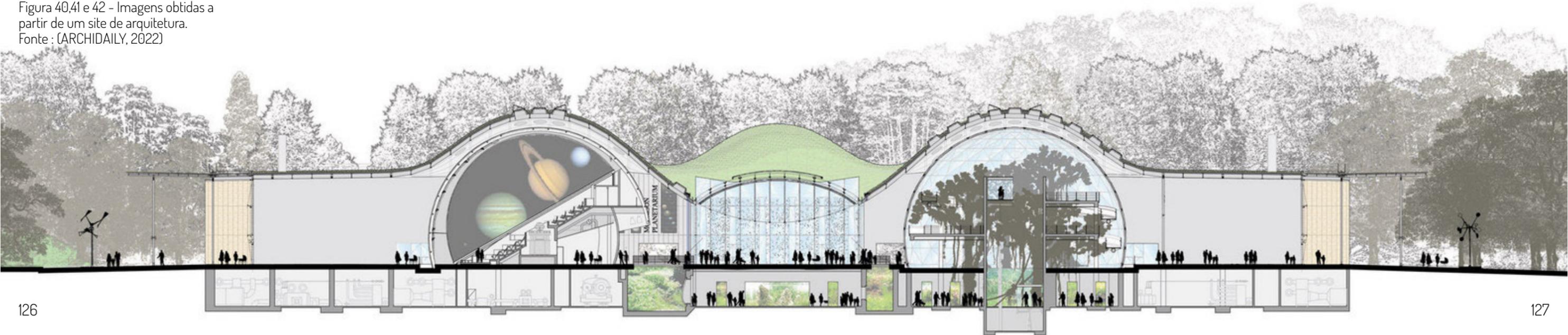
PELE COMO
ELEMENTO INDEPENDENTE
E COMUNICATIVO SOBRE O
PROJETO

PERFORMANCE
ARQUITETÔNICA.

ARQUITETURA
TECNOLÓGICA.

DIRETRIZES

Figura 40,41 e 42 - Imagens obtidas a partir de um site de arquitetura.
Fonte : (ARCHIDAILY, 2022)



5.3 - REFERÊNCIAS ARQUITETÔNICAS

INVENTÁRIO DOS EQUIPAMENTOS SEMELHANTES NA CIDADE. (FORTALEZA-CE)

LOCAIS VISITADOS:

PINACOTECA DO CEARÁ
MUSEU DO SOM E DA IMAGEM
MUSEU DA INDÚSTRIA
BIBLIOTECA PÚBLICA ESTADUAL DO CEARÁ
PLANETÁRIO RUBENS AZEVEDO
SEARA DA CIÊNCIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Uma das estratégias utilizadas para propor o Centro de Ciência e Tecnologia foi conhecer pessoalmente outros equipamentos semelhantes na cidade e entender seu funcionamento, com base nisso, diversos museus e equipamentos culturais foram visitados, em busca de inspiração, compreensão de aspectos técnicos e funcionais.

Figura 43 - Hall de entrada da Pinacoteca do Ceará, destacando as instalações.
Fonte : ACERVO AUTORAL

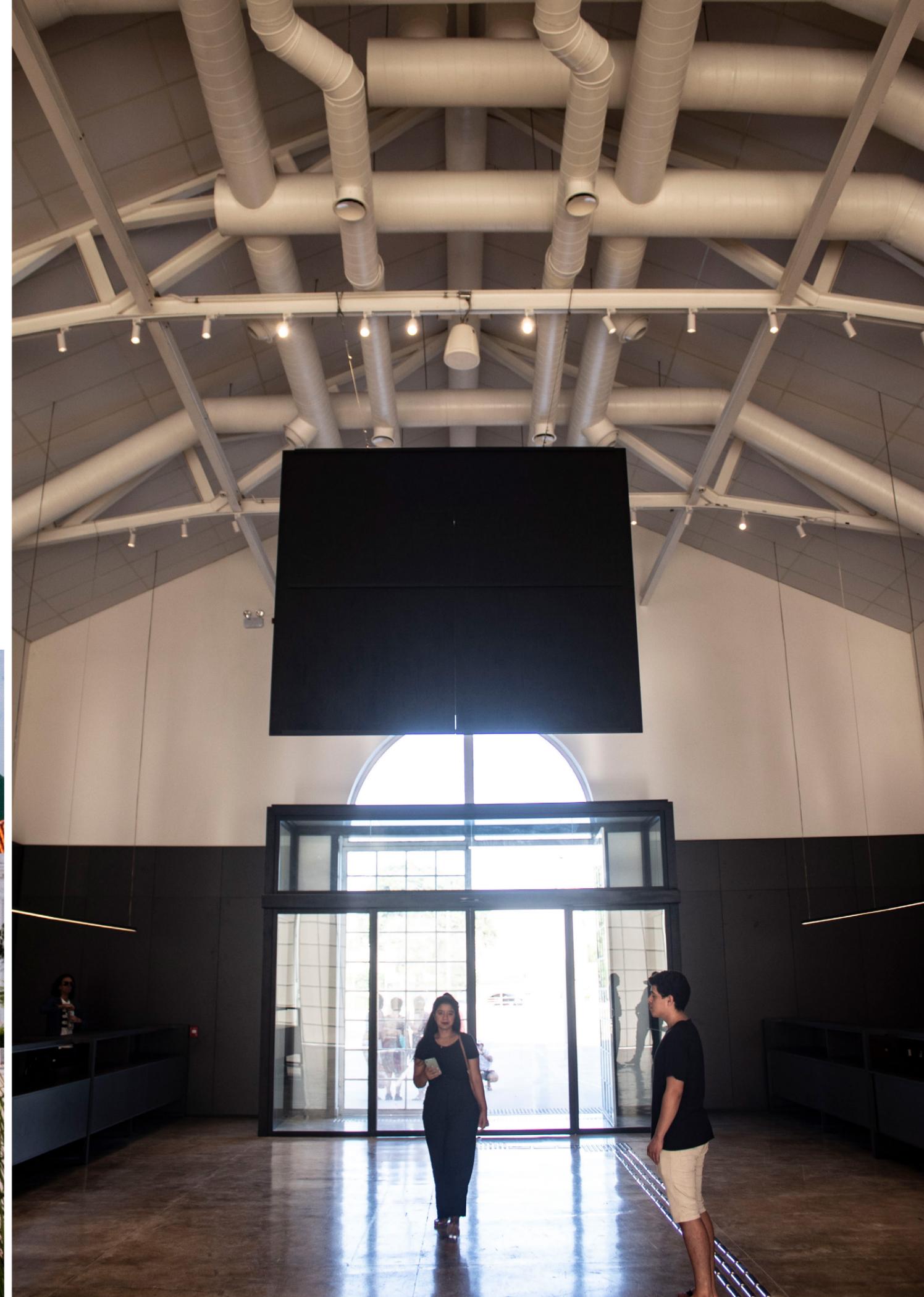


Figura 44 - Estação das Artes Belchior
Fonte : ACERVO AUTORAL





Figura 45 - Exposições da Pinacoteca
Fonte : ACERVO AUTORAL



Figura 46 - Exposição Imersiva -
Museu da Imagem e do Som.
Fonte : ACERVO AUTORAL



Figura 47 - Exposição
Imersiva Planetário Rubens
Azevedo.
Fonte : ACERVO AUTORAL



Figura 48 - Salão Principal do Seara da Ciência.
Fonte : ACERVO AUTORAL



Figura 49 - Esqueleto da espécie de Chalote. Fonte : ACERVO AUTORAL

A visita a esses equipamentos foi muito importante para entender a dimensão necessária para um projeto que busca propor exposições interativas e imersivas, ao visitar os locais foram observadas as soluções técnicas desde a estrutura, até as instalações de apoio, o que se destaca é o pé-direito alto que permite um número grande variado de exposições possíveis no espaço.

O Seara da Ciência recebe em média 4 turmas de escolas diariamente e esse grande salão é muito propício para promover a recepção de todos os alunos, além disso as experiências imersivas e interativas são uma grande característica das exposições de científicas, além disso, o Museu da Indústria, Planetário e o Museu da Imagem e do Som se destacam utilizando da tecnologia como uma ferramenta de imersão em suas exposições, atraindo diversas crianças e famílias.

A visita a Pinacoteca e a Biblioteca estadual do Ceará foram verdadeiras aulas sobre a instalação de exposições e as instalações necessárias para o uso de exposições, na visita à BECE destacam-se a grande qualidade dos mobiliários criadas para dar suporte as áreas de acervo da biblioteca e de leitura.

PARTIDO

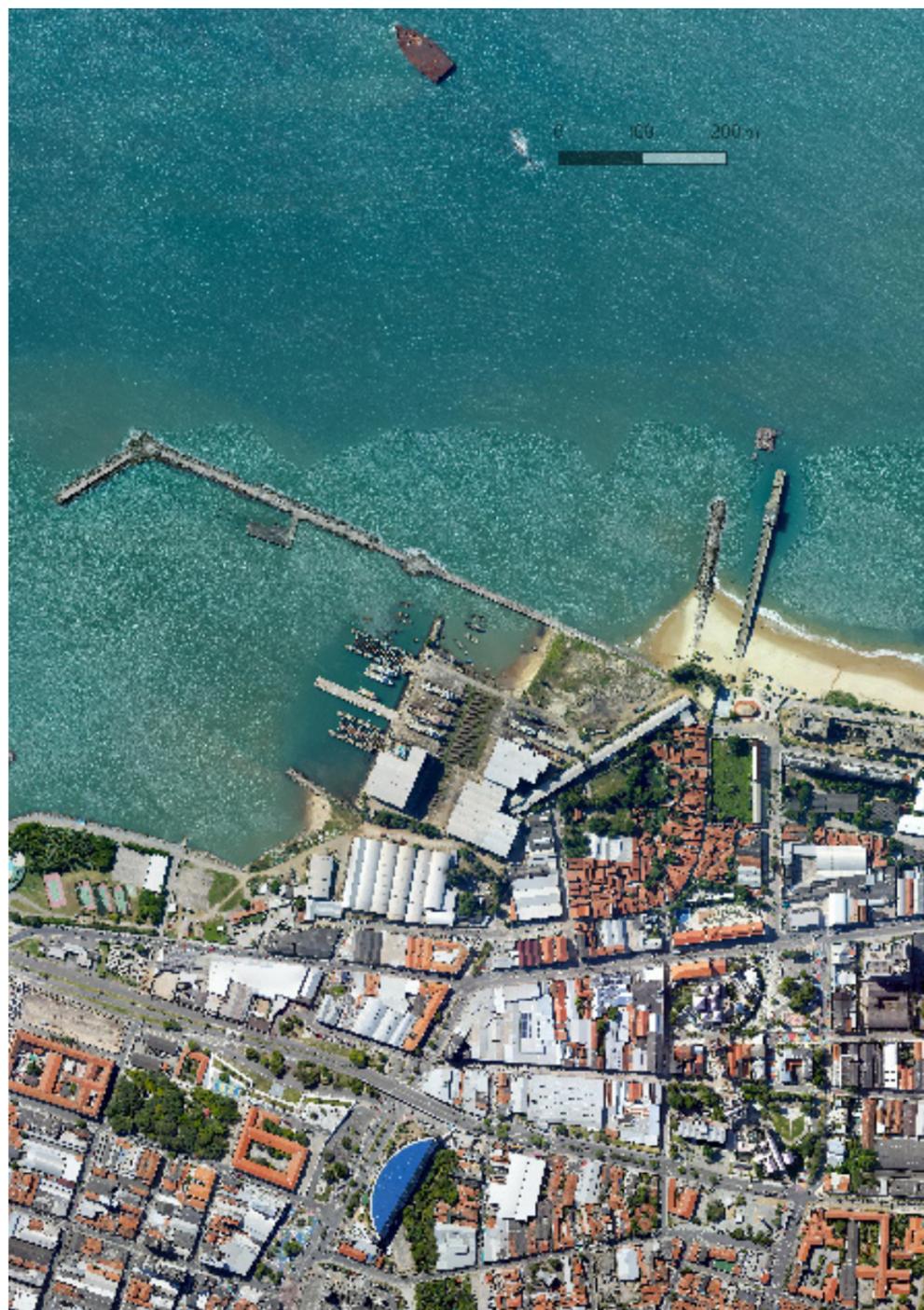
CAPÍTULO 6

[PARTIDO ARQUITETÔNICO]

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais
voltará ao seu tamanho original”
ALBERT EINSTEIN

6.1 - DIAGRAMA DE CAMADAS
6.2 - PARTIDO DA FORMA.

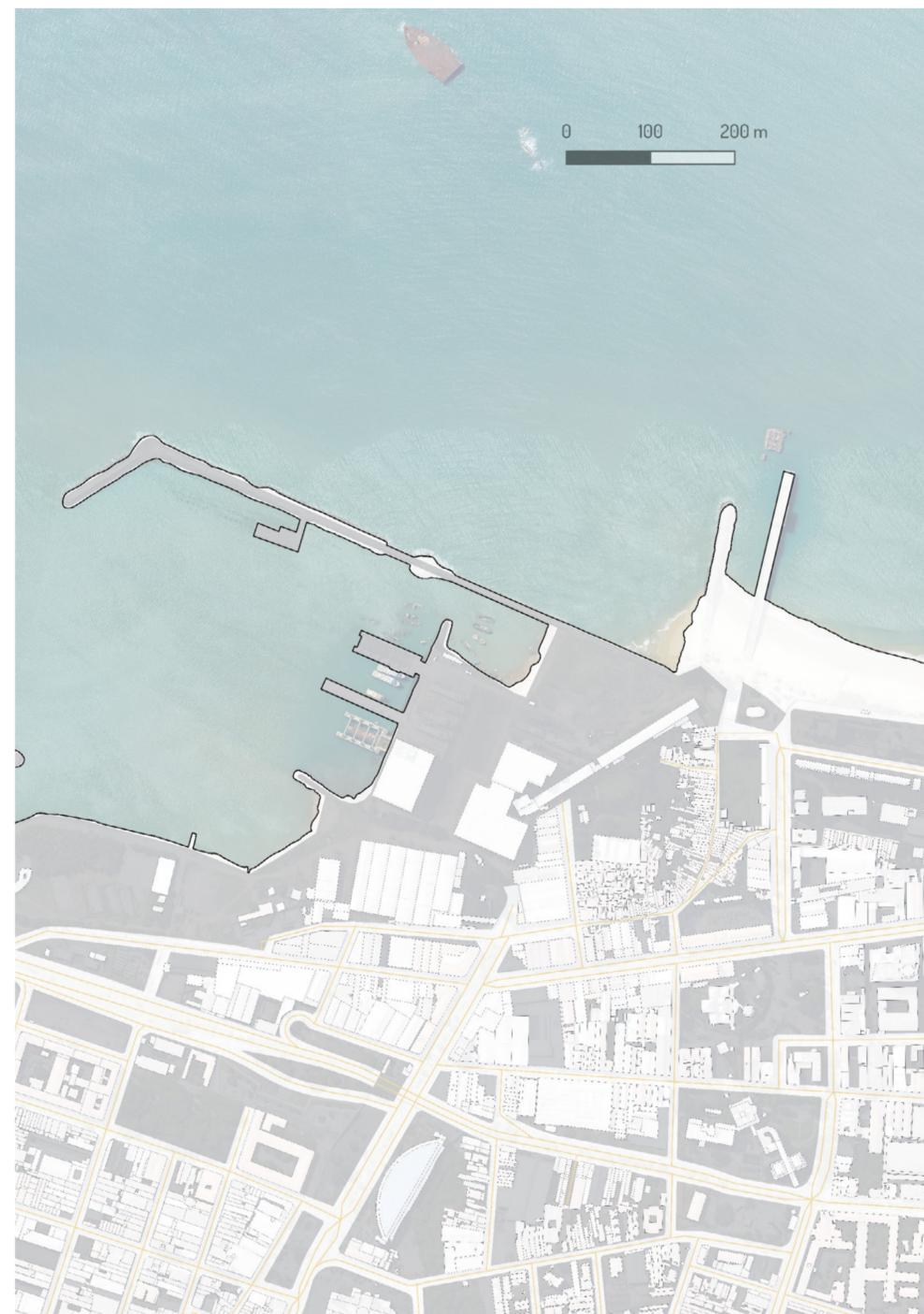
Figura 50 - Aerofoto - Imagem Satélite.
Fonte : ACERVO AUTORAL



01 - AEROFOTO.

A cidade é um objeto de estudo muito complexo, com diversos fatores e dimensões que tornam difícil a sua compreensão de modo literal, dessa forma utilizando da metodologia do paisagista Norman K. Booth, é possível abstrair a complexidade da cidade para que possamos compreendê-la e assim intervir solucionando as problemáticas analisadas em questão. Esse método utiliza camadas de complexidade que vão se agrupando de forma a entender e melhor compreender algumas questões determinantes para o projeto.

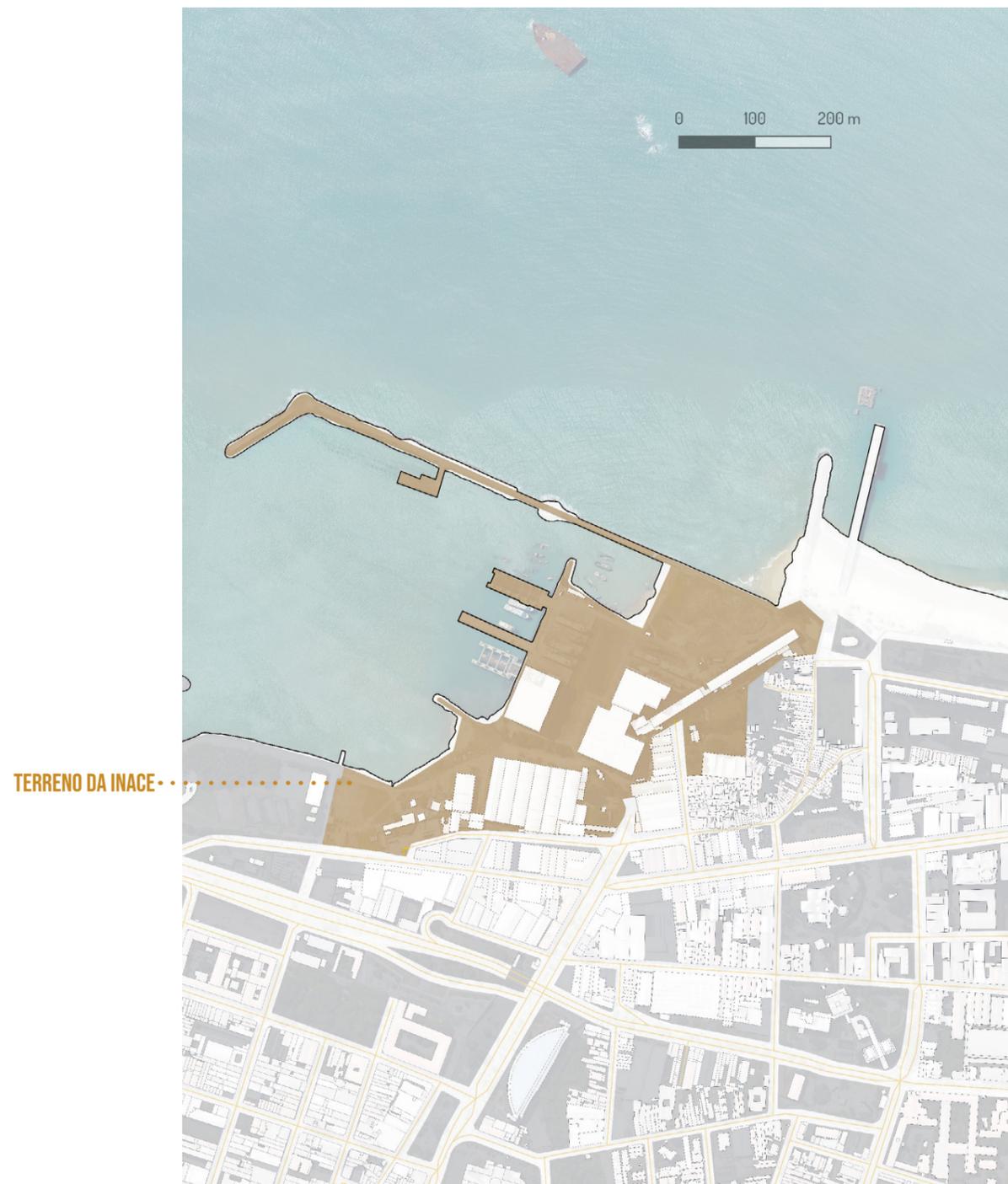
Figura 51 - Abstração do terreno.
Fonte : ACERVO AUTORAL



02 - ABSTRAÇÃO.

O processo inicia-se simplificando seus objetos, abstraindo os espaços físicos e os determinando que simples aspectos, esse processo foi feito utilizando os dados urbanos disponibilizados pela prefeitura de Fortaleza-Ce.

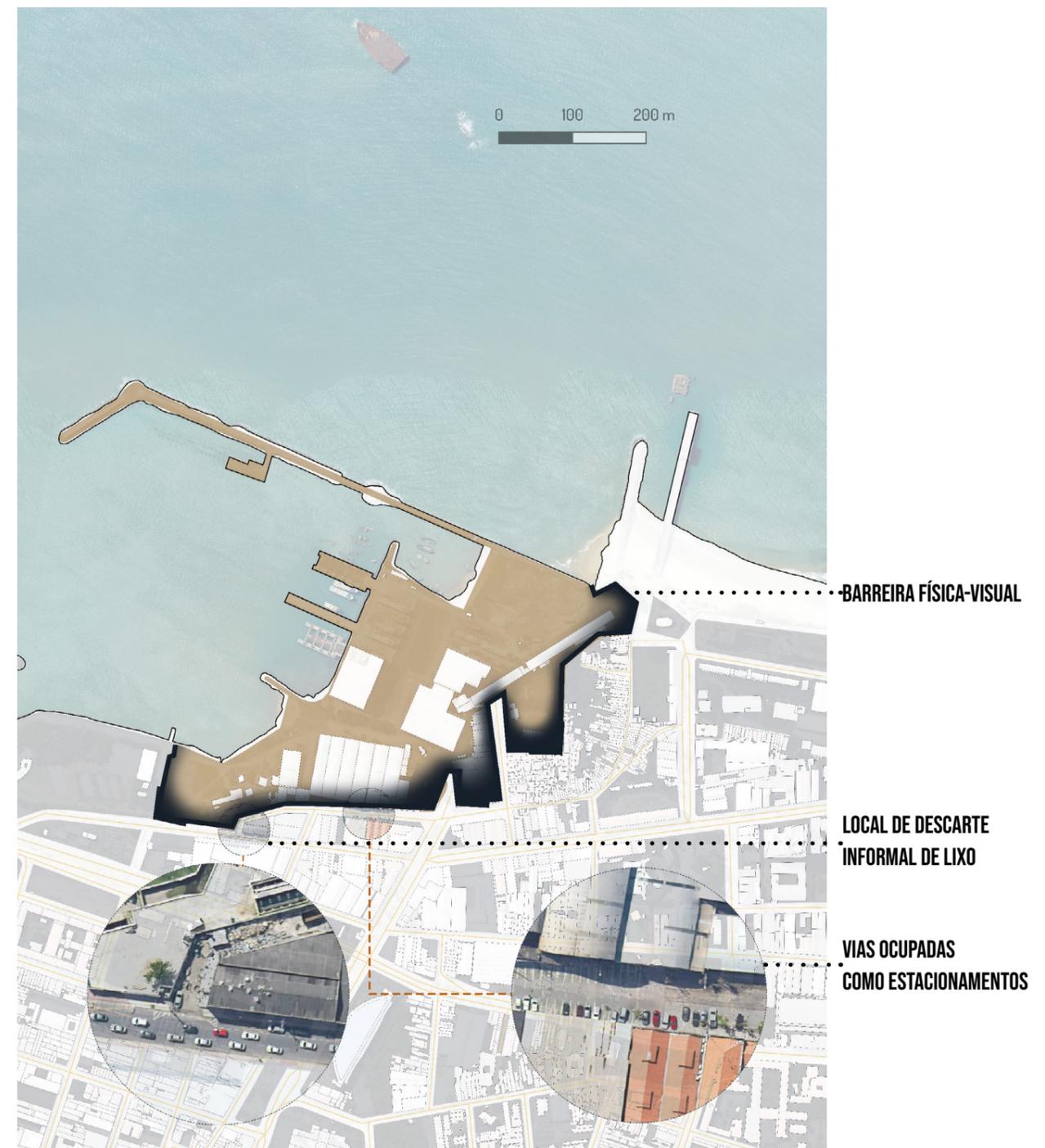
Figura 51 - Área de Intervenção.
Fonte : ACERVO AUTORAL



03 - ÁREA DE INTERVENÇÃO.

Nessa imagem a área de intervenção destaca-se pela sua extensão e continuidade, de certa forma, ela se entrelaça várias vezes com a comunidade do Poço da Draga.

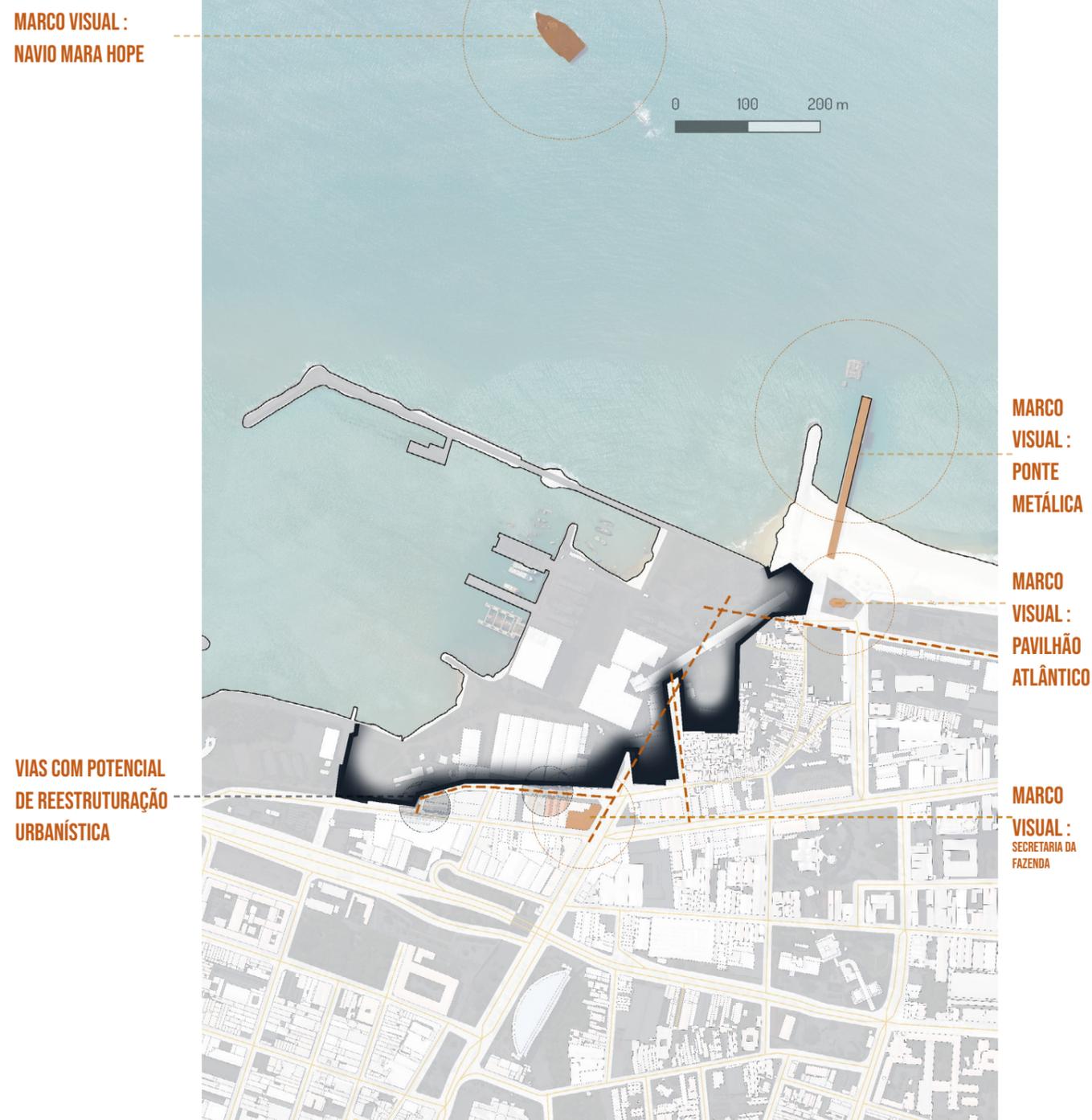
Figura 52 - Barreiras Visuais e Físicas.
Fonte : ACERVO AUTORAL



04 - BARREIRAS.

Como muito foi dito no decorrer do trabalho, o terreno da INACE caracteriza-se como uma barreira visual e física que impede o acesso à praia e a conexão visual com a mesma. Por conta, desses entraves são gerados alguns espaços residuais sem utilidade urbanística, as vias principais são utilizadas como estacionamentos durante o dia, e em outras áreas mais isoladas são utilizadas como locais de descarte informal de lixo.

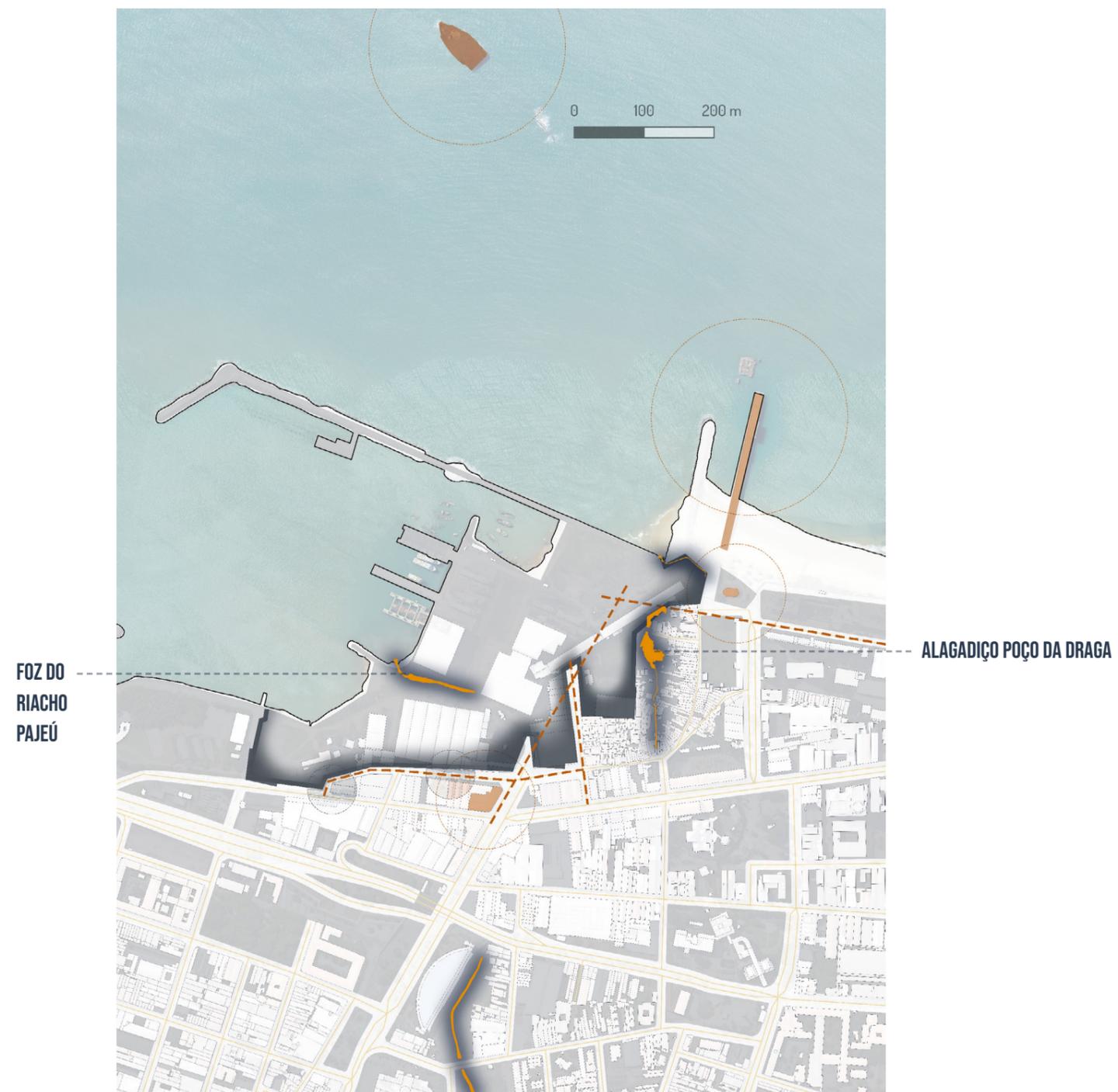
Figura 53 - Vias e Marcos Visuais.
Fonte : ACERVO AUTORAL



05 - VIAS E MARCOS VISUAIS.

Nessa imagem destacam-se as vias e suas projeções que atuam como forças para gerar uma melhor conexão no processo de intervenção. Também, destacam-se os marcos visuais de importância afetiva e de importância patrimonial.

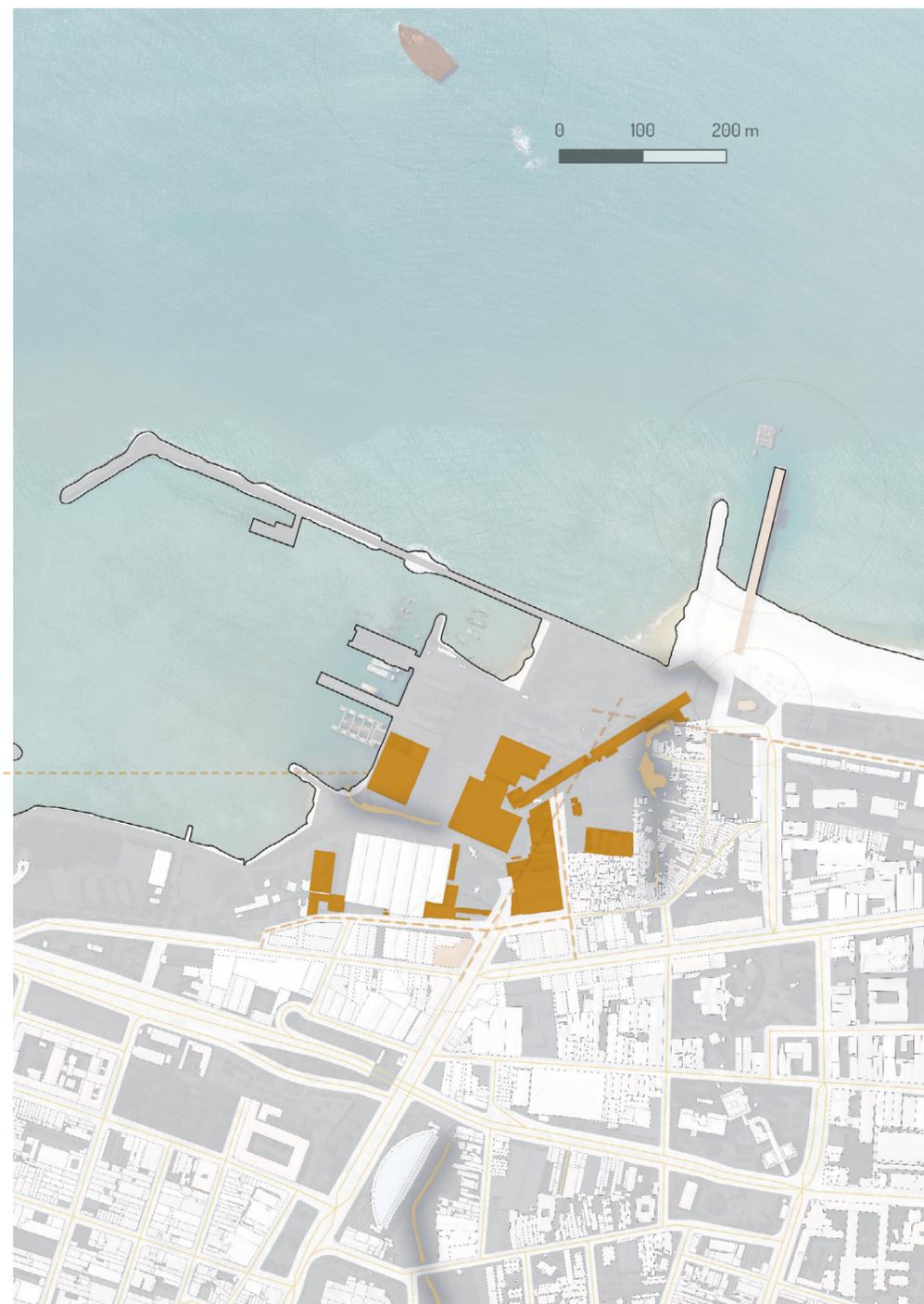
Figura 54 - Sistemas Ambientais.
Fonte : ACERVO AUTORAL



06 - SISTEMAS AMBIENTAIS.

Nessa imagem marca-se a presença de dois corpos hídricos dentro da área de intervenção.

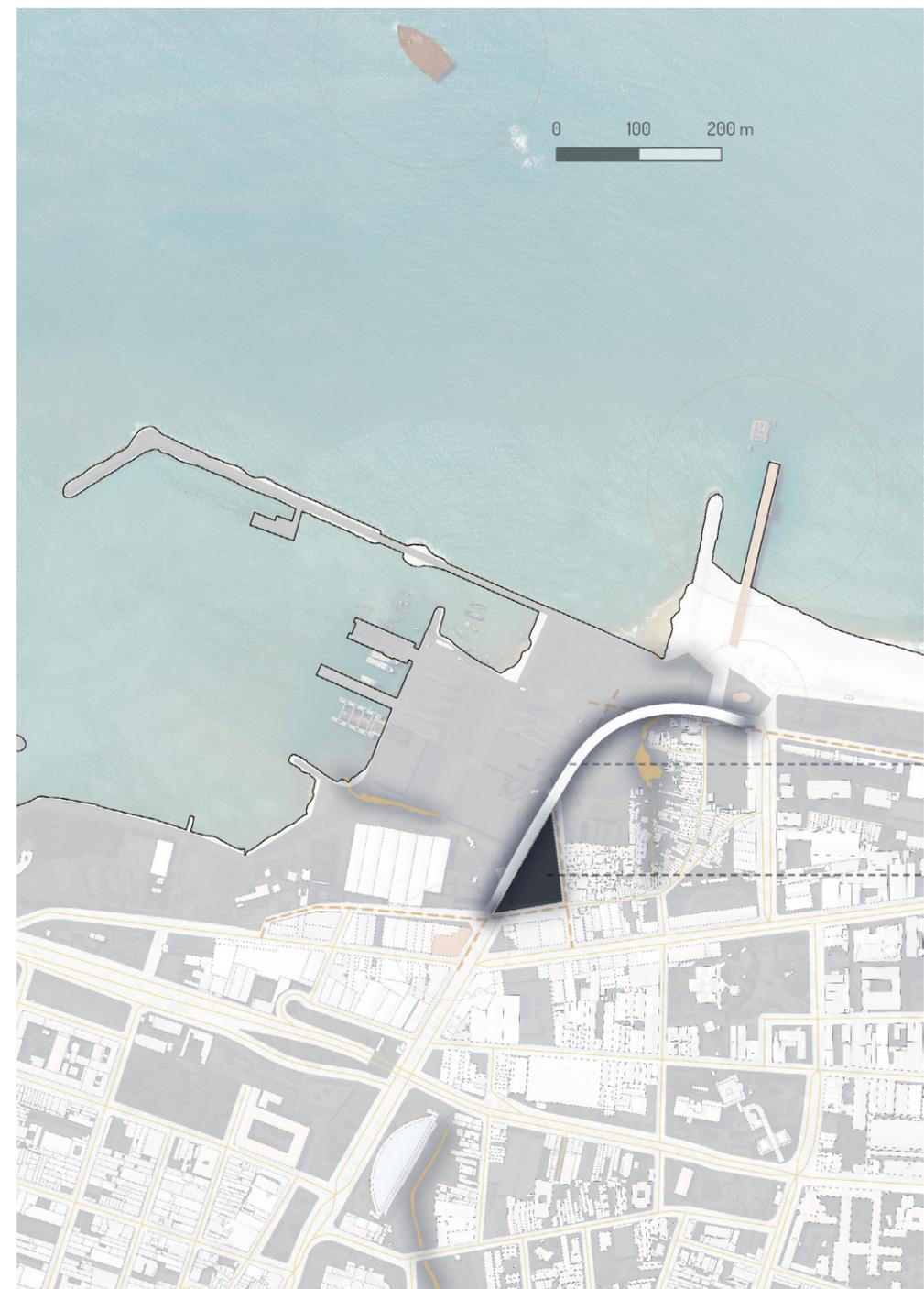
Figura 55 - Desconstrução.
Fonte : ACERVO AUTORAL



GALPÕES E EDIFICAÇÕES
A SEREM DEMOLIDOS

07 - DESCONSTRUÇÃO.

Figura 56 - Conexões e Vias.
Fonte : ACERVO AUTORAL



CRIAÇÃO DE UMA VIA QUE
CONECTA E DELIMITA A
COMUNIDADE DO POÇO DA
DRAGA

CRIAÇÃO DE UMA PRAÇA
QUE ARTICULA A REGIÃO

08 - CONEXÃO.

Figura 56 - Parques e Paisagem.
Fonte : ACERVO AUTORAL

RECONEXÃO DA
FAIXA DE AREIA

ESTRUTURAÇÃO
DE PARQUES
NOS SISTEMAS
AMBIENTAIS



07 - PARQUES E PAISAGEM.

Figura 57 - Implantação do Centro.
Fonte : ACERVO AUTORAL



10 - IMPLANTAÇÃO.

Dentro desse contexto de diretrizes urbanísticas e paisagísticas, o Centro de Ciências e tecnologia se insere dentro dessa área, com o objetivo de propor um espaço tecno-exploratório para a difusão da ciência.

Figura 58 - Partido da Forma.
Fonte : ACERVO AUTORAL



PARTIDO DA FORMA.

Dentro desse contexto de diretrizes urbanísticas e paisagísticas, o Centro de Ciências e tecnologia se insere com o objetivo de propor um espaço tecno-exploratório para a difusão da ciência.

O projeto parte de um único ponto, como um “micro big bang” em uma escala de microcosmo, e se estrutura a partir da lógica de um círculo, e essa morfologia é interessante pois possui uma ambivalência capaz de gerar dois tipos de força.

FORÇA CENTRÍFUGA - É a capacidade do projeto de enquadrar a paisagem devido a sua fachada circular, sendo assim ser capaz de direcionar a vista à diferentes âncoras visuais do entorno.

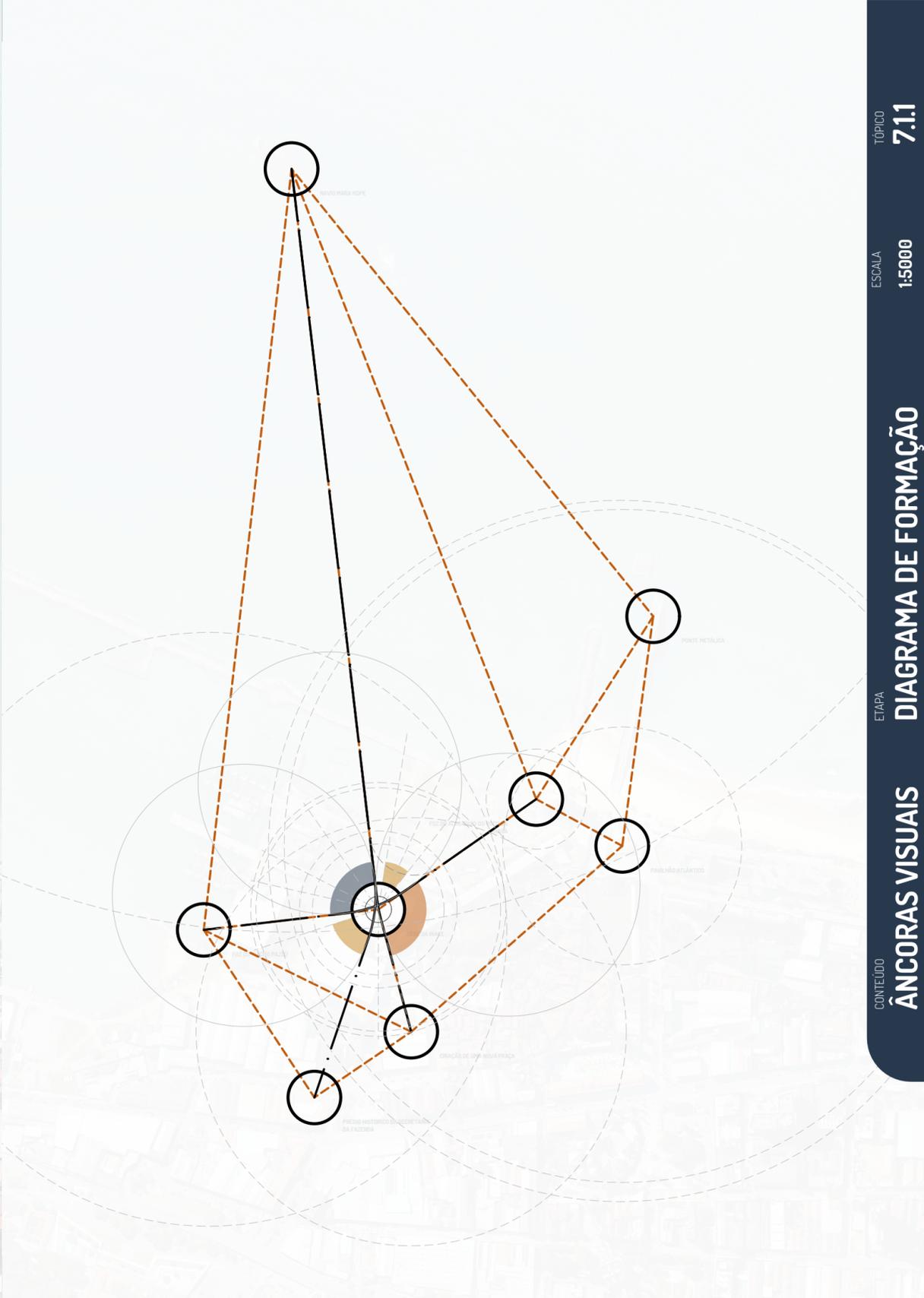
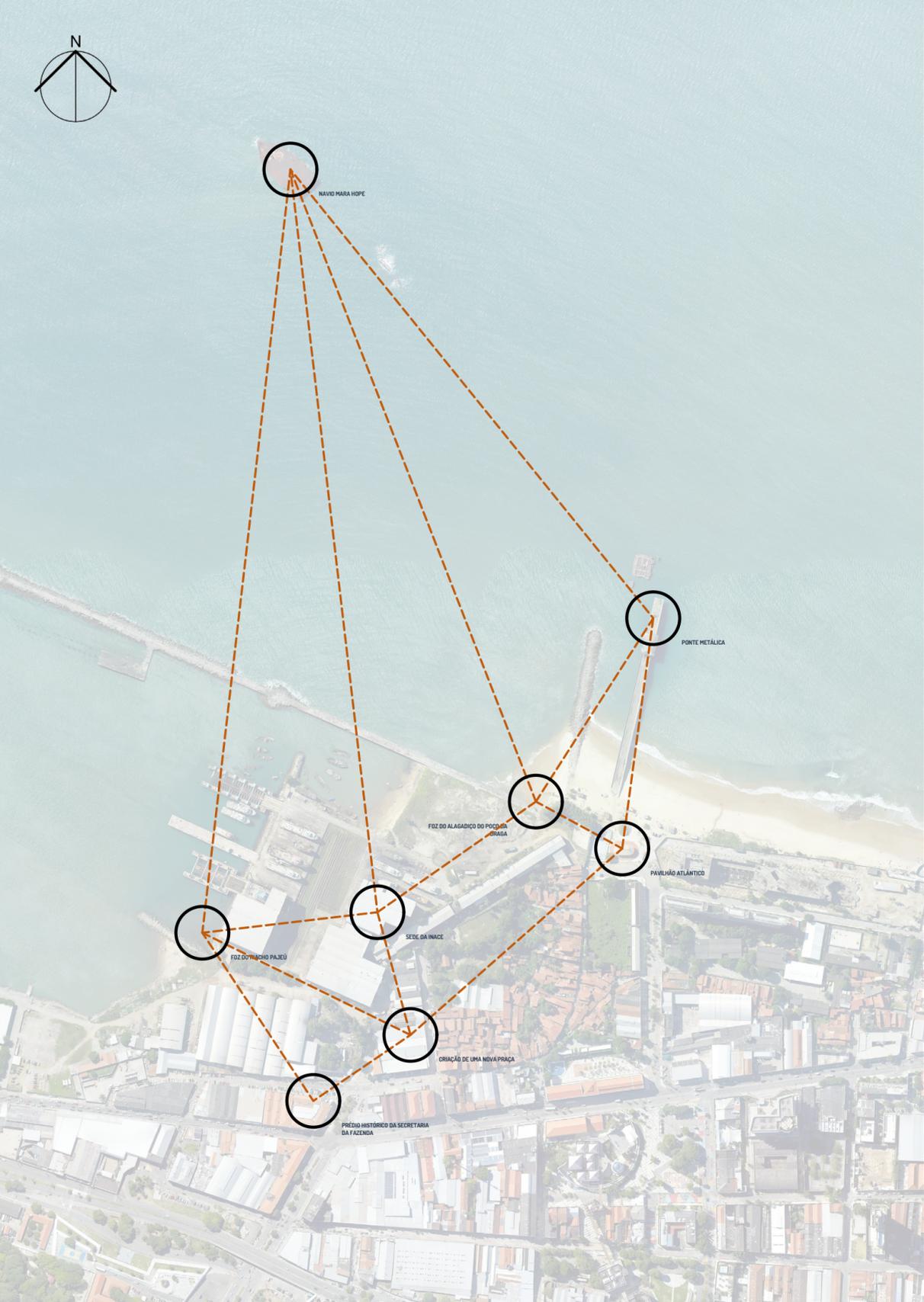
FORÇA CENTRÍPETA - É a capacidade do projeto de gerar perspectivas que atraem o olhar para o centro do projeto, e por meio da indução visual, atraem as pessoas para o espaço, por meio da curiosidade, a fim de difundir a ciência.

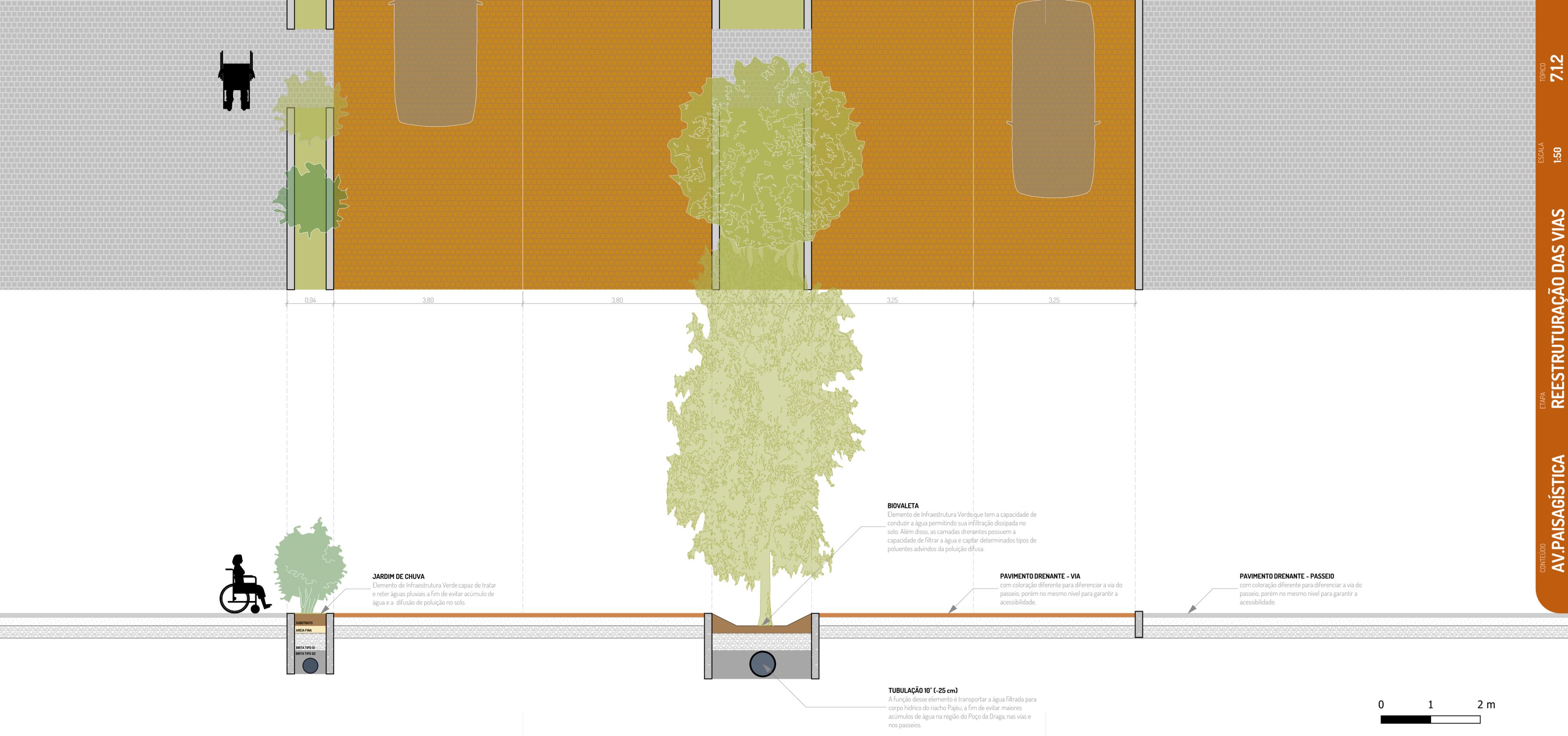
PROJETO

CAPÍTULO 7

“Arquitetura é uma fonte inexplorada de histórias magníficas esperando para serem imaginadas, visualizadas e construídas”
MATTHEW HOFFMAN

- 7.1 - DIMENSÃO URBANÍSTICA
- 7.2 - DIMENSÃO PAISAGÍSTICA
- 7.3 - PROGRAMA DE NECESSIDADES
- 7.4 - PROJETO ESTRUTURAL
- 7.5 - PELE
- 7.6 - COBERTA RESPONSIVA
- 7.7 - CORTES E DETALHAMENTOS





JARDIM DE CHUVA
Elemento de Infraestrutura Verde capaz de tratar e reter águas pluviais a fim de evitar acúmulo de água e a difusão de poluição no solo.

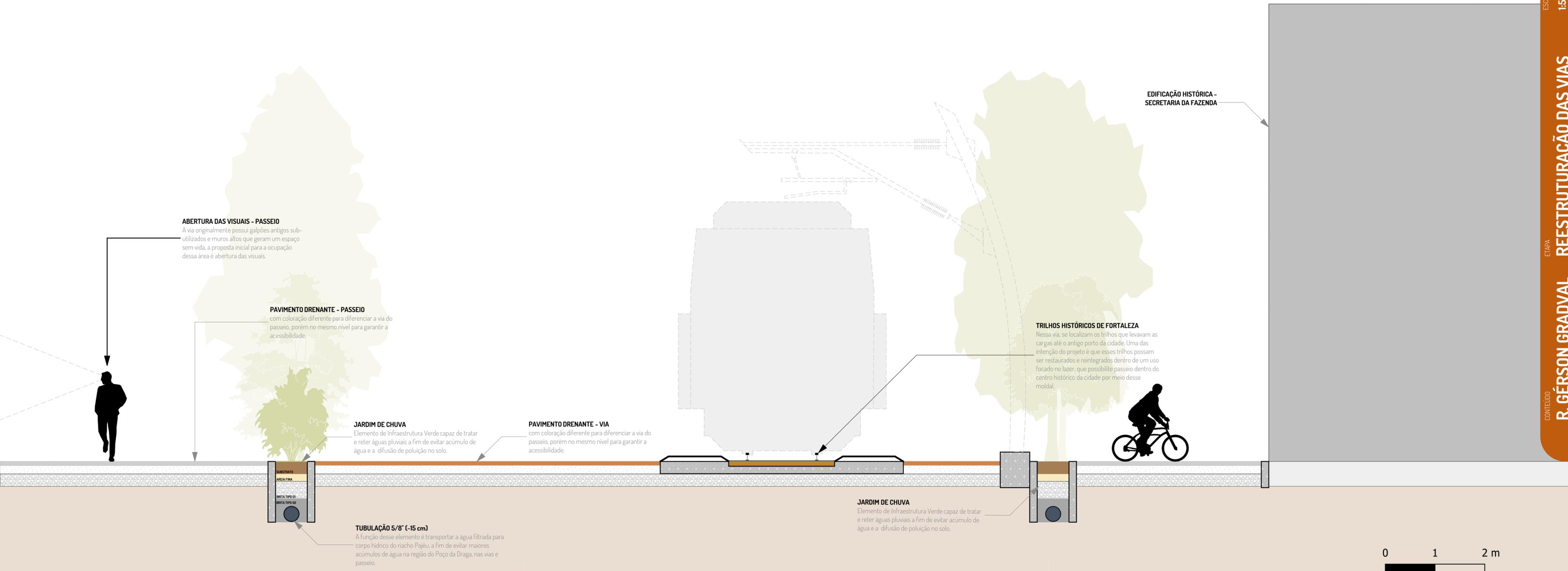
BIOVALETA
Elemento de Infraestrutura Verde que tem a capacidade de conduzir a água permitindo sua infiltração dissipada no solo. Além disso, as camadas drenantes possuem a capacidade de filtrar a água e captar determinados tipos de poluentes advindos da poluição difusa.

PAVIMENTO DRENANTE - VIA
com coloração diferente para diferenciar a via do passeio, porém no mesmo nível para garantir a acessibilidade.

PAVIMENTO DRENANTE - PASSEIO
com coloração diferente para diferenciar a via do passeio, porém no mesmo nível para garantir a acessibilidade.

TUBULAÇÃO 10" (-25 cm)
A função desse elemento é transportar a água filtrada para corpo hídrico do riacho Pajéu, a fim de evitar maiores acúmulos de água na região do Poço da Draga, nas vias e nos passeios.



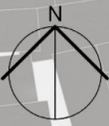


REESTRUTURAÇÃO DO RIACHO PAJEÚ

AV. PAISAGÍSTICA

ÁREA PARA
POÇO DA D

RUA GUILHERME



CONTEÚDO

RIACHO PAJEÚ

ETAPA

Renaturalização do Riacho Pajeú

ESCALA

1:500

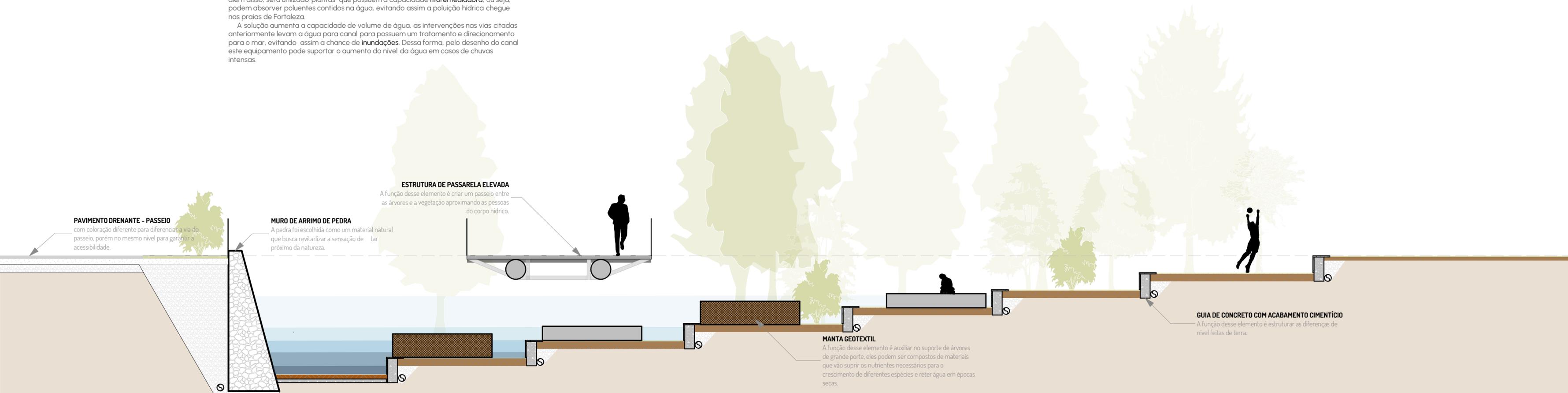
TÓPICO

7.2.1

O Riacho Pajeú

A proposta para valorizar o riacho tanto do ponto de vista histórico como ambiental é criar um sistema de jardins que permitam que as pessoas possam se aproximar da água, além disso, será utilizado plantas que possuem a capacidade **fitoremediadora**, ou seja, podem absorver poluentes contidos na água, evitando assim a poluição hídrica chegue nas praias de Fortaleza.

A solução aumenta a capacidade de volume de água, as intervenções nas vias citadas anteriormente levam a água para canal para possuem um tratamento e direcionamento para o mar, evitando assim a chance de **inundações**. Dessa forma, pelo desenho do canal este equipamento pode suportar o aumento do nível da água em casos de chuvas intensas.

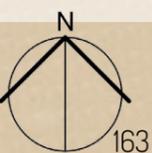


PROGRAMA DE NECESSIDADES

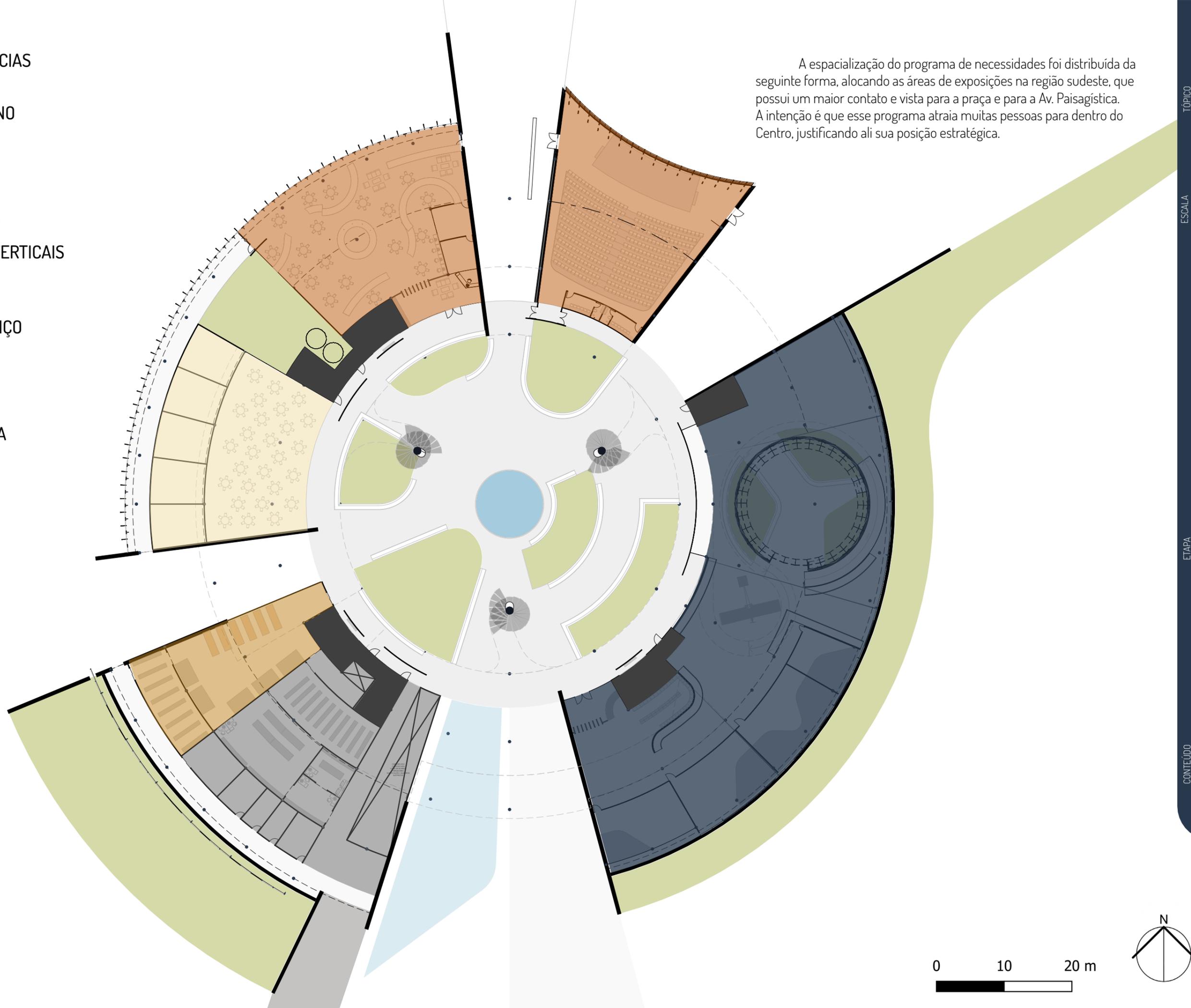
CAPÍTULO 7.3

- 7.3.1 - PROGRAMA DE NECESSIDADES TÉRREO
- 7.3.2 - PLANTA-BAIXA TÉRREO
- 7.3.3 - PROGRAMA DE NECESSIDADES PAV.SUPERIOR
- 7.3.4 - PLANTA-BAIXA PAV.SUPERIOR

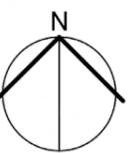
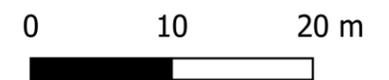
0 10 20 m



- MUSEU DE CIÊNCIAS
- ÁREAS DE ENSINO
- FABLAB
- RESTAURANTES
- CIRCULAÇÕES VERTICAIS E BANHEIROS
- SETOR DE SERVIÇO
- ÁREAS VERDES
- ESPELHO D'ÁGUA



A espacialização do programa de necessidades foi distribuída da seguinte forma, alocando as áreas de exposições na região sudeste, que possui um maior contato e vista para a praça e para a Av. Paisagística. A intenção é que esse programa atraia muitas pessoas para dentro do Centro, justificando ali sua posição estratégica.



MUSEU DE CIÊNCIAS

- 01 - RECEPÇÃO
- 02 - BILHETERIA
- 03 - GUARDA-VOLUMES
- 04 - SALAS EXPOSITIVAS
- 05 - SALÃO DE EXPOSIÇÃO PERMANENTE
- 06 - BIOESFERA

ÁREAS DE ENSINO

- 07 - BIBLIOTECA - ACERVO GERAL
- 08 - BIBLIOTECA - SALAS DE APOIO
- 09 - BIBLIOTECA - RECEPÇÃO
- 10 - AUDITÓRIO
- 11 - CAMARINS

FABLAB

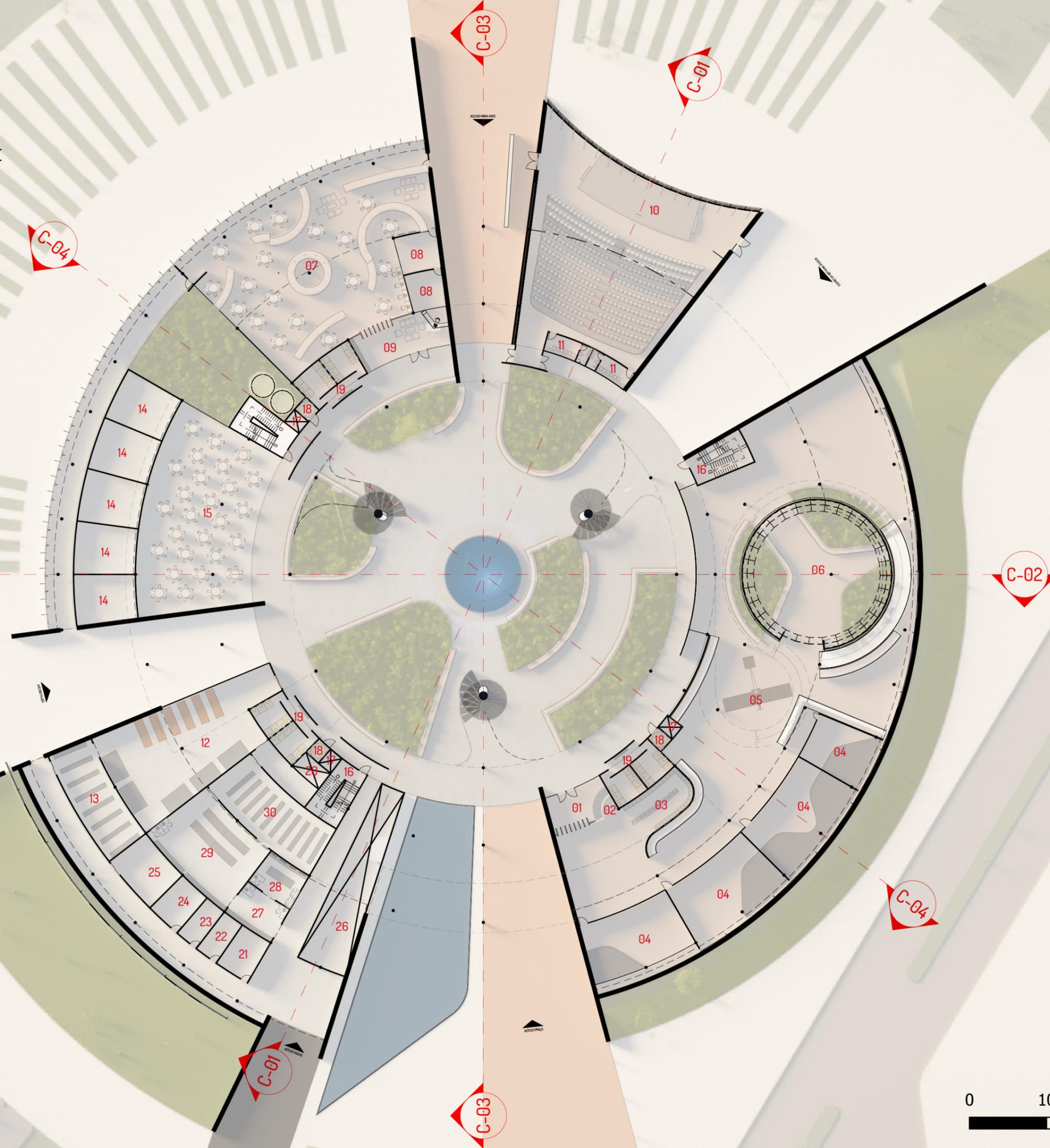
- 12 - SALA DE FABRICAÇÃO
- 13 - DEPÓSITO DE MATERIAIS

APOIO E SERVIÇOS

- 14 - RESTAURANTES
- 15 - PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO
- 16 - CIRCULAÇÕES VERTICAIS
- 17 - PLATAFORMAS ELEVATÓRIAS
- 18 - BANHEIRO ACESSÍVEL
- 19 - BANHEIROS M/F
- 20 - MONTA CARGA
- 21 - SEGURANÇA CFTV
- 22 - SANITÁRIOS
- 23 - COPA
- 24 - SALA DE DESCANSO
- 25 - MANUTENÇÃO / OFICINA
- 26 - CASA DE LIXO/BOMBAS/GÁS /GERADOR/SUBESTAÇÃO/ QUADROS ELÉTRICOS.

TÉCNICO MUSEU

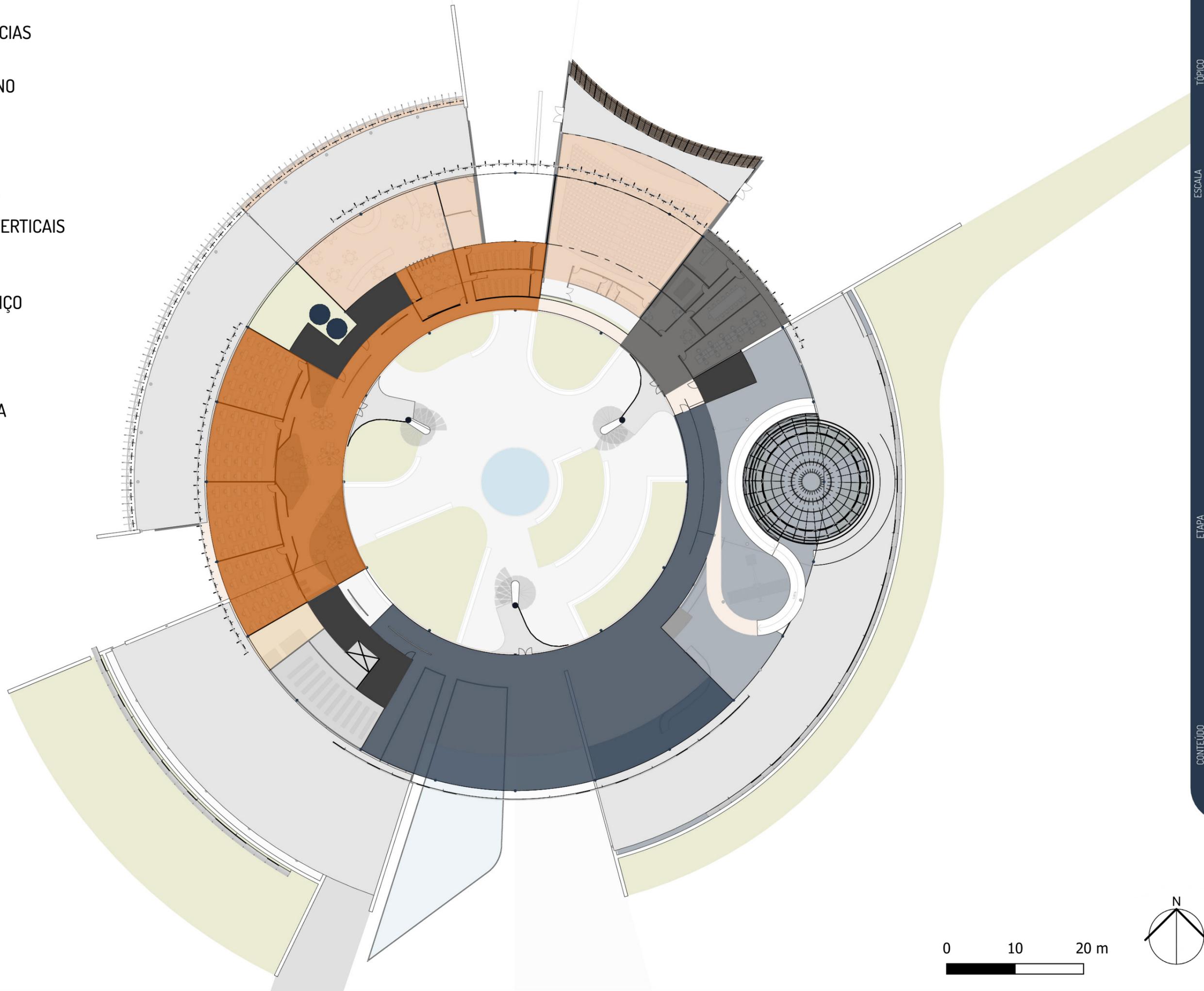
- 27 - RECEBIMENTO / TRIAGEM
- 28 - REGISTRO E CATALOGAÇÃO
- 29 - LABORATÓRIO TÉCNICO
- 30 - ACERVO TÉCNICO



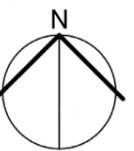
0 10 20 m



- MUSEU DE CIÊNCIAS
- ÁREAS DE ENSINO
- FABLAB
- RESTAURANTES
- CIRCULAÇÕES VERTICAIS E BANHEIROS
- SETOR DE SERVIÇO
- ÁREAS VERDES
- ESPELHO D'ÁGUA



0 10 20 m



CONTEÚDO

PAV. SUPERIOR

ETAPA

PROGRAMA DE NECESSIDADES

ESCALA

1:500

TÓPICO

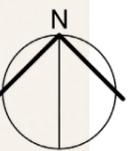
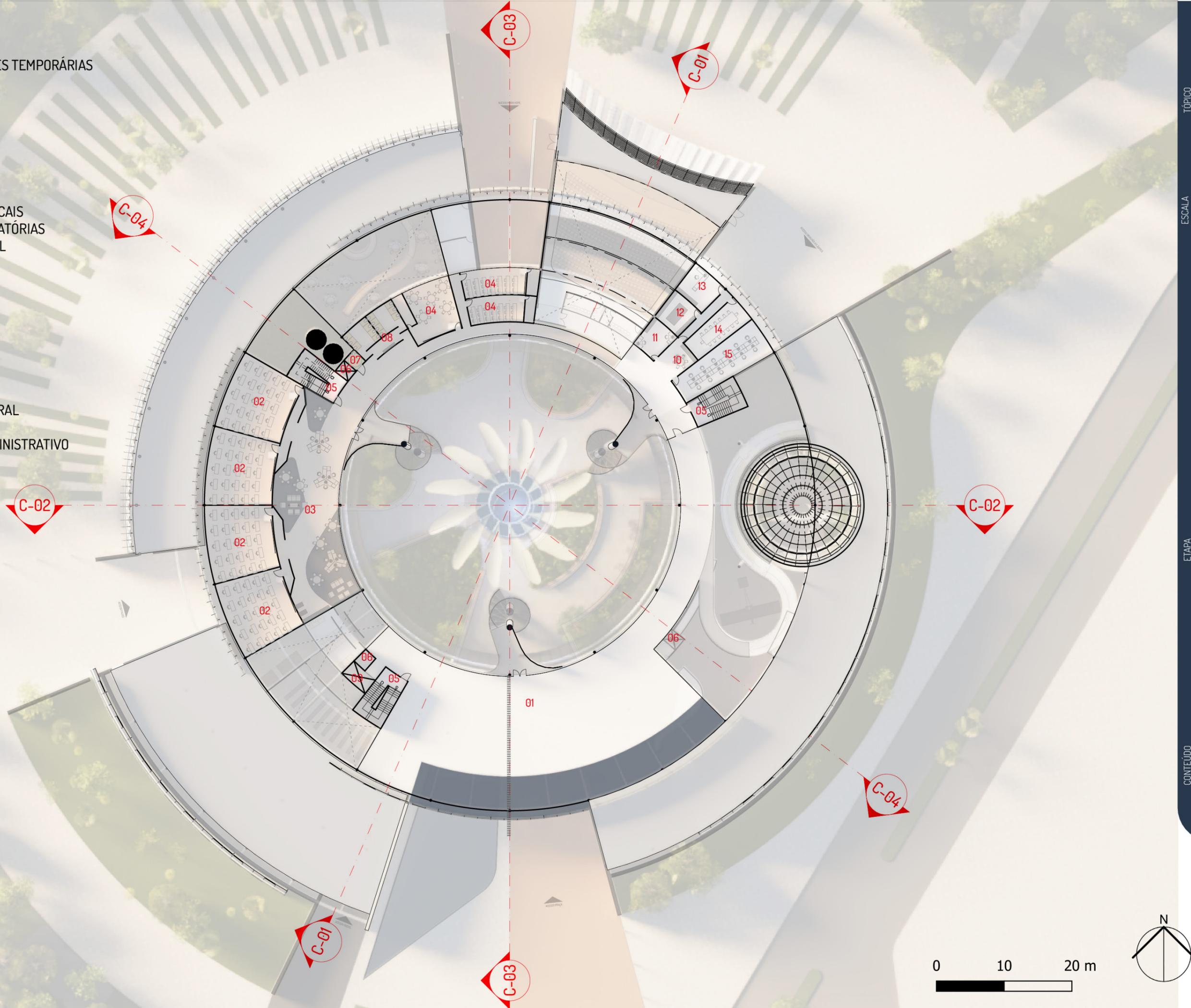
7.3.3

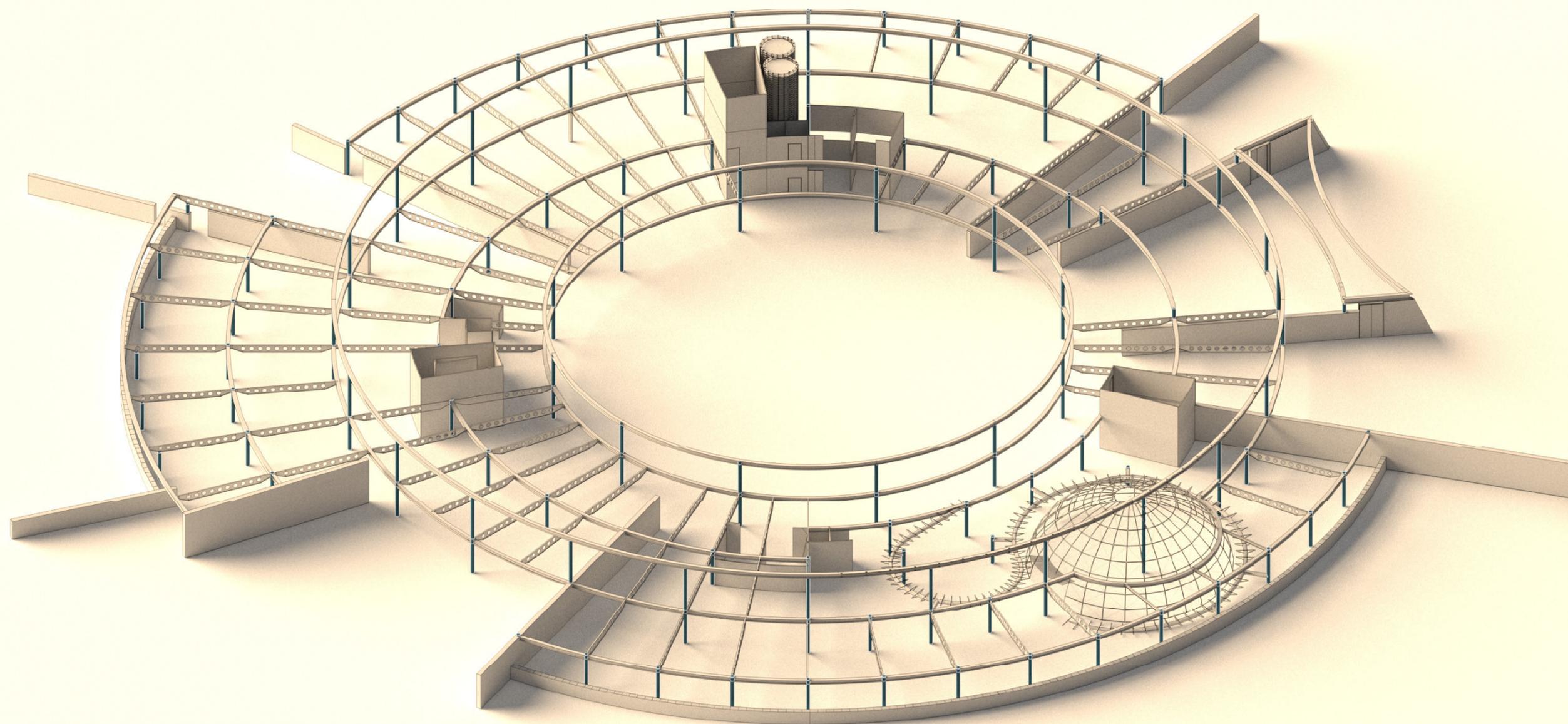
MUSEU DE CIÊNCIAS
01 - SALÃO DE EXPOSIÇÕES TEMPORÁRIAS

ÁREAS DE ENSINO
02 - SALAS DE AULA
03 - ILHA DIGITAL
04 - LABORATÓRIOS

APOIO E SERVIÇOS
05 - CIRCULAÇÕES VERTICAIS
06 - PLATAFORMAS ELEVATÓRIAS
07 - BANHEIRO ACESSÍVEL
08 - BANHEIROS M/F
09 - MONTA CARGA

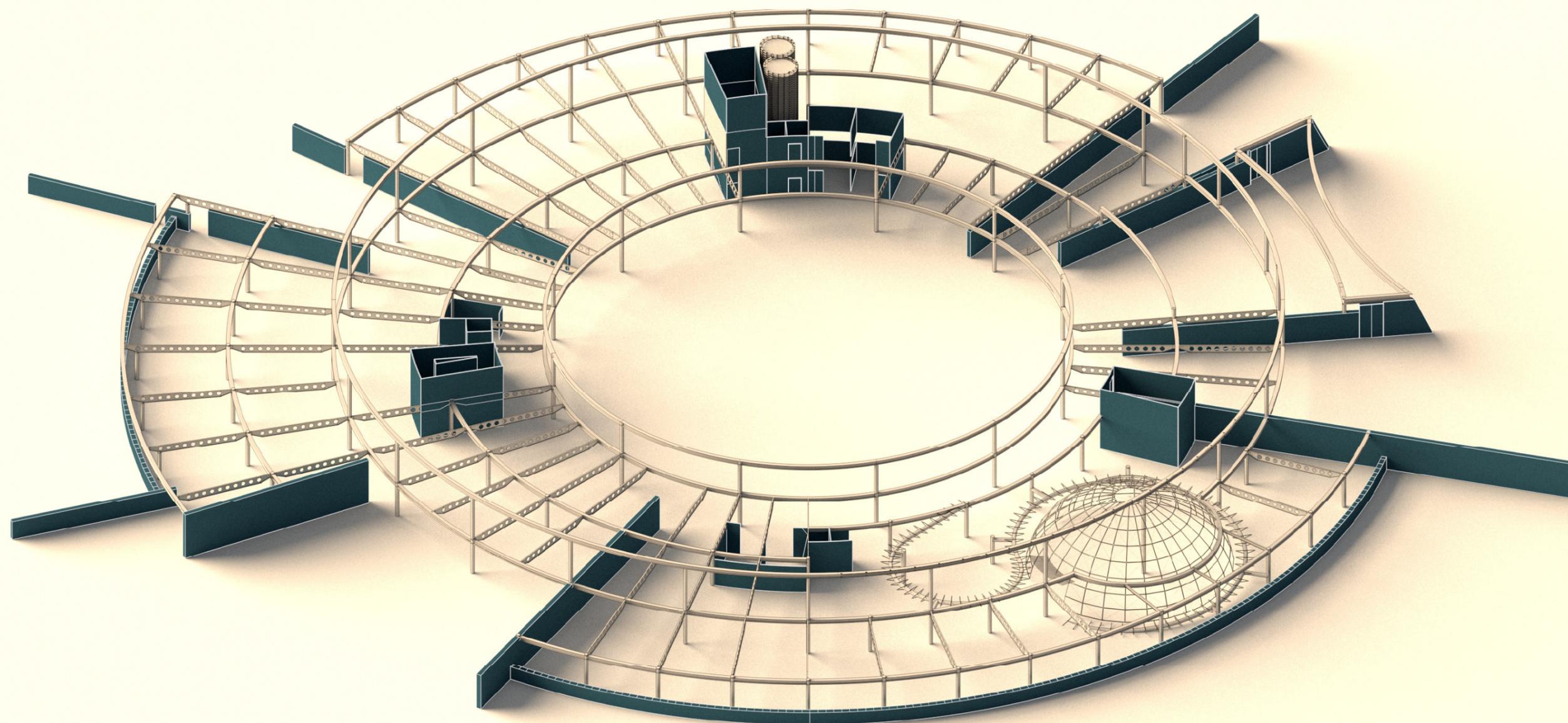
ADMINISTRAÇÃO
10 - COPA
11 - SECRETARIA
12 - SALA DE ARQUIVOS
13 - SALA DO DIRETOR GERAL
14 - SALA DE REUNIÕES
15 - APOIO TÉCNICO -ADMINISTRATIVO





PILARES - SEÇÃO 40 CM OU 11/4"

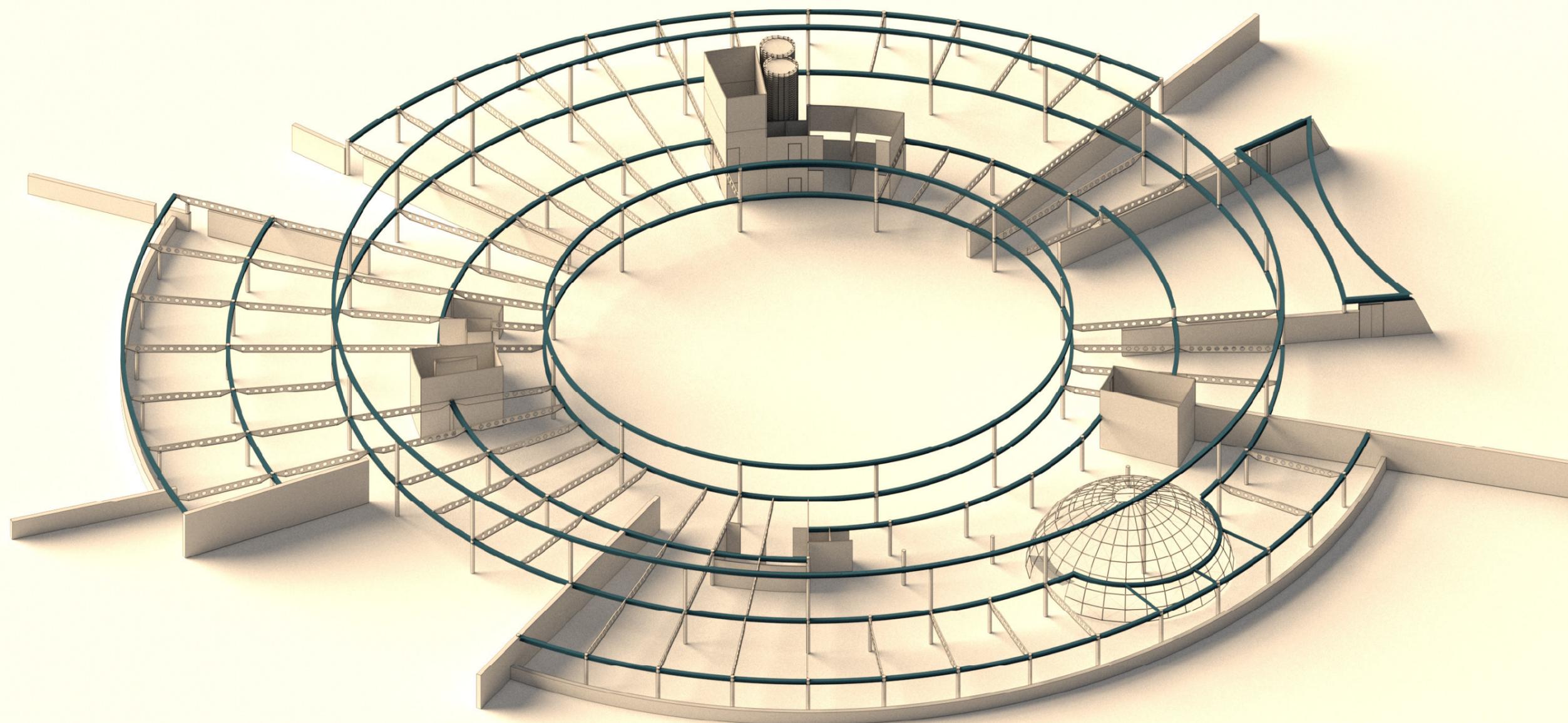
Nesse projeto foi utilizado pilares tubulares metálicos, a escolha da estrutura metálica foi muito oportuna por conta da leveza que ela dispõe juntamente com a capacidade de vencer grandes vãos. Além disso, outro fator que foi decisivo para a escolha desse tipo de estrutura foi a possibilidade de desmontar ou montar novos módulos, permitindo que o projeto tenha uma vida útil maior, gerando menor impacto permanente no local.



CONCRETO.

Foram criadas diversas empenas de concreto para determinados usos, o principal deles foi a criação desses elementos nas entradas externas que guiam à praça interna do edifício, as empenas cegas geram uma grande unidade material que direcionam a vista do transeunte para o centro do projeto, e essas empenas geram mais estabilidade para a estrutura metálica que está acoplada nelas.

Além disso, foram projetadas algumas estruturas que serão utilizadas nas fundações e contenções dos jardins externos ao grande salão de exposição e para a estrutura das escadas de incêndio e banheiros.



VIGAS CIRCULARES - SEÇÃO "I" 40X40 CM -

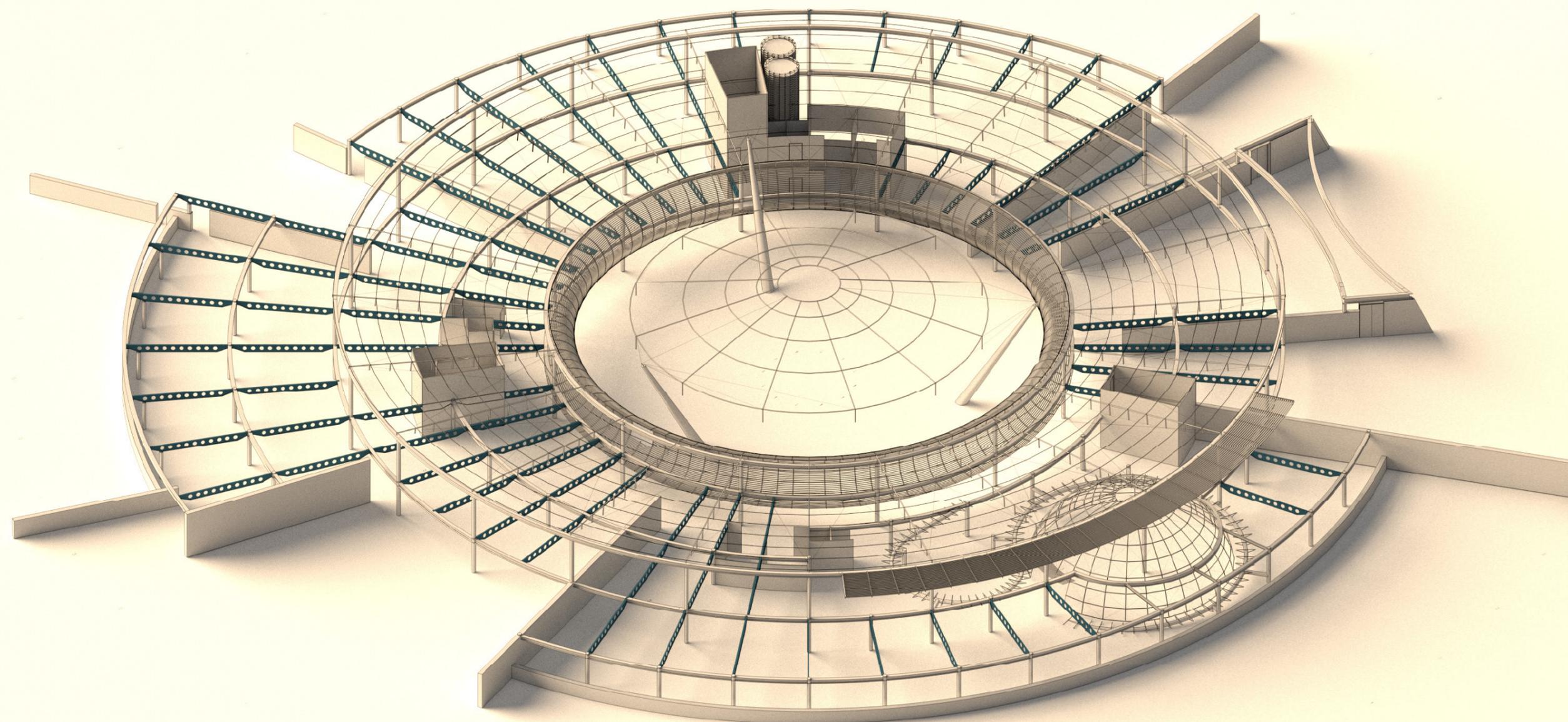
As vigas circulares são a parte mais desafiadora da produção da estrutura de aço, pelo fato de que elas acompanham a curvatura do projeto, no entanto, quanto maior for a distância do centro, mais as curvas tendem a ficar mais próximas de uma linha reta. Dessa forma, para a produção desse perfil será utilizado um processo chamado "Calandragem", esse processo permite uma curvatura em vigas de perfil I em um pequeno grau, atendendo as demandas do projeto.



O uso dessa seção peculiar pode ser explicado a partir de uma citação de Yopanan:

"Algumas vezes, (...) a viga se projeta-se fora do plano, desenvolvendo em planta um arco ou uma poligonal, apoiando-se apenas nos seus extremos. Essas vigas são denominadas vigas balcões. (...) A viga balcão apresenta um comportamento atípico em relação às vigas planas, (...) sofrem também do esforço de torção." (REBELLO,2000)

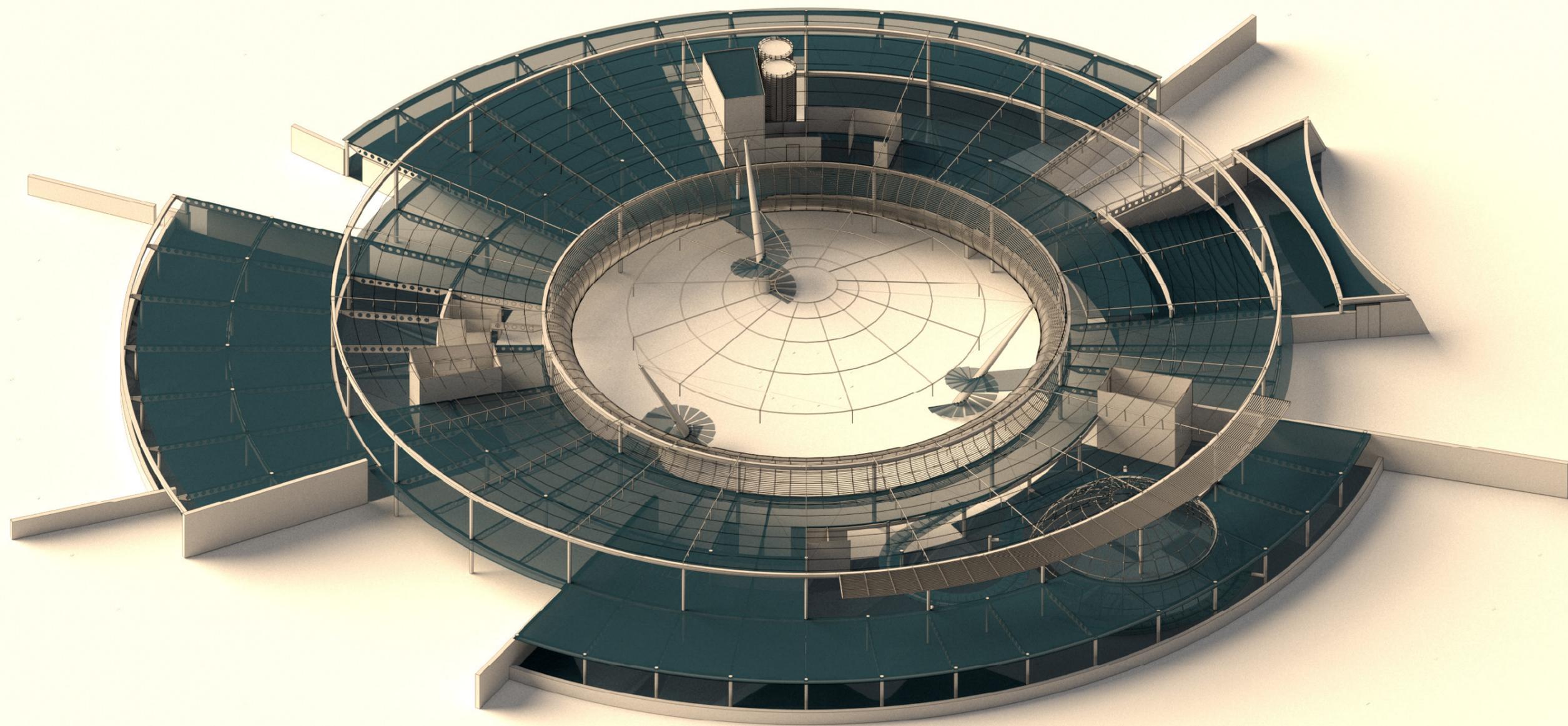
Além disso, ele destaca que o momento torsor exige seções que apresentem uma massa distante do centro do centro de gravidade, destacando que elas devem ter uma seção com a largura bem próxima da altura, tendendo ao quadrado. Dessa forma, justificando as suas dimensões.

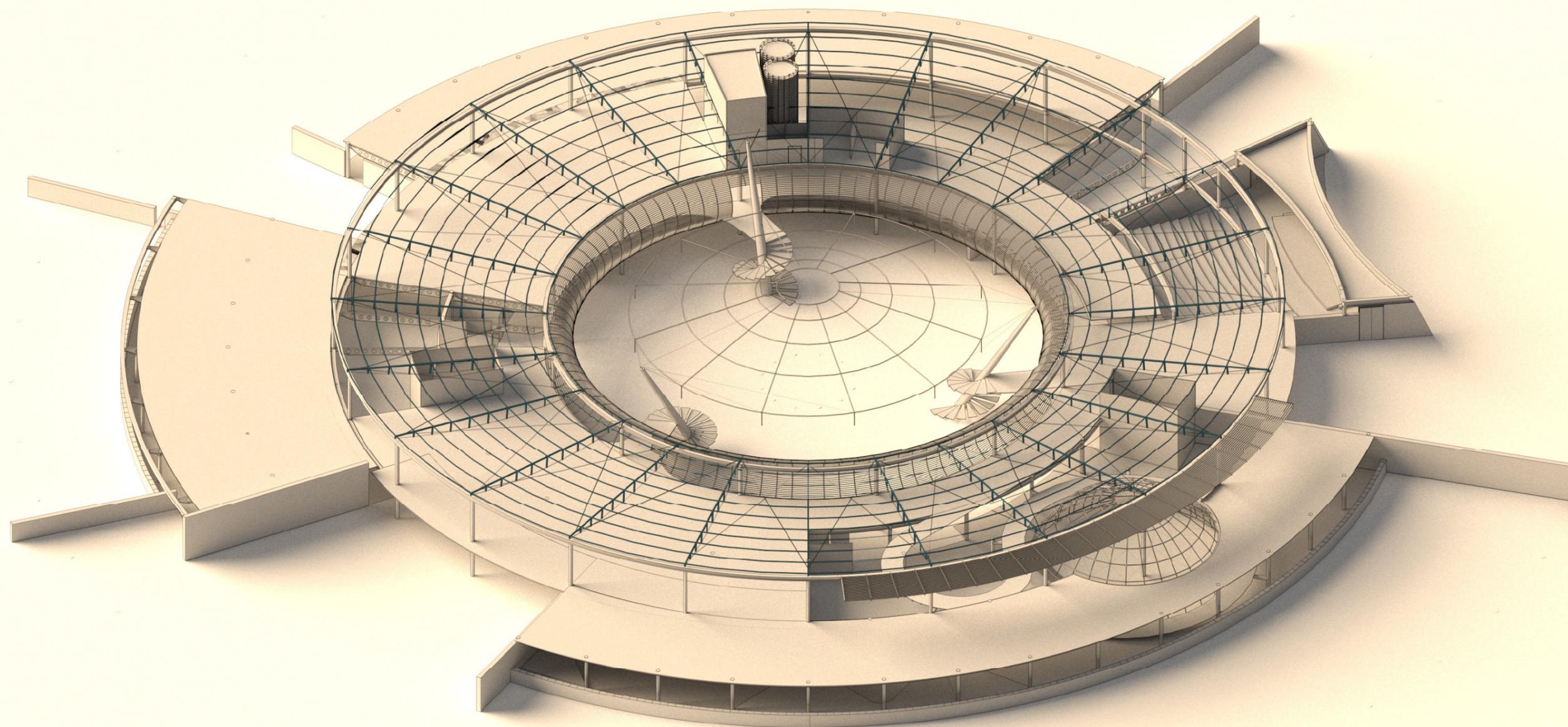


VIGAS RADIAIS - VIGA VIERENDEEL - SEÇÃO "I" 80X15 CM - COM FUROS CIRCULARES DE 40CM

A viga vierendeel se encaixa muito bem na tipologia do projeto, uma vez que o projeto tem como partido expor sua estrutura para que as pessoas compreendam o seu funcionamento, dessa forma a viga vierendeel é capaz de vencer grandes vãos e seus vazios internos permitem a passagem das tubulações e iluminação, e que combinam perfeitamente com o princípio circular do projeto.

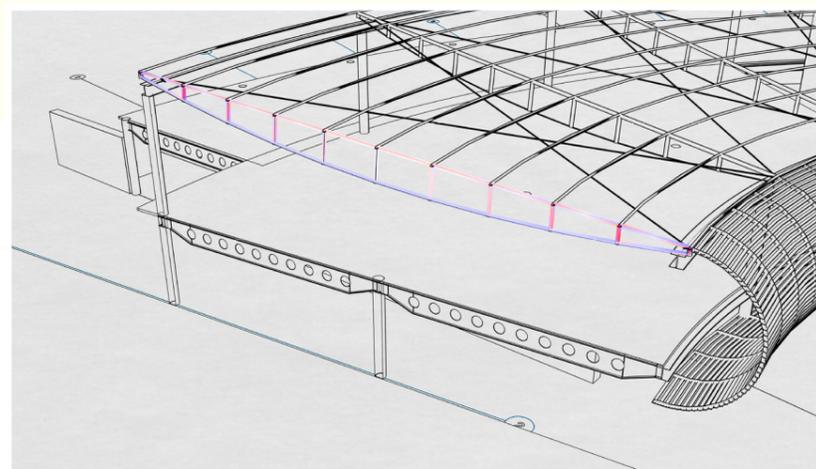
LAJES - STEEL DECK - EXPESSURA DE 10 CM





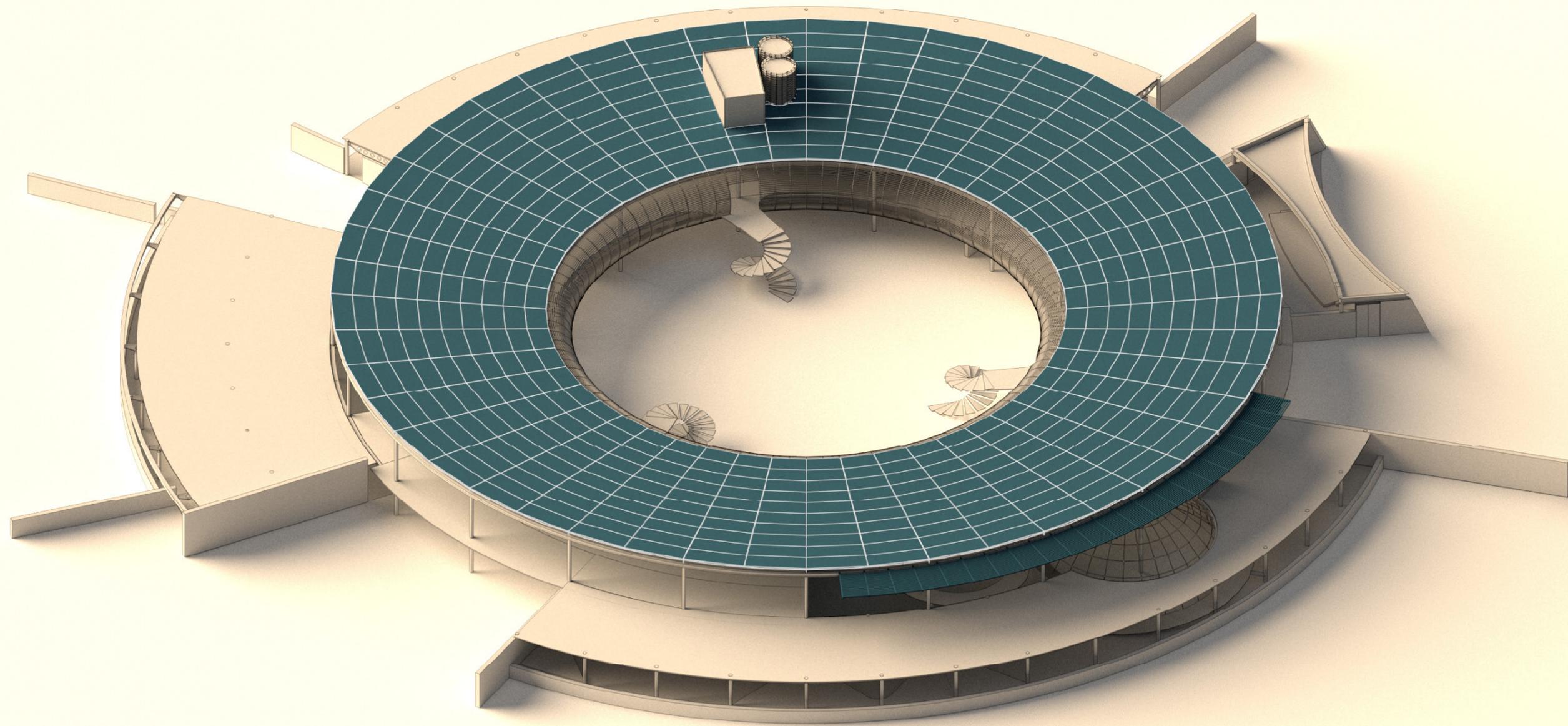
VIGA VAGÃO - VÃO DE 20 METROS - FORMATO FUNICULAR ALTURA DE 1,20 M

Como estratégia de projeto buscou-se criar uma cobertura leve que pudesse tornar seus elementos menos visíveis a fim de gerar uma sensação de infinitude nos espaços, sobretudo nos locais de exposições, por isso seus elementos serão pintados de uma cor escura, que recebe menos destaque em um ambiente de luz controlada. Para atingir esses resultados foi utilizado uma solução chamada de viga vagão que é uma composição entre cabos e uma viga de alma cheia, tendo seu nome derivado do seu uso em vagões de trem. (REBELLO,2000)



SIMULAÇÃO DOS ESFORÇOS DA VIGA VAGÃO NO CONTEXTO DO PROJETO

Foi utilizado do plugin "KARAMBA 3D" integrado com o software Rhinoceros-Grasshopper para simular os esforços da viga, em vermelho se destacam os esforços de compressão e em azul os esforços de tração, demonstrando a concentração dos esforços de tração na parte inferior da viga, justificando nesse caso a substituição por cabos que resistem bem à esse esforço com um volume de massa bem inferior à um perfil de alma cheia.

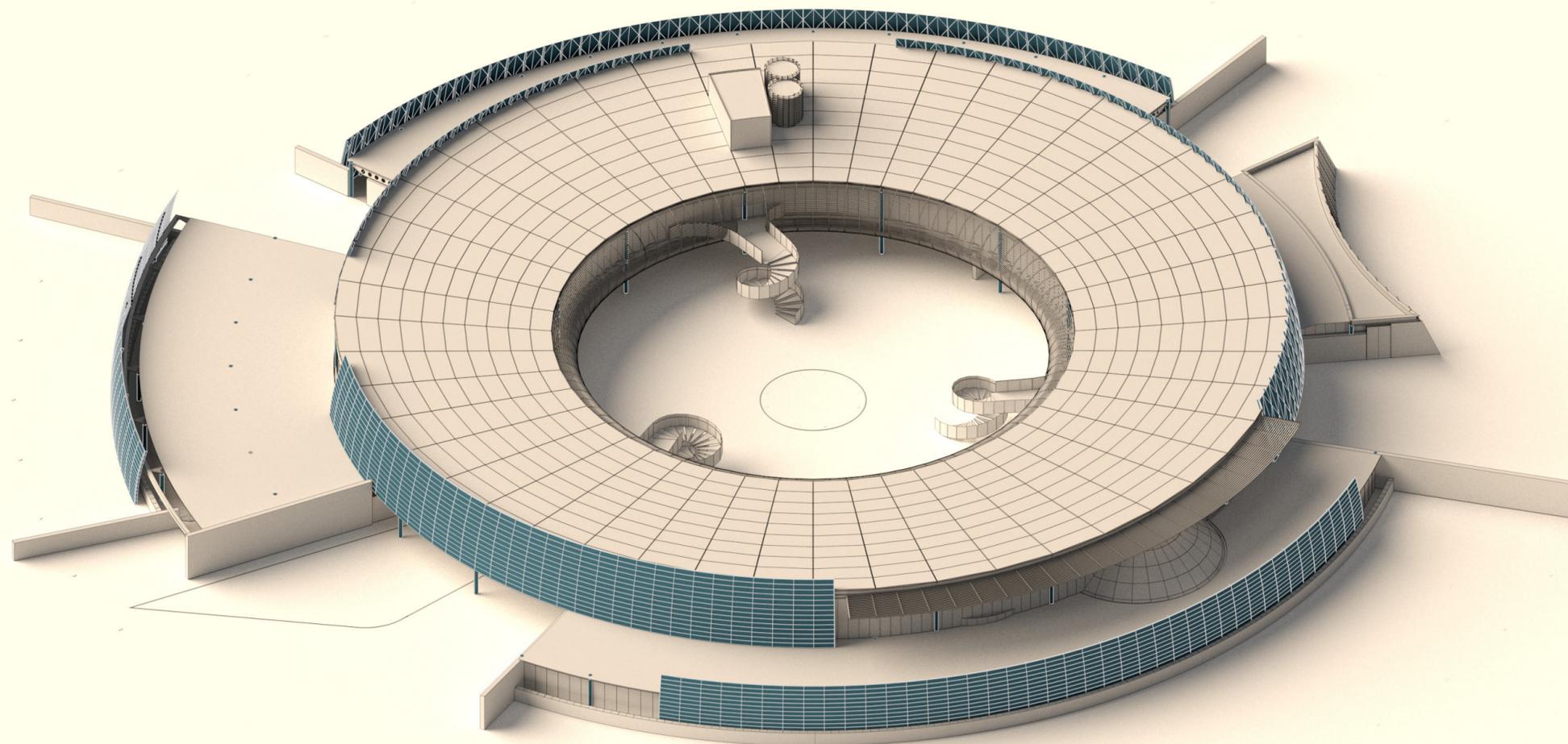
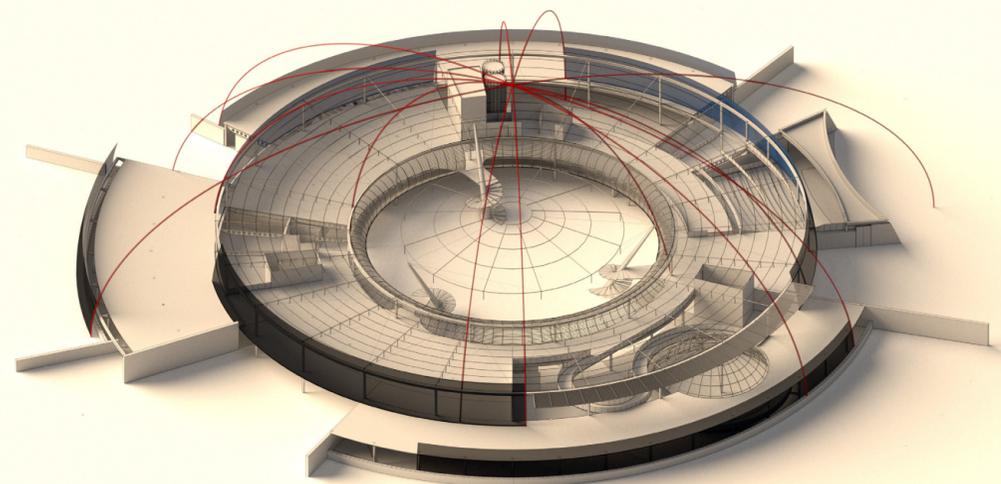
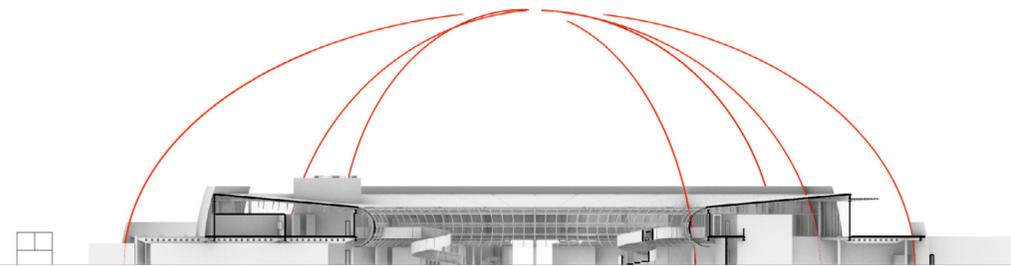
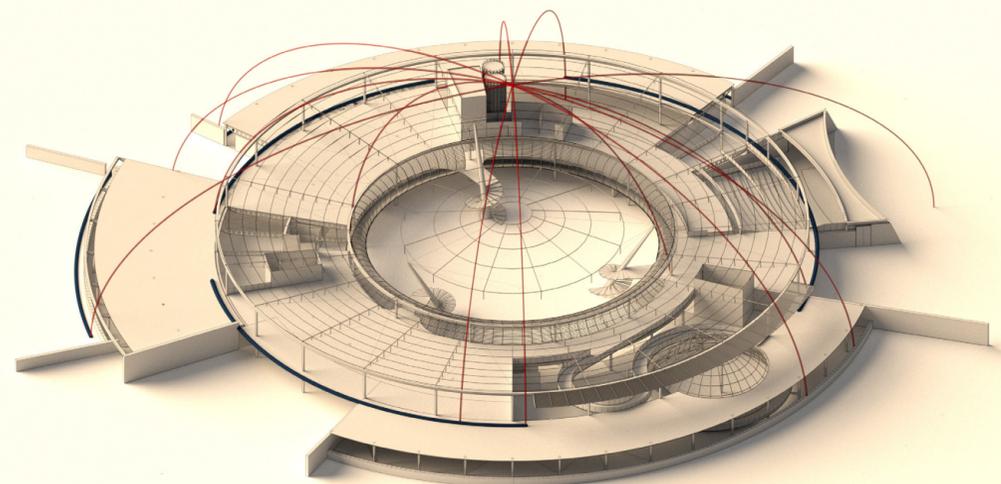


PELE - CONCEPÇÃO DA PELE E MATERIALIDADE

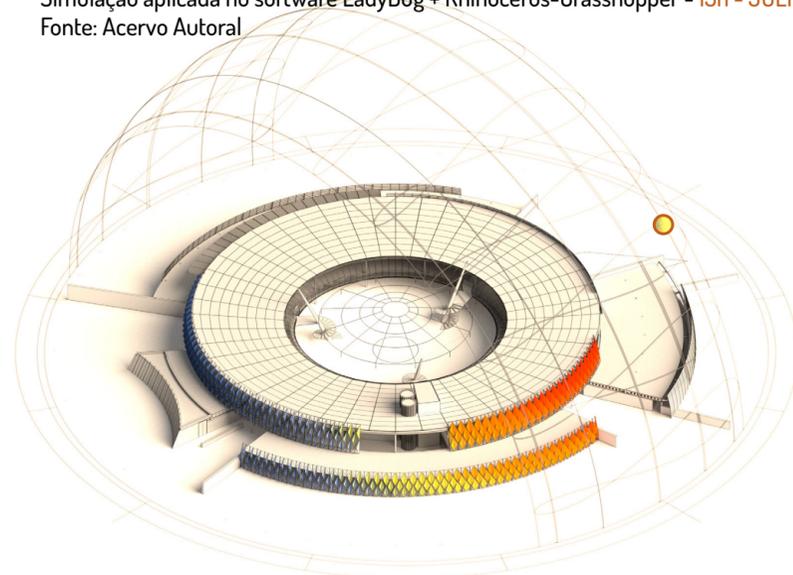
A pele da edificação não é apenas uma estratégia para criar os fechamentos no espaço, no caso deste projeto, a pele trabalha como uma fina camada que é capaz de interligar o mundo externo com o interno. A sua forma, assim como os outros elementos do projeto surgiu a partir do ponto central, então foram desenhadas elipses de mesma altura, a forma de elipse foi escolhida por conta da sua dinamicidade e que a partir de seu desenho gerou uma superfície concava internamente. O formato dessas superfícies facilita a projeção de imagens e efeitos na fachada de tal modo que o edifício se transforme a depender da luz que incide na pele.

A fim de alcançar esse efeito, optou-se por utilizar de um material chamado de ETFE (Etileno-TetraFluoroEthylene) é um polímero termoplástico à base de flúor com uma elevada durabilidade. Este polímero foi desenvolvido na década de 70 para a indústria espacial, mas tem sido cada vez mais adotado pelos arquitetos, principalmente em obras de estádios por conta de sua transparência, resistência e controle solar. (Archidaily,2021).

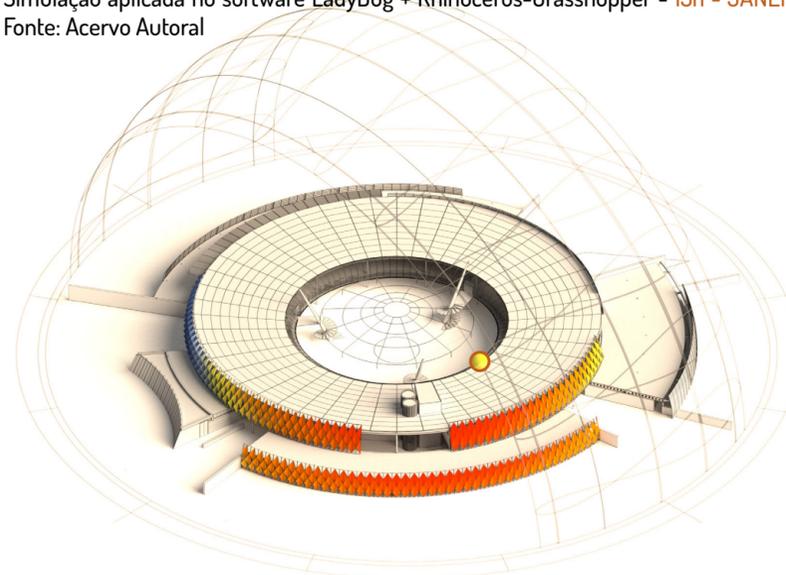
A intenção do projeto é criar uma fachada que se transforme a depender da exposição temporária que estiver ocorrendo dentro do Museu, com o objetivo de atrair as pessoas para a novas exposições e assim difundir ainda mais a ciência na sociedade, além de trazer um caráter dinâmico e adaptativo para a edificação.



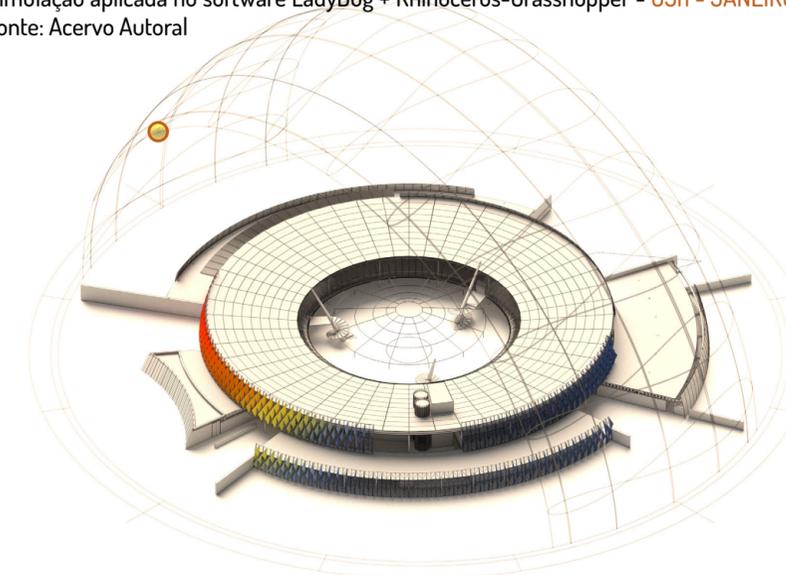
Simulação aplicada no software LadyBug + Rhinoceros-Grasshopper - 15h - JULHO
Fonte: Acervo Autoral



Simulação aplicada no software LadyBug + Rhinoceros-Grasshopper - 15h - JANEIRO
Fonte: Acervo Autoral

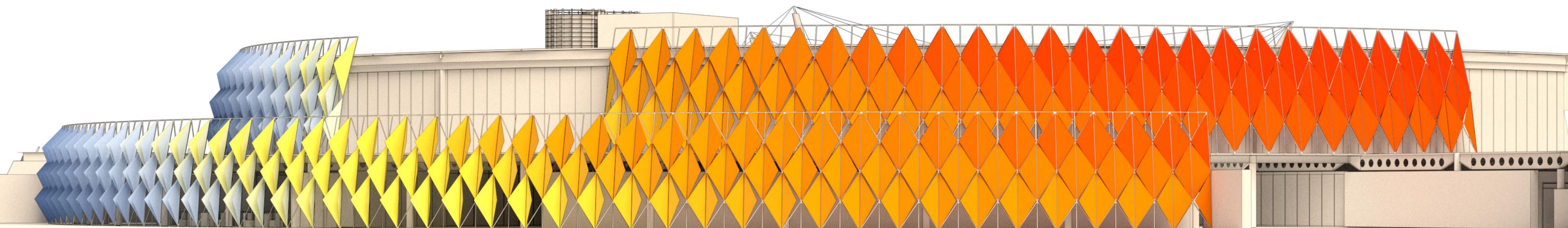


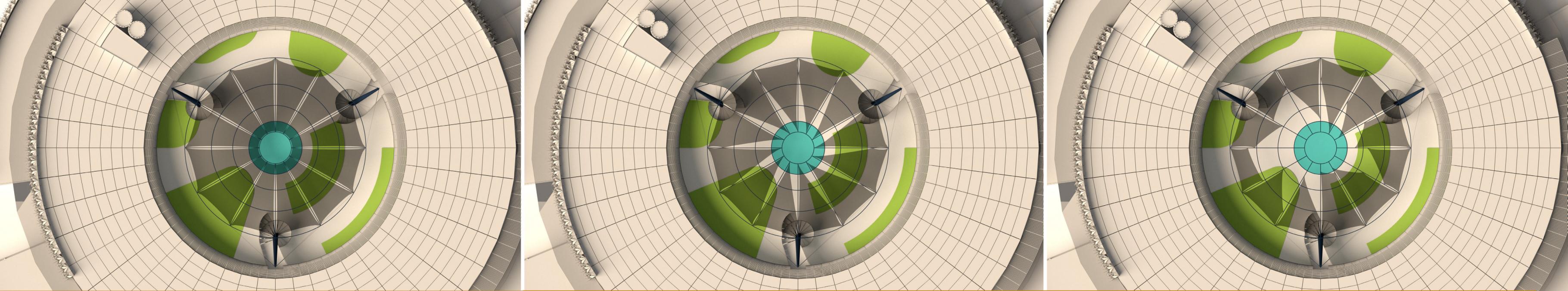
Simulação aplicada no software LadyBug + Rhinoceros-Grasshopper - 09h - JANEIRO
Fonte: Acervo Autoral



RESPONSIVIDADE - MOVIMENTO DA PELE A PARTIR DO HORÁRIO

Além disso, a pele na região mais oeste do projeto possui uma conformação diferente das áreas do museu. As fachadas poentes precisam de um melhor cuidado contra a incidência solar, no entanto, a vista oeste para a orla marítima é uma das mais belas de Fortaleza. Por isso, foi desenvolvido um algoritmo no software Rhinoceros-Grasshopper, inspirado em um dos projetos de referência, para criar uma pele responsiva que abre ou fecha dependendo o horário e mês, as imagens acima demonstram o comportamento da pele em determinados horários e meses diferentes mostrando o seu potencial de adaptabilidade e uma busca para garantir o conforto dentro da edificação uma vez que é capaz de prover iluminação natural e ventilação.





RESPONSIVIDADE E DESIGN GENERATIVO.

Na busca de uma edificação tecnológica, foi proposto a criação de uma cobertura central que pudesse gerar sombreamento nos espaços de permanência, no entanto a mesma cobertura deve permitir e valorizar a iluminação solar dentro dos canteiros e jardins, isso gerou uma situação complexa, pois, a cada horário e dependendo da data do dia, o sombreamento dessa cobertura irá variar. Dessa forma, para atender diversas possibilidades de sombreamento, foi desenvolvida uma cobertura feita a partir de tecidos, cujo sua estrutura é estaiada a partir de 3 pilares principais gerando um apoio triangular, que é uma das formas mais estáveis. Além de suportar a estrutura, os pilares inclinados geram uma escada escultural que acompanha sua inclinação e garantem um acesso aos ambientes internos do projeto a partir do pátio central.

Portanto, para a criação da cobertura foram estabelecidas diversas possibilidades de movimento, sendo o tecido passível de ser estendido ou recolhido a depender a intenção desejada, além disso, os cabos que suportam a cobertura podem ser puxados e assim elevando o anel central, gerando uma variedade maior de formas. No entanto, de que forma encontrar a melhor posição da cobertura para cada horário do dia? Na busca de uma solução para essa problemática buscou-se utilizar do design generativo, através do plugin "Galapagos - Grasshopper-Rhinoceros".

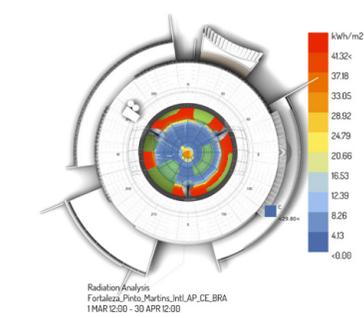
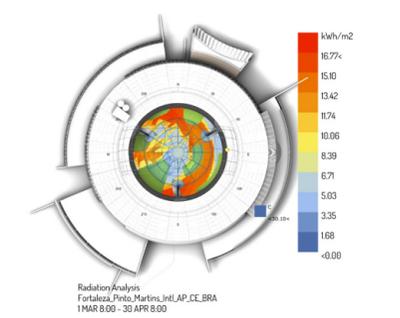
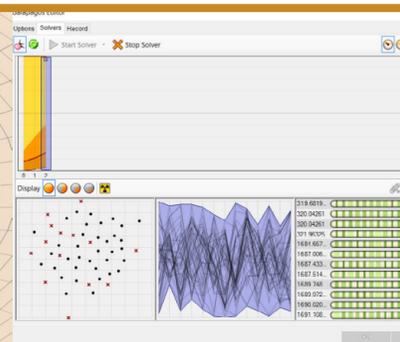
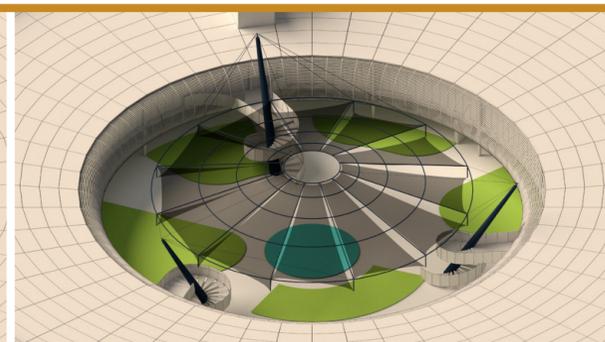
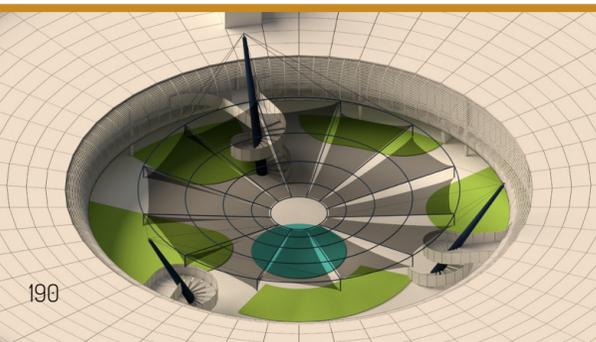
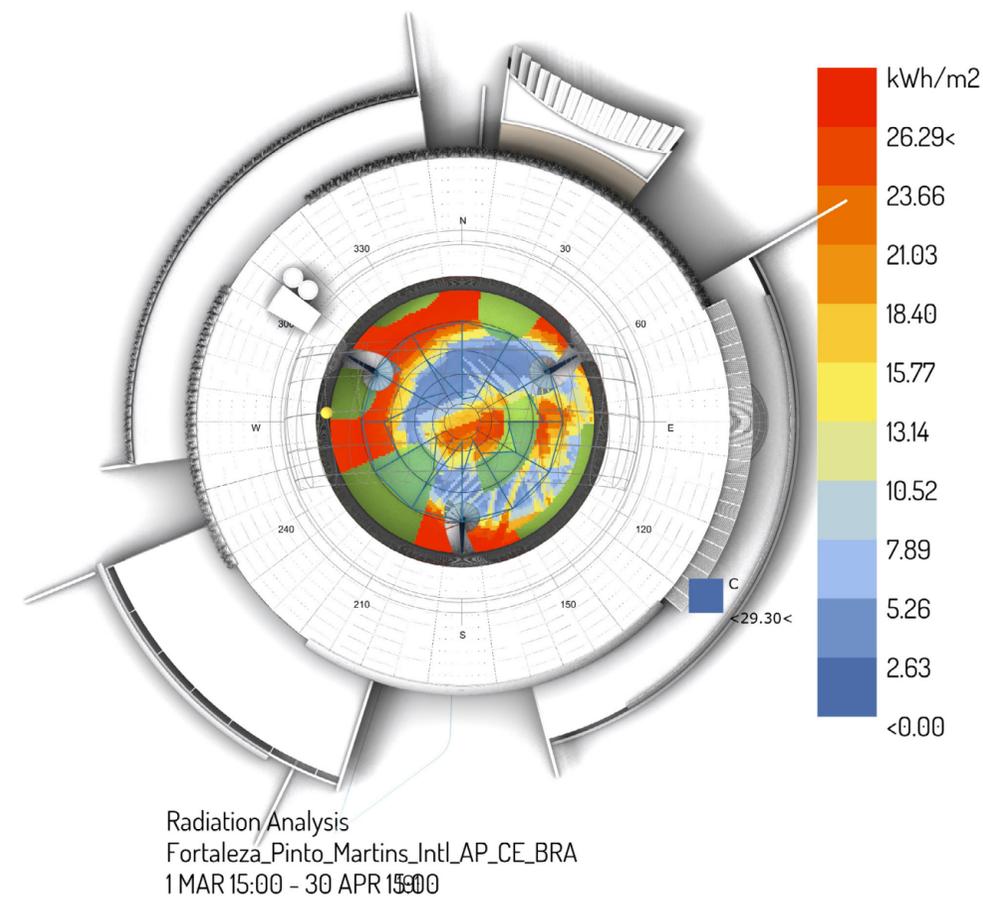
O Design Generativo funciona através da tentativa e erro, similar a um processo natural de evolução, o computador testa várias possibilidades e vê quais seus resultados,

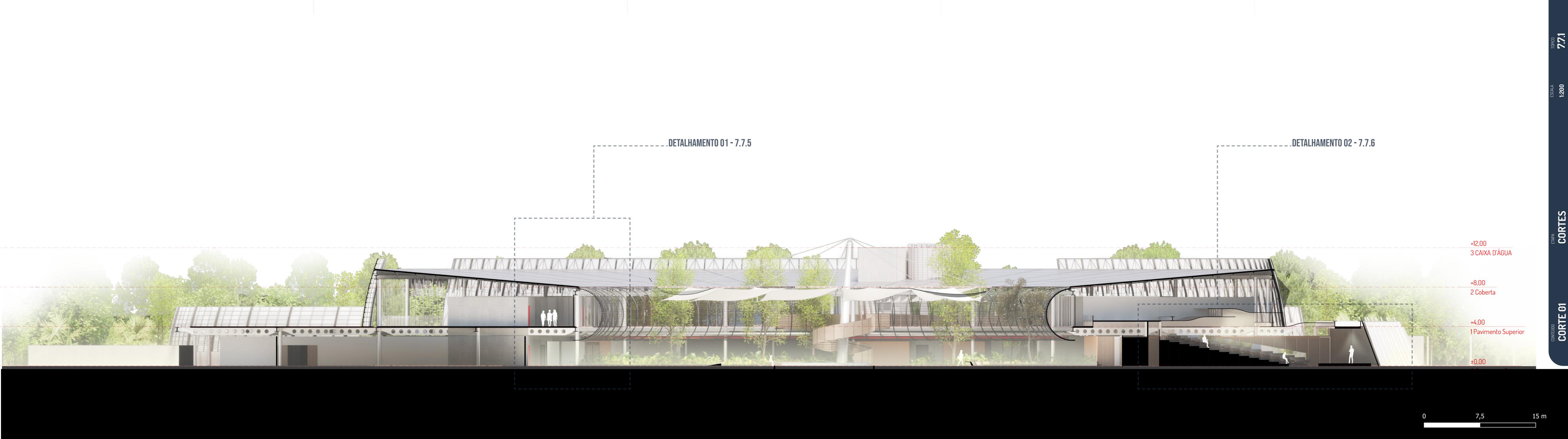
em nosso caso, o algoritmo irá testar finitas possibilidades de posições da cobertura para cada hora do dia e irá filtrar as melhores a partir de uma simulação de radiação que irá medir o desempenho de cada posição.

Após fazer esse processo, ele irá escolher as melhores opções (que o plugin as denomina de genes) e então ele as recombina em busca de novas melhores possibilidades, após isso, esse processo se repete até chegamos em um resultado mais refinado, que, matematicamente, não é a melhor existente, mas que aproxima de uma solução eficiente. Esse tipo de algoritmo é muito utilizado para encontrar soluções que não possuem uma resposta matemática exata, como em nosso caso que buscamos iluminar e sombrear um mesmo espaço ao mesmo tempo, algo que a princípio parece contraditório, mas que foi possível através de uma lógica computacional.

Essa lógica segue a seguinte estrutura:
INPUT'S - Horário/Dia/Mês - Posição do Sol
VARIÁVEIS (GENES) - Todos os movimentos possíveis da cobertura
RESULTADOS - Análise de Radiação da área sombreada dos Jardins e dos espaços de permanência.

A partir dessa lógica o algoritmo recebe o resultado da análise radiação e busca encontrar as possibilidades que maximizem o sombreamento nas áreas de permanência e minimize o sombreamento nas áreas de jardins.





DETALHAMENTO 01 - 7.7.5

DETALHAMENTO 02 - 7.7.6

+12,00
3 CAIXA D'ÁGUA

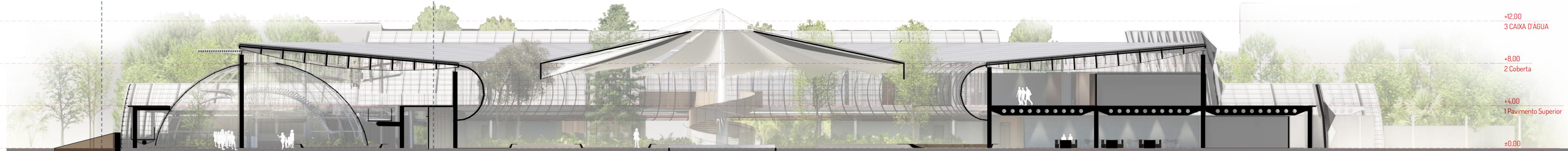
+8,00
2 Coberta

+4,00
1 Pavimento Superior

±0,00

0 7,5 15 m

DETALHAMENTO 03 - 7.7.7



+12,00
3 CAIXA D'ÁGUA

+8,00
2 Coberta

+4,00
1 Pavimento Superior

±0,00





+12,00
3 CAIXA D'ÁGUA

+8,00
2 Coberta

+4,00
1 Pavimento Superior

±0,00

0 7,5 15 m



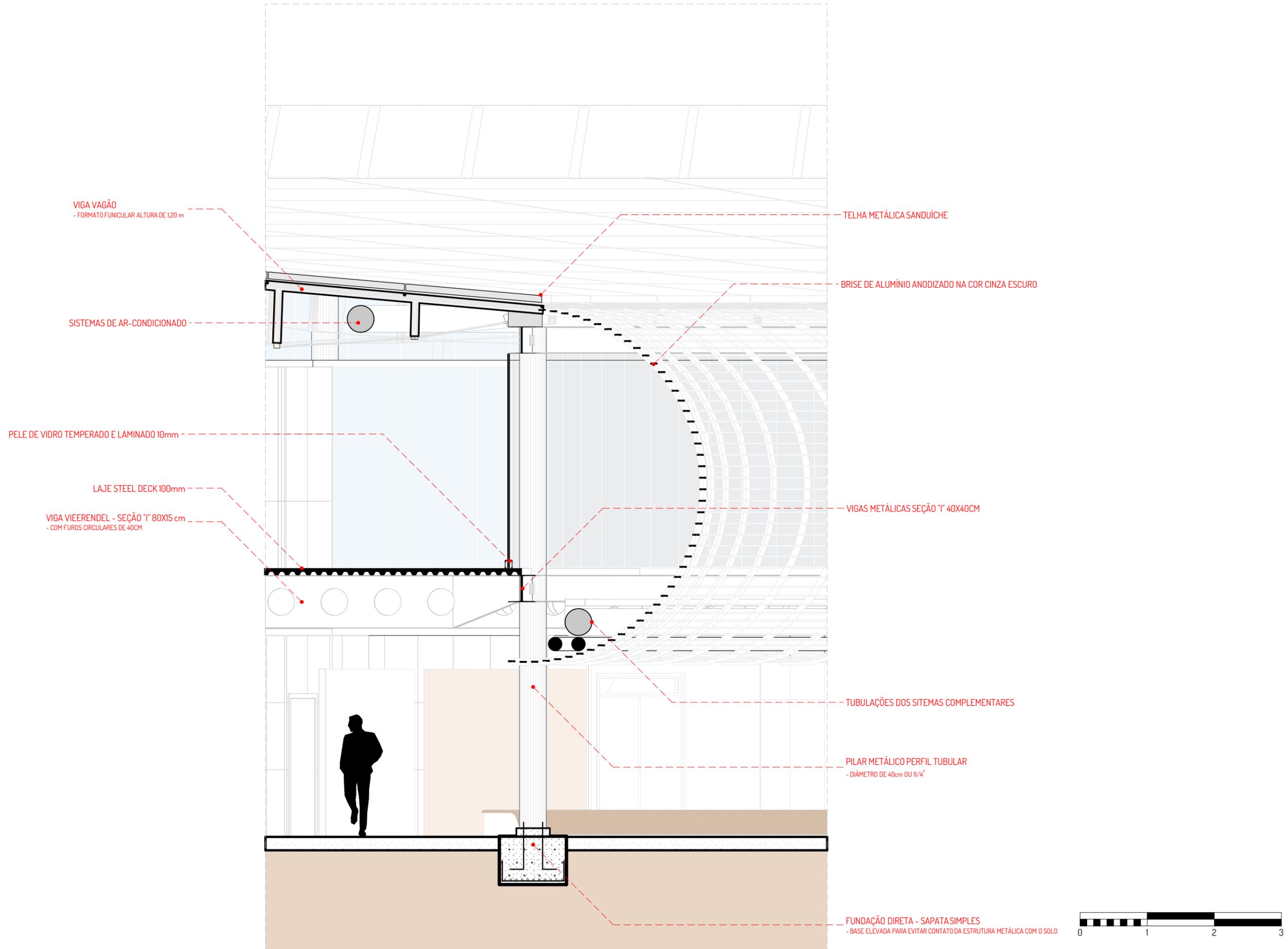
+12,00
3 CAIXA D'ÁGUA

+8,00
2 Coberta

+4,00
1 Pavimento Superior

±0,00

0 7,5 15 m



VIGA VAGÃO
- FORMATO FUNICULAR ALTURA DE 1,20 m

SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO

PELE DE VIDRO TEMPERADO E LAMINADO 10mm

LAJE STEEL DECK 100mm

VIGA VIEERENDEL - SEÇÃO "I" 80X15 cm
- COM FUROS CIRCULARES DE 40CM

TELHA METÁLICA SANDUÍCHE

BRISE DE ALUMÍNIO ANODIZADO NA COR CINZA ESCURO

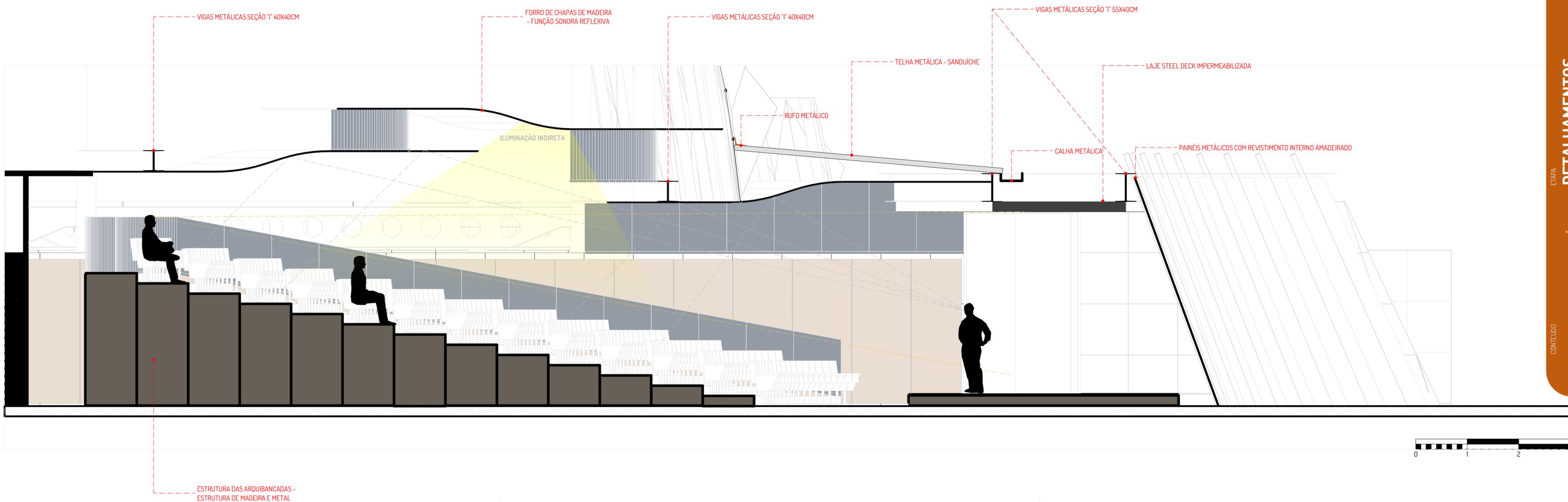
VIGAS METÁLICAS SEÇÃO "I" 40X40CM

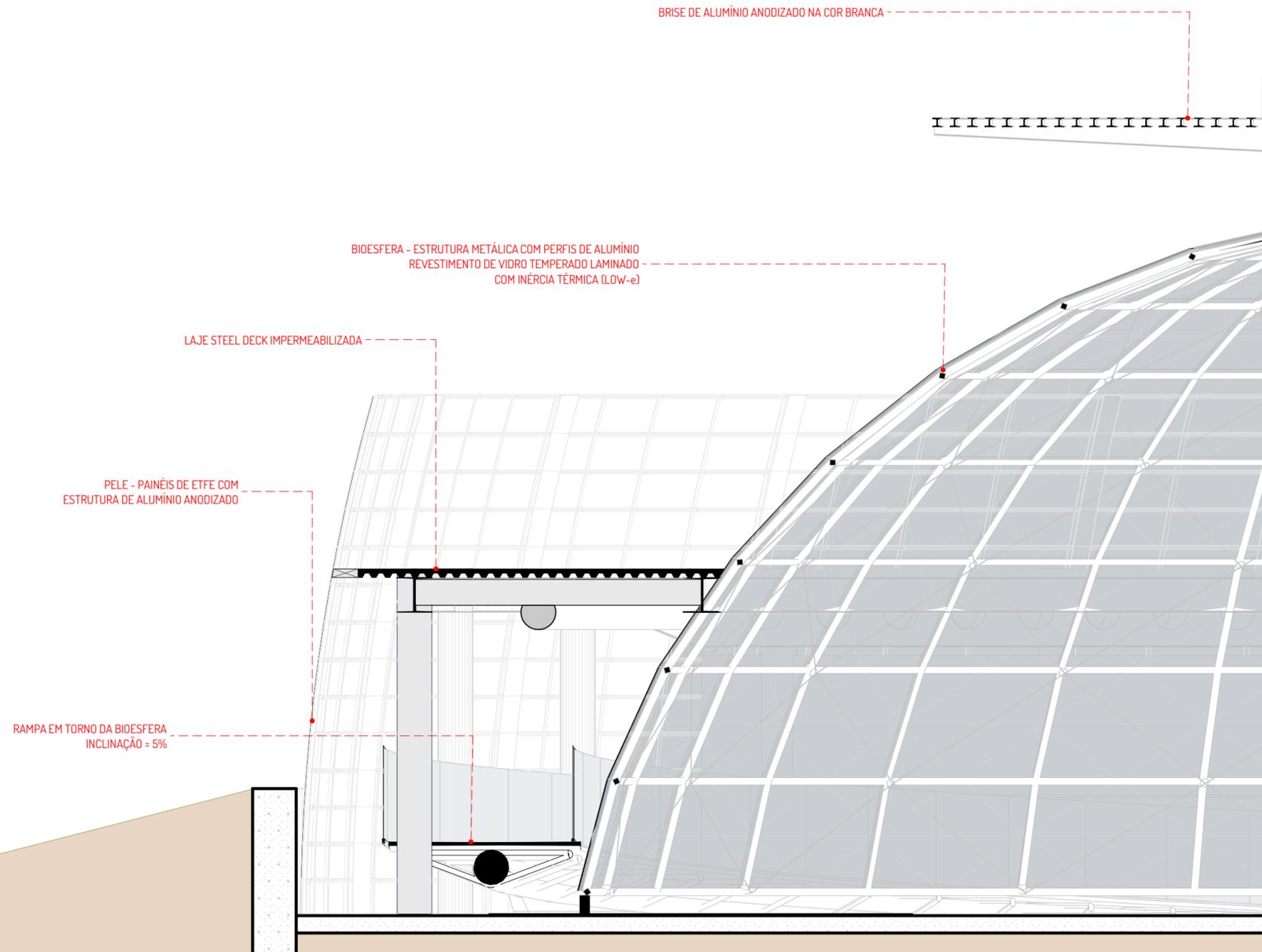
TUBULAÇÕES DOS SISTEMAS COMPLEMENTARES

PILAR METÁLICO PERFIL TUBULAR
- DIÂMETRO DE 40cm OU 1 1/4"

FUNDAÇÃO DIRETA - SAPATAS SIMPLES
- BASE ELEVADA PARA EVITAR CONTATO DA ESTRUTURA METÁLICA COM O SOLO







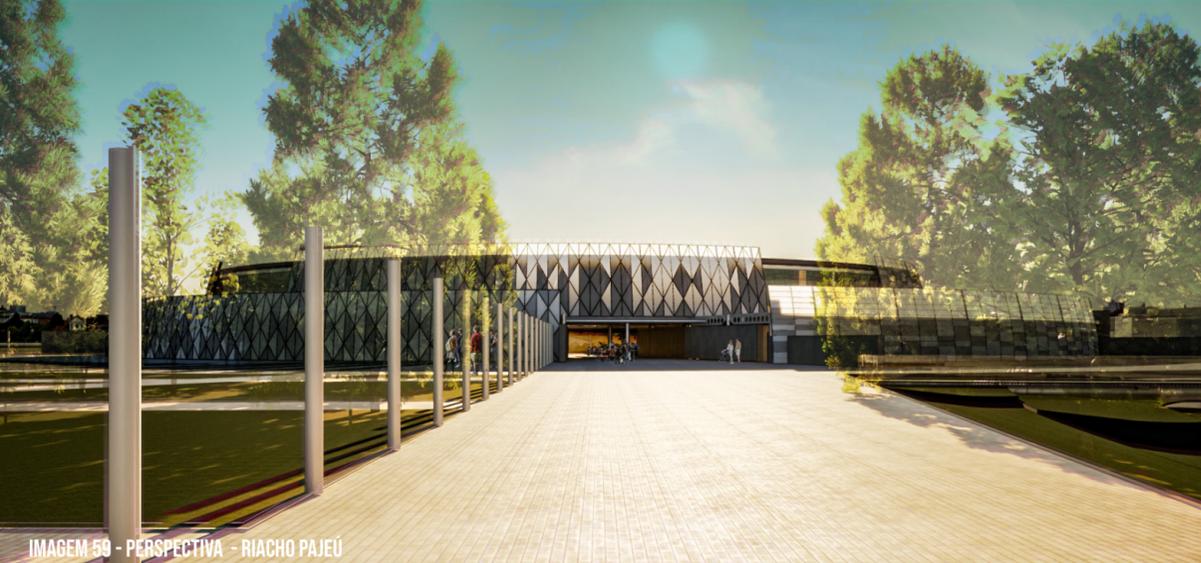


IMAGEM 59 - PERSPECTIVA - RIACHO PAJEU



IMAGEM 60 - PERSPECTIVA - PRAÇA POÇO DA DRAGA

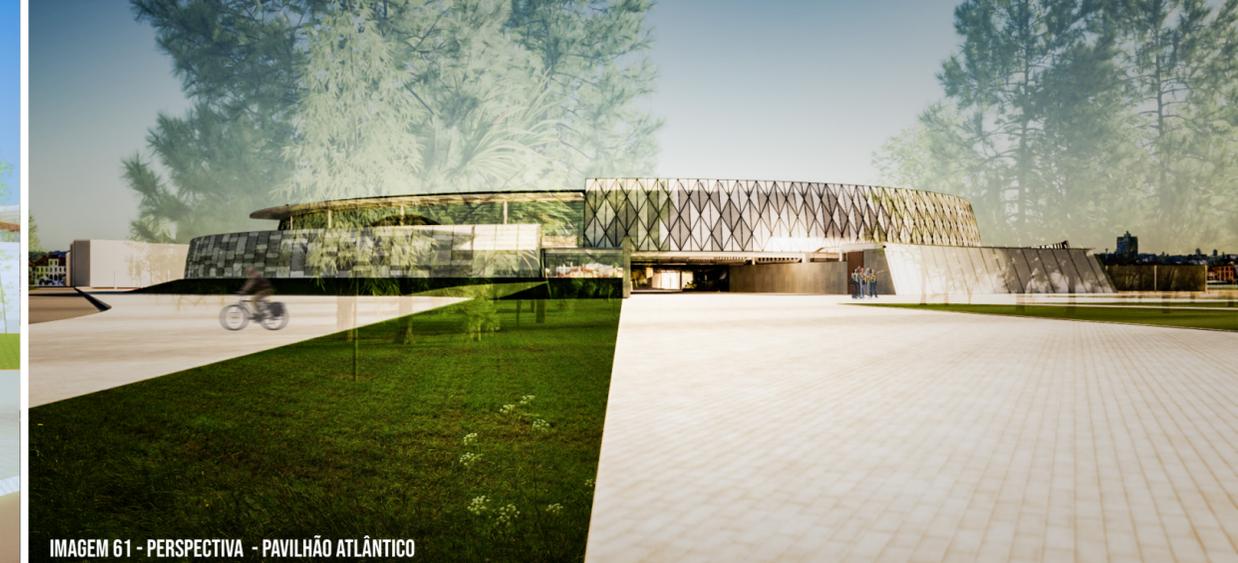


IMAGEM 61 - PERSPECTIVA - PAVILHÃO ATLÂNTICO



IMAGEM 62 - PERSPECTIVA - PRAÇA POÇO DA DRAGA

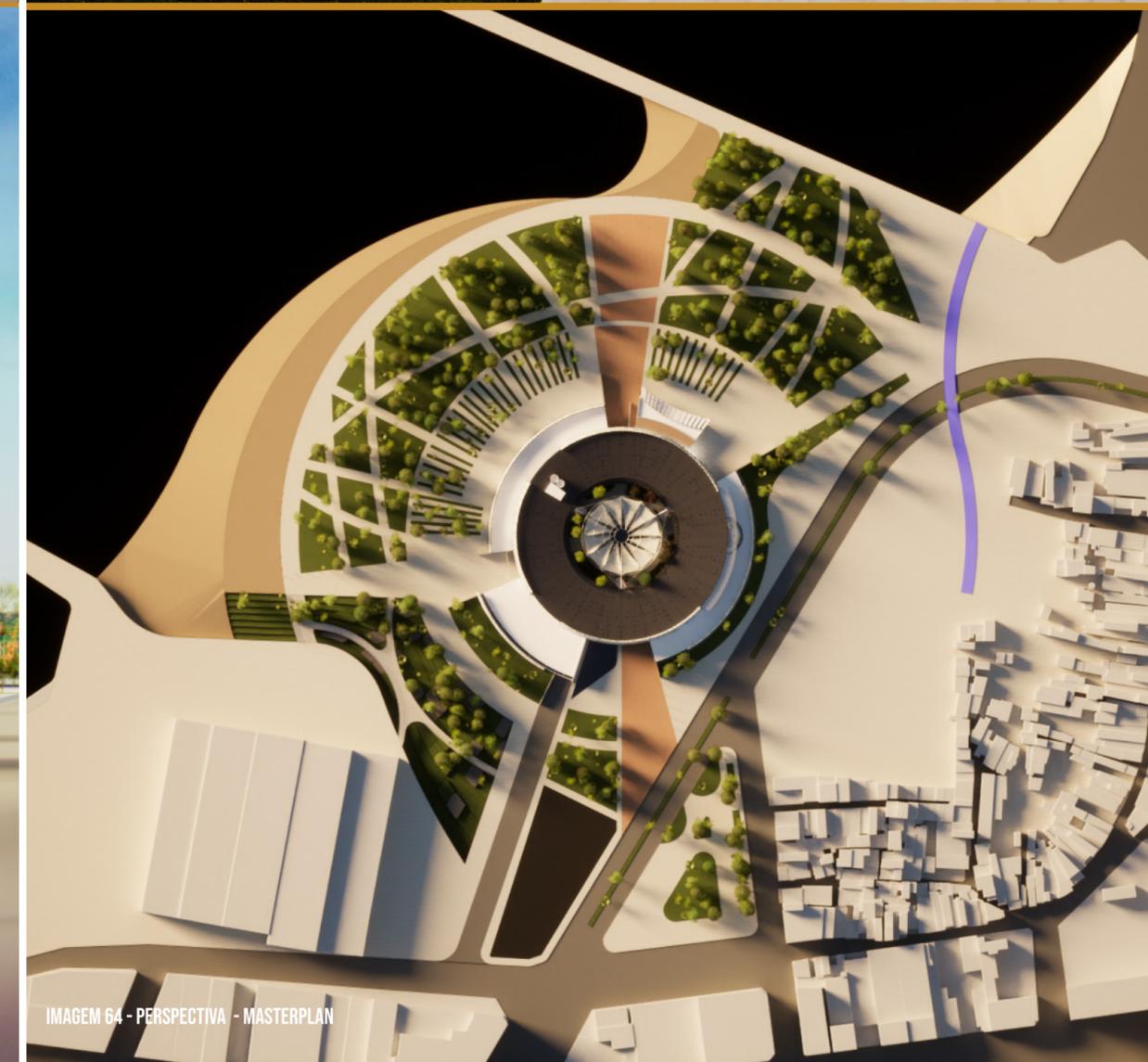


IMAGEM 64 - PERSPECTIVA - MASTERPLAN

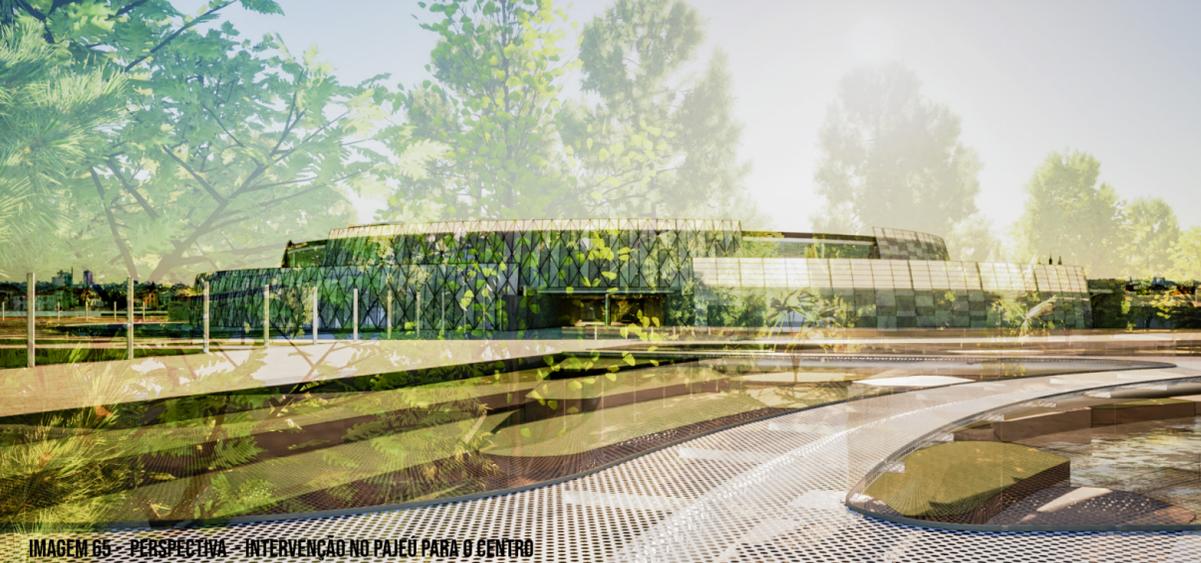


IMAGEM 65 - PERSPECTIVA - INTERVENÇÃO NO PAJEU PARA O CENTRO



IMAGEM 66 - PERSPECTIVA - INTERVENÇÃO NO PAJEU PARA O CENTRO



IMAGEM 67 - PERSPECTIVA - BOSQUE PARA O CENTRO

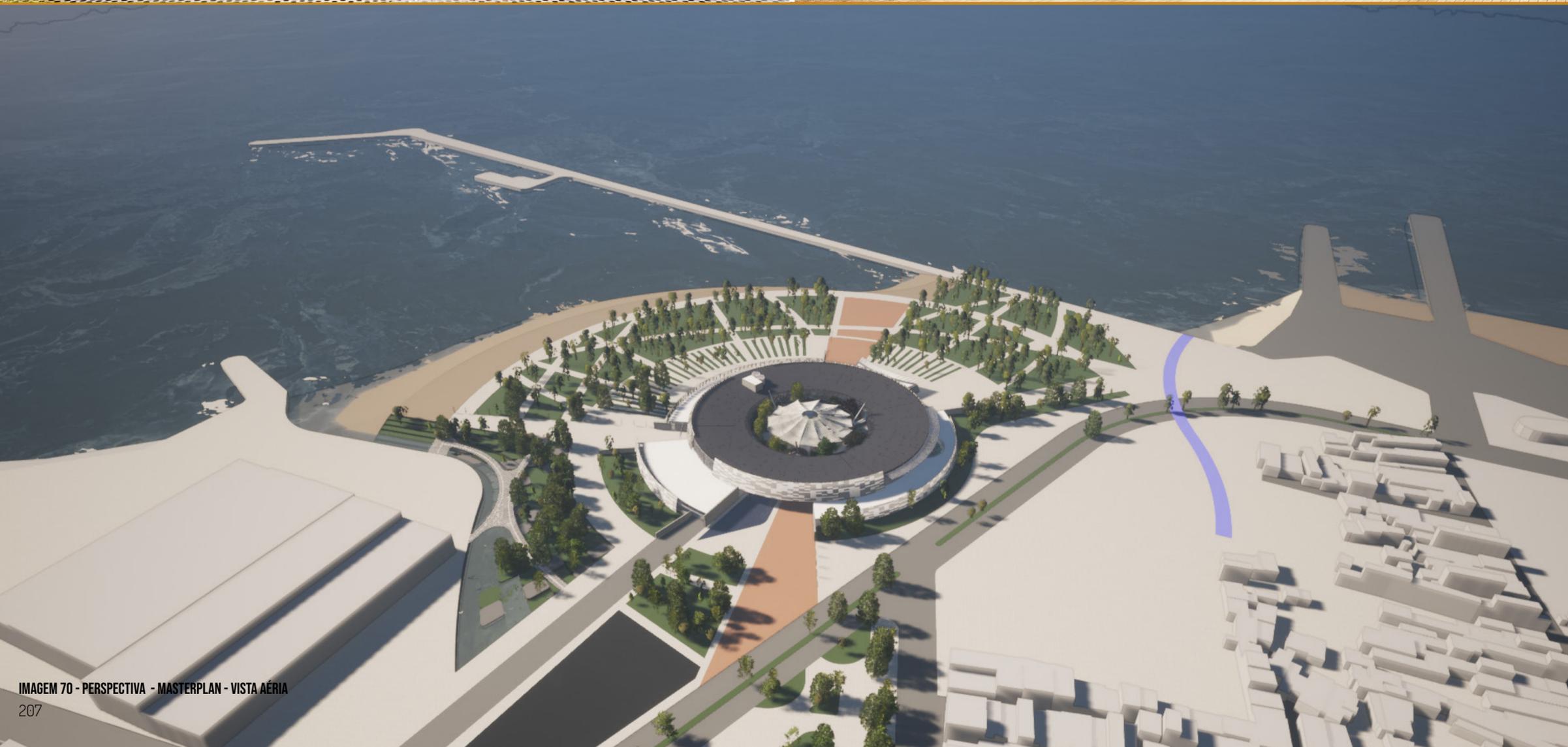


IMAGEM 70 - PERSPECTIVA - MASTERPLAN - VISTA AÉRIA



IMAGEM - 68 - PERSPECTIVA - INTERVENÇÃO NO PAJEU - PERÍODO SECO



IMAGEM 69 - PERSPECTIVA - INTERVENÇÃO NO PAJEU - PERÍODO CHUVOSO



IMAGEM 71 - PERSPECTIVA - COBERTA RESPONSIVA - MANHÃ



IMAGEM 72 - PERSPECTIVA - COBERTA RESPONSIVA - MEIO-DIA



IMAGEM 73 - PERSPECTIVA - COBERTA RESPONSIVA - PÔR-DO-SOL



IMAGEM 74 - PERSPECTIVA - VISTA AÉRIA DO PÁTIO CENTRAL



IMAGEM 75 - PERSPECTIVA - VISTA DO ESPELHO D'ÁGUA PARA O PÁTIO

IMAGEM 76 - PERSPECTIVA - 1º PAVIMENTO DO MUSEU DE CIÊNCIAS

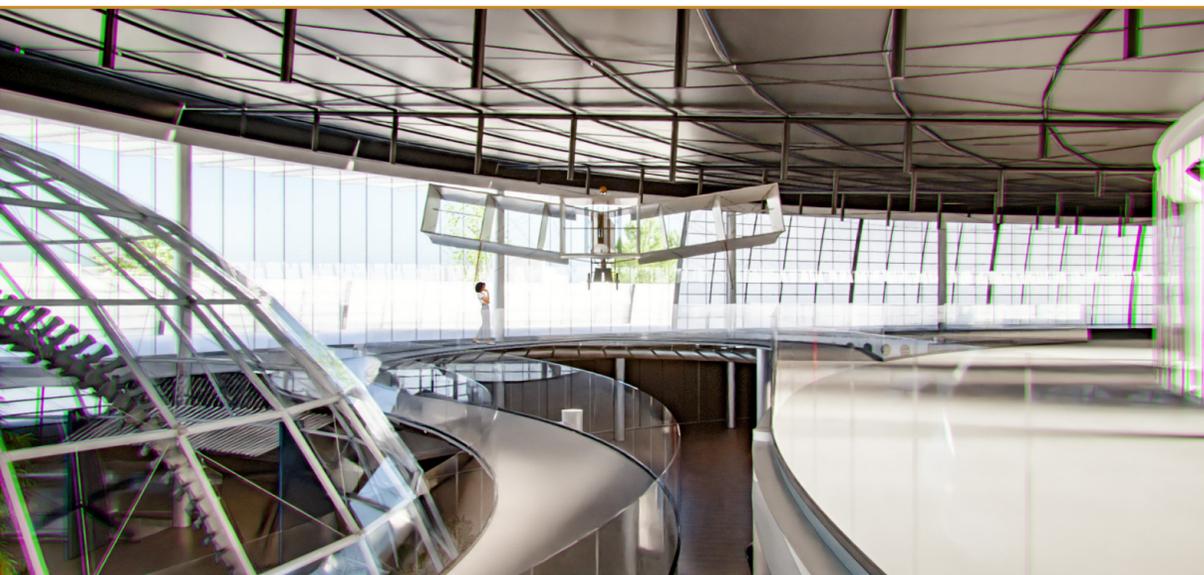


IMAGEM 77 - PERSPECTIVA - BIBLIOTECA



IMAGEM 79 - PERSPECTIVA - BIBLIOTECA



IMAGEM 78 - PERSPECTIVA - SALÃO DE EXPOSIÇÃO PERMANENTE



IMAGEM 80 - PERSPECTIVA - BIOESFERA



IMAGEM 81 - PERSPECTIVA - SALAS DE EXPOSIÇÃO



IMAGEM 83 - PERSPECTIVA - SALÃO DE EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA



IMAGEM 82 - PERSPECTIVA - INTERNA DA BIOESFERA



IMAGEM 84 - PERSPECTIVA - AUDITÓRIO



IMAGEM 85 - PERSPECTIVA - ÁREA EXTERNA AUDITÓRIO

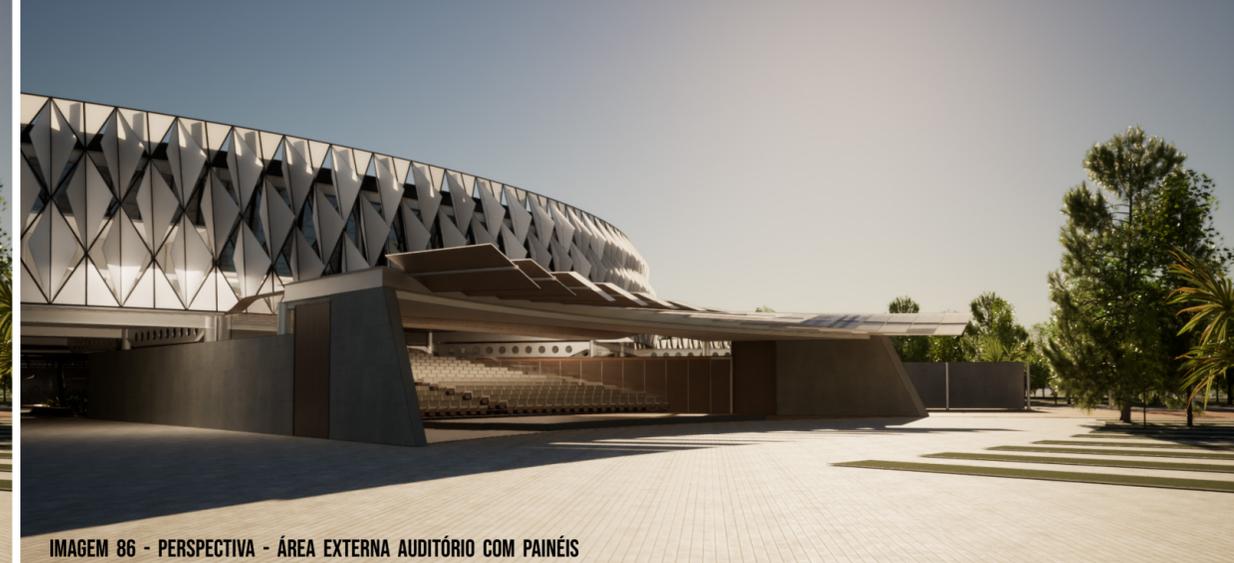


IMAGEM 86 - PERSPECTIVA - ÁREA EXTERNA AUDITÓRIO COM PAINÉIS



IMAGEM 87 - PERSPECTIVA - VISTA INTERNA DO AUDITÓRIO



IMAGEM 88 - PERSPECTIVA - FACHADA DO MUSEU EXPOSIÇÃO SOBRE VIDA



IMAGEM 89 - PERSPECTIVA - FACHADA DO MUSEU EXPOSIÇÃO FÓSSEIS E VIDA PRÉ-HISTÓRICA



IMAGEM 90 - PERSPECTIVA - FACHADA DO MUSEU EXPOSIÇÃO AMAZÔNIA E BIODIVERSIDADE



IMAGEM 91 - PERSPECTIVA - FACHADA DO MUSEU DURANTE O DIA

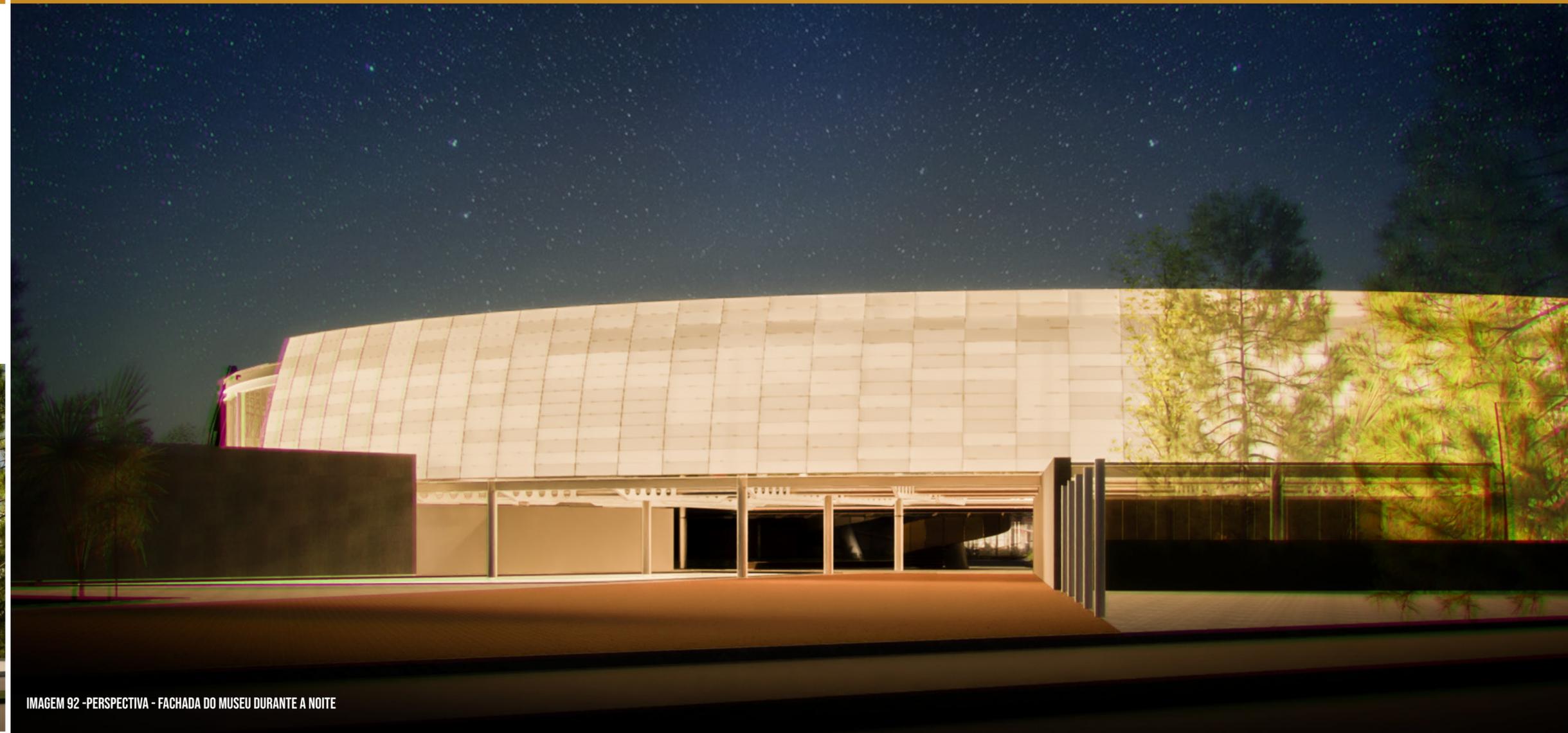


IMAGEM 92 - PERSPECTIVA - FACHADA DO MUSEU DURANTE A NOITE



IMAGEM 93 - PERSPECTIVA - PÁTIO INTERNO DURANTE O DIA



IMAGEM 94 - PERSPECTIVA - PÁTIO INTERNO DURANTE A NOITE - OBSERVAÇÃO DAS ESTRELAS



IMAGEM 95 - PERSPECTIVA - PÁTIO INTERNO DURANTE A NOITE - PROJEÇÕES MAPEADAS SOBRE O

ANÁLISE DO TERRENO

2.0 → ATERISSAGEM

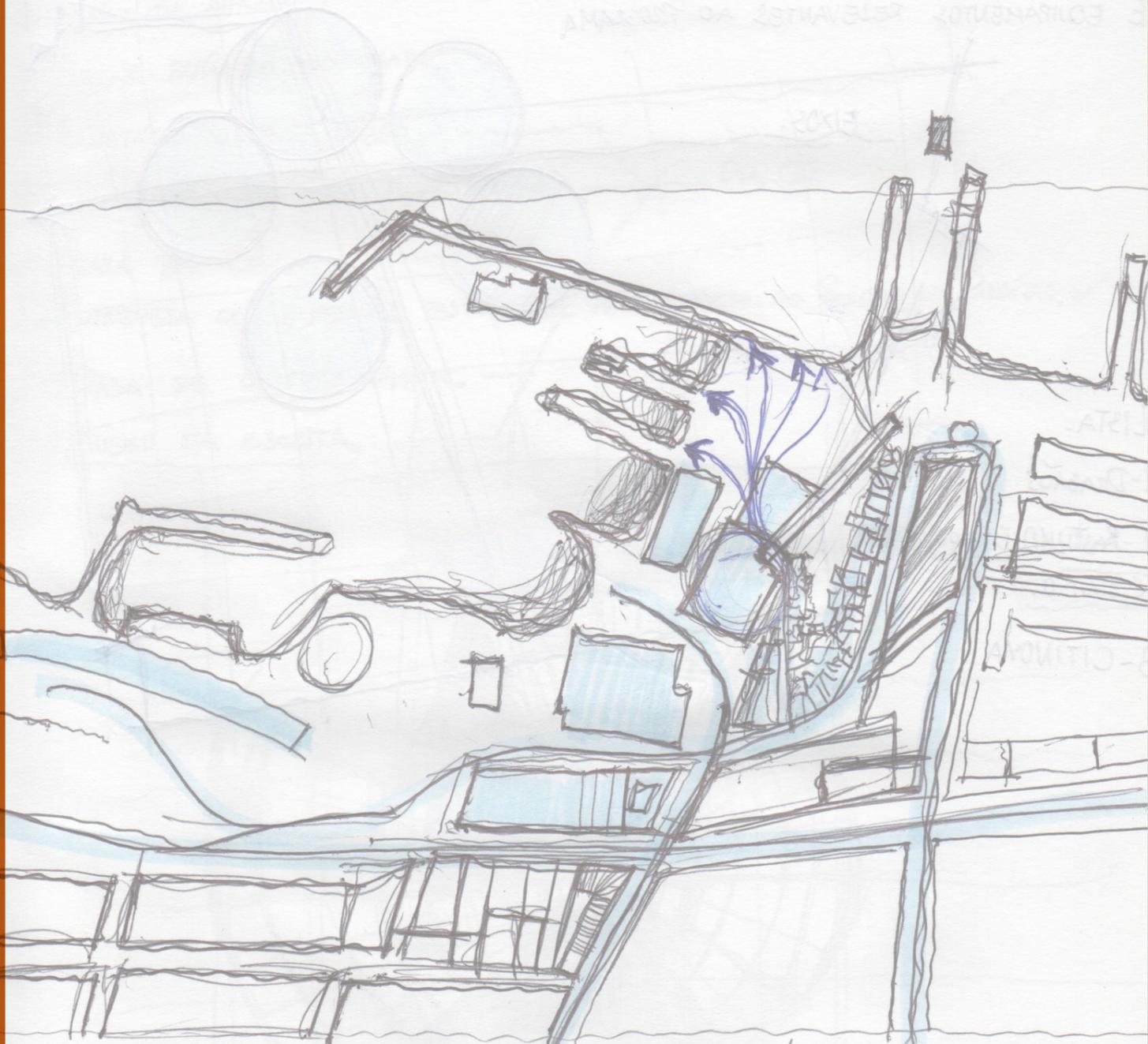
2.1 → DESCRIVER MOTIVOS QUE LEVARAM A ESCOLHA DO TERRENO.

2.2 → DIAGNÓSTICO DO TERRENO

2.3 → DEFINIÇÕES DAS DIMENSÕES DO PROJETO E SUAS PRINCIPAIS PROBLEMATICAS.

APÊNDICE CROQUIS

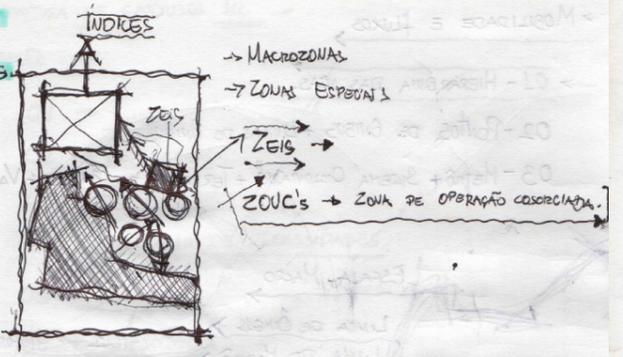
"NÃO SE COMEÇA COMPLETAMENTE UMA CIÊNCIA ENQUANTO NÃO SOUBER DA SUA HISTÓRIA"
- AUGUSTE COMTE.



→ DIMENSÃO URBANA.
→ DIMENSÃO PAISAGÍSTICA.
→ DIMENSÃO ARQUITETÔNICA.

ÁREA DE ESTUDO
ARQ. ZVI HECKER.

Aspectos
Legislativos

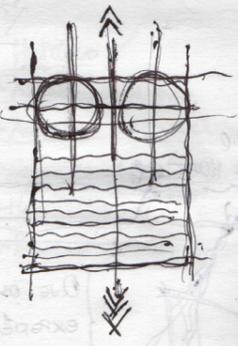


USO DO SOLO →

- MAPA DO USO DO SOLO → DESTACAR OS VAZIOS →
- MAPA COM OS EQUIPAMENTOS IMPORTANTES. (VALOR REC. IMPORTANTE PARA ZOOM → OS FLUXOS).

Aspectos Socio-Culturais

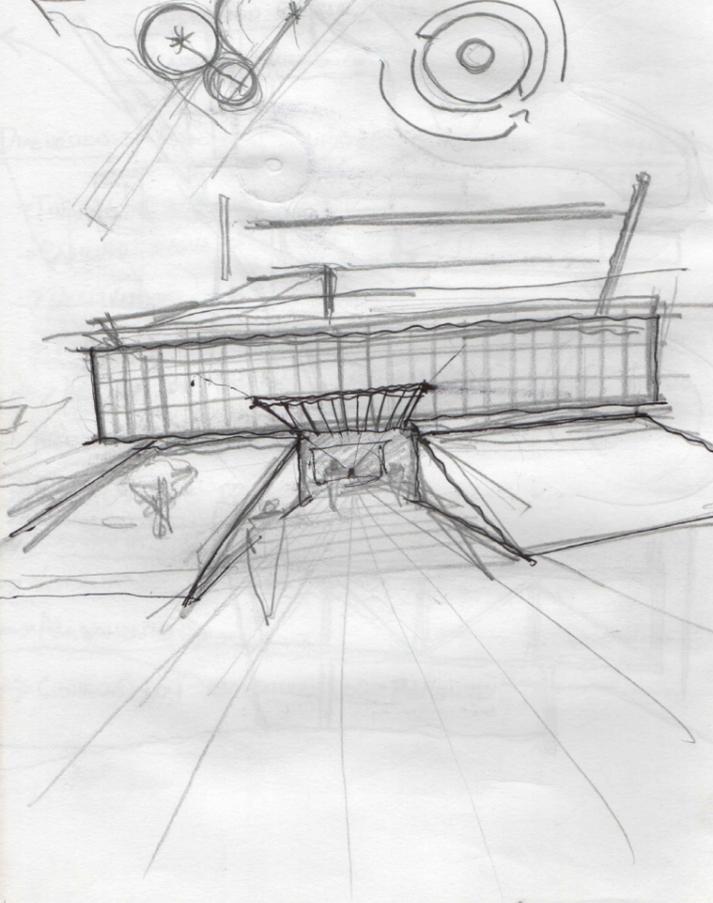
- GRÁFICOS DE ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.
- Pirf → ESTUDAR SOBRE ELES.



MOBILIDADE E FLUXOS

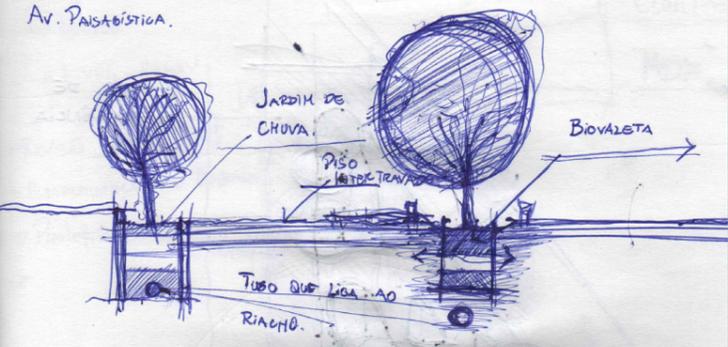
- MAPA DESTACANDO AS VIAS.
- MAPA DESTACANDO OS PONTOS DE ÔNIBUS - METRÔ - VLT.
- Aspectos Bioclimáticos e Naturais.

CÍRCULO + ELIPSE
A CIÊNCIA É
UM CICLO

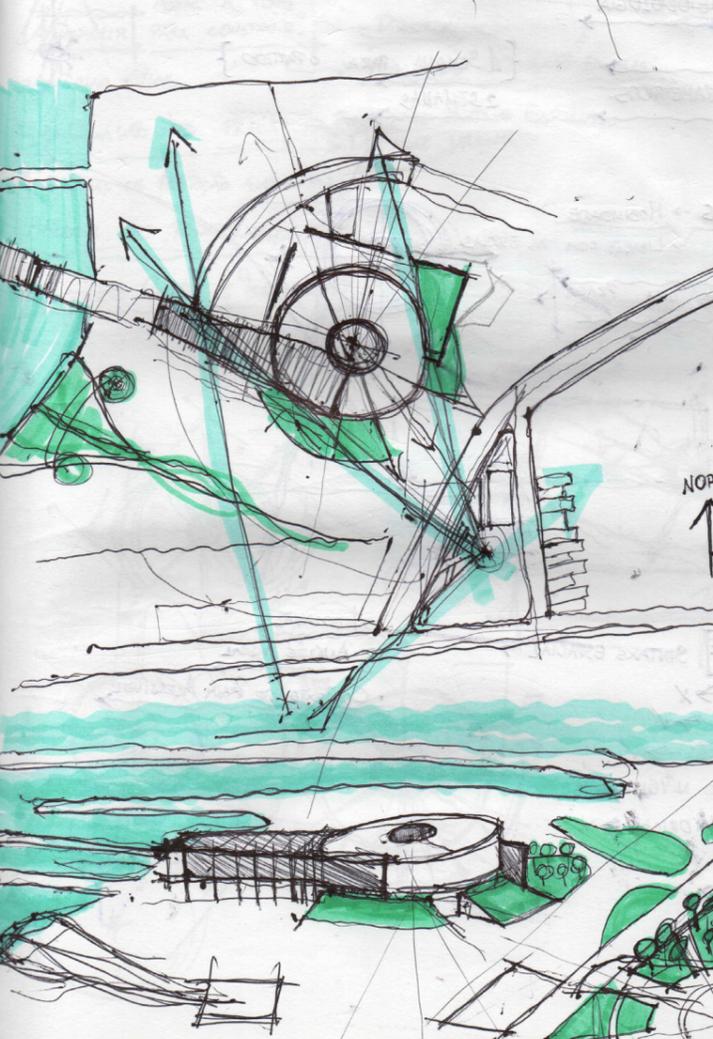
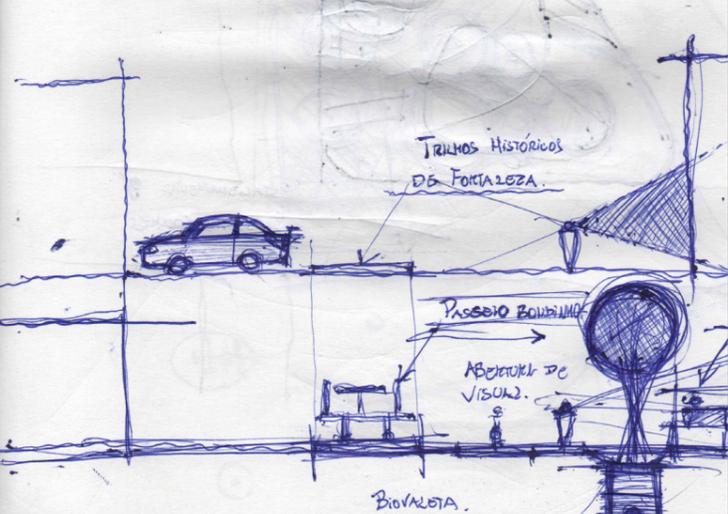


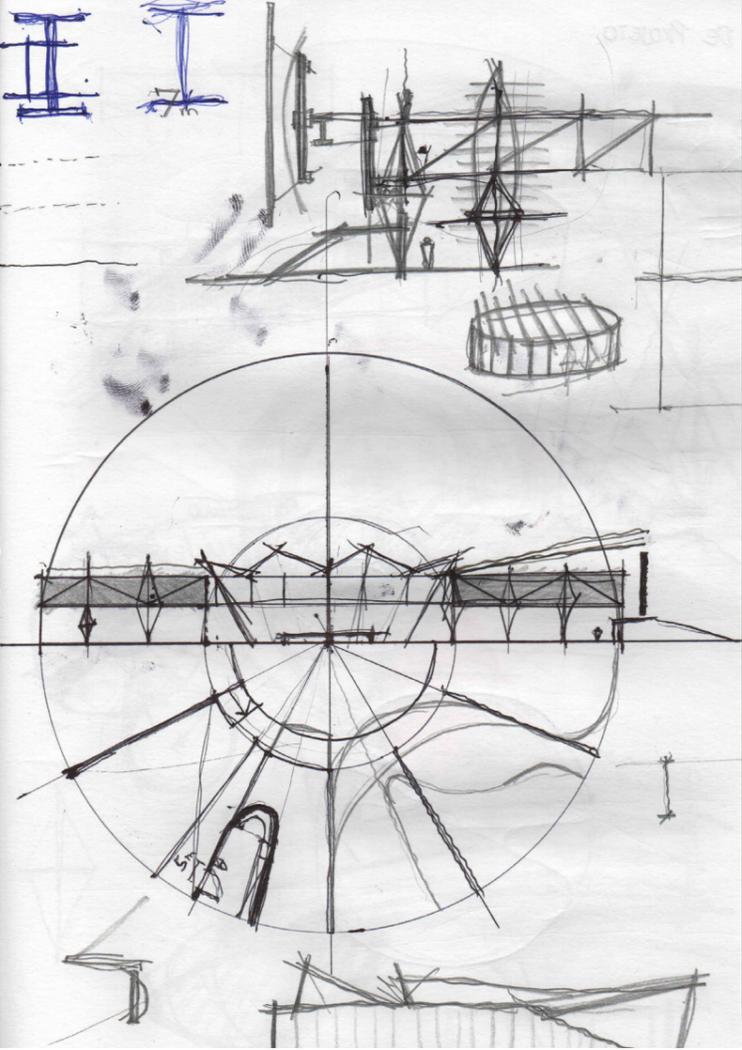
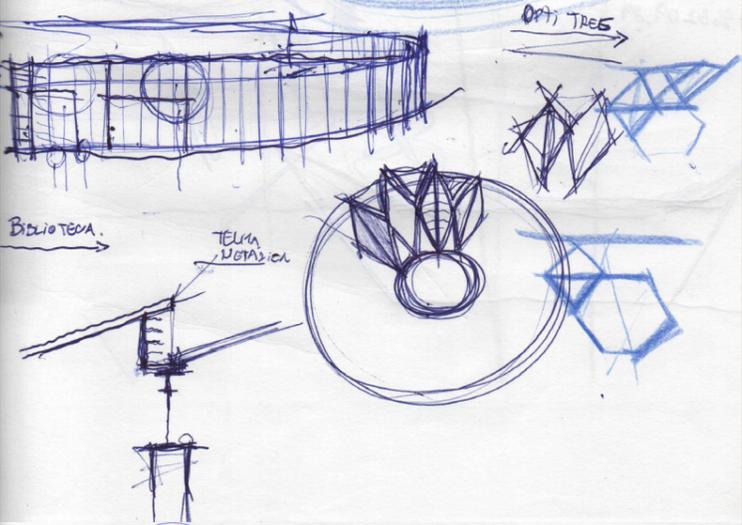
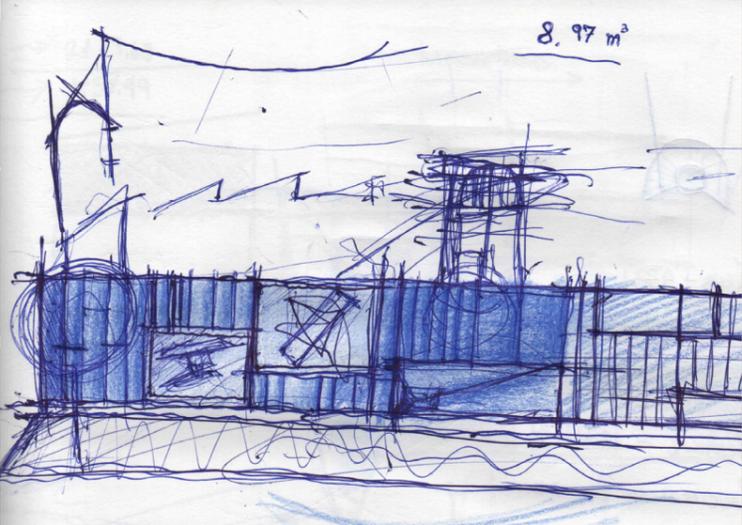
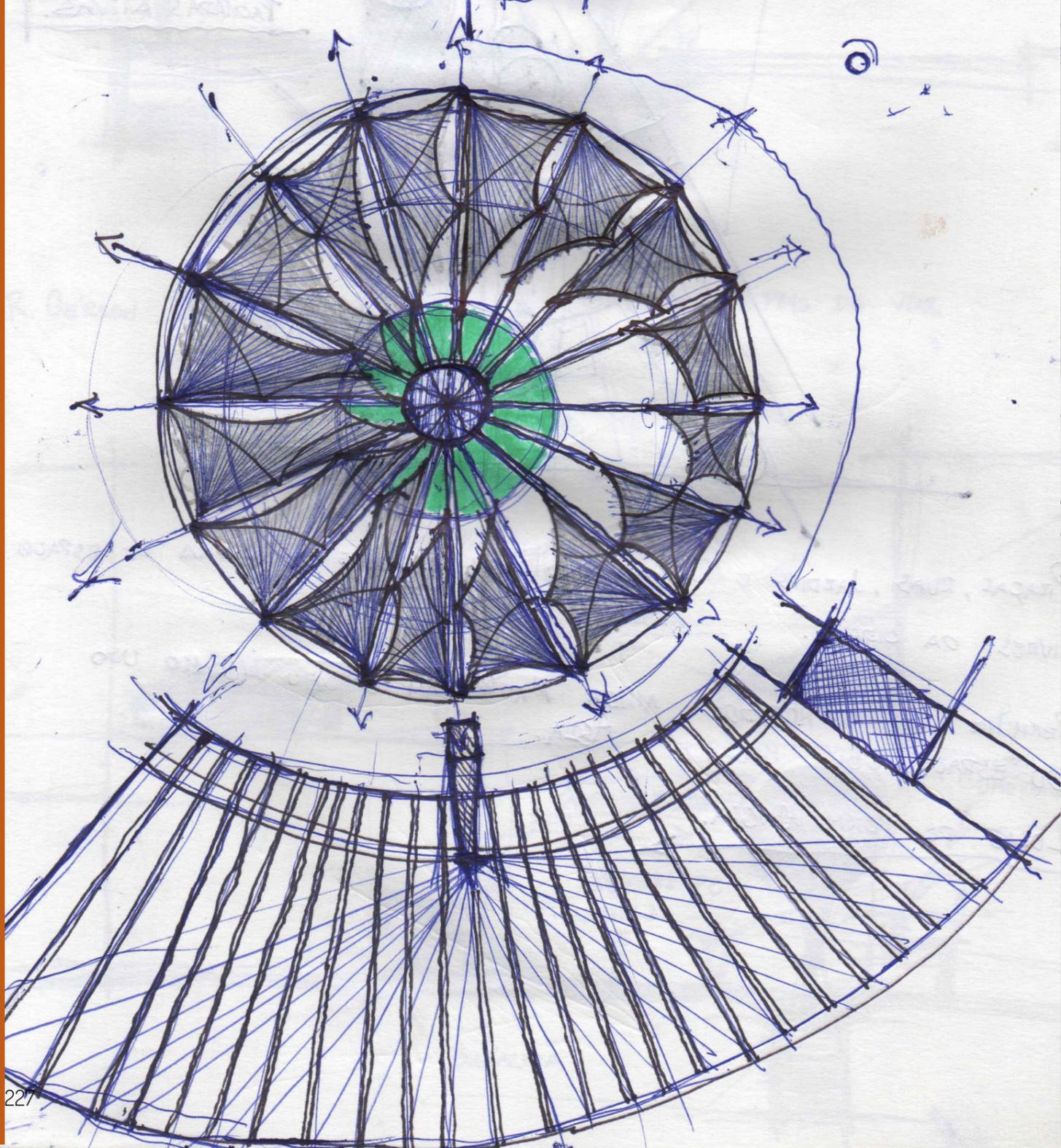
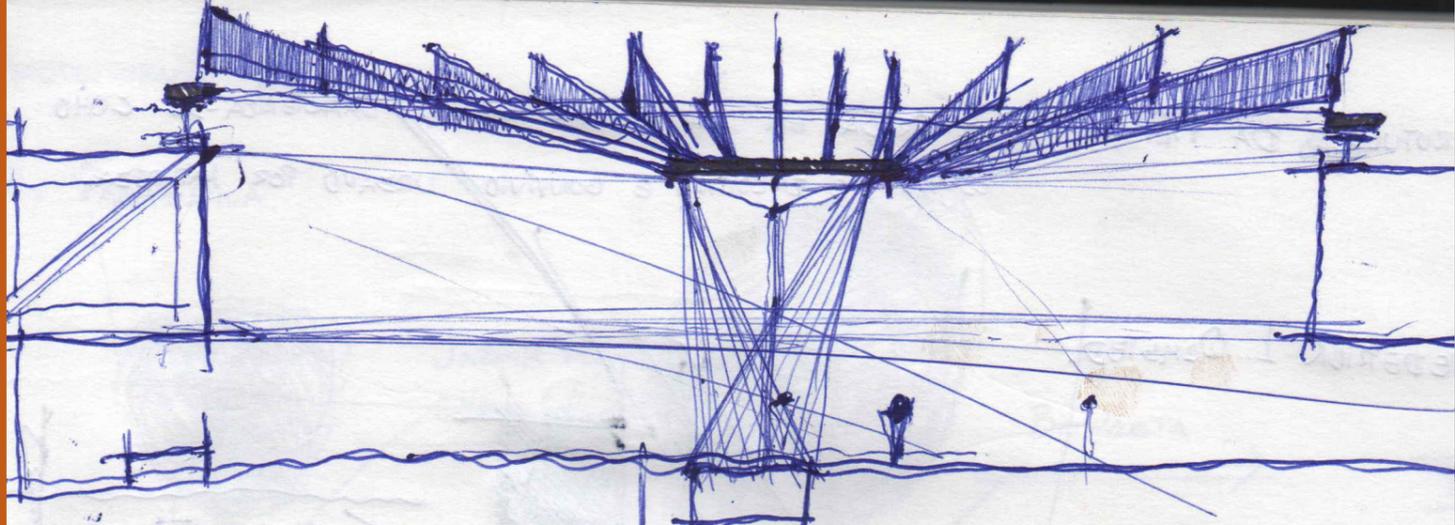
REESTRUTURAÇÃO DE VIAS.

AV. PAISAGÍSTICA.



R. GERSON GRADVAL. → MOSTRAR UM ANTES E DEPOIS DA VIAS.



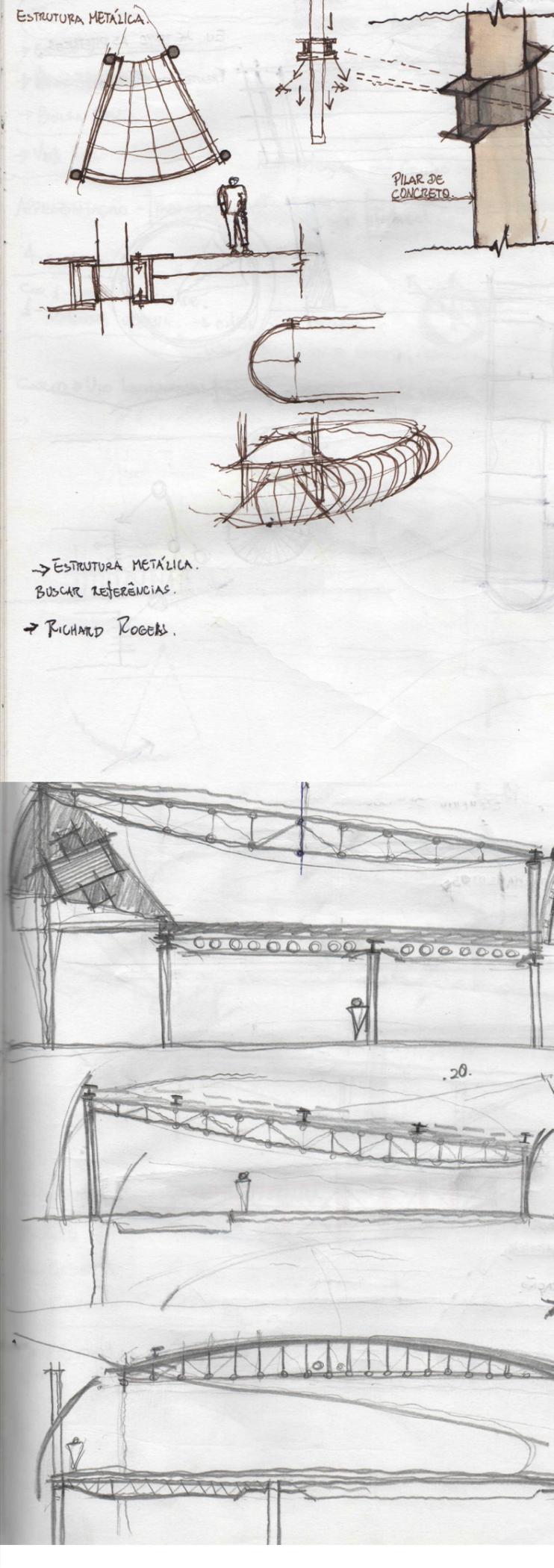


8,97 m²

BIBLIOTECA.

TELA
VOTAZICA

OPT. TRES



ESTRUTURA METÁLICA.

PILAR DE
CONCRETO.

→ ESTRUTURA METÁLICA.
BUSCAR REFERÊNCIAS.
→ RICHARD ROGERS.

.20.

REFERÊNCIAS

A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade (IPEA), 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/116-a-ciencia-e-a-tecnologia-como-estrategia-de-desenvolvimento>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ALVES, José Diego Gobbo. Vazios urbanos na cidade de Piracicaba – São Paulo: caracterização e análise de sua evolução recente. 2016. 73 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado – Geografia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156102>>.

BAZZO, Walter Antonio (1998): Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: UFSC.

BOOTH, N. K. (1983) Basic Elements of Landscape Architectural Design – Norman K. Booth – Google Libros. Long Grove: Waveland Press.

CAZELLI, Sibeles. Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações? / Sibeles Cazelli ; orientador: Creso Franco. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Educação, 2005.

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. PREFEITURA DE FORTALEZA. 29 Jun. 2017. Disponível em: <https://desenvolvimentoeconomico.fortaleza.ce.gov.br/programas/prodefor-e-parq-for.html>. Acesso em: 23 nov. 2022.

GOVERNO FAZ NOVO CORTE E INVIABILIZA FUNCIONAMENTO DAS UNIVERSIDADES. Academia Brasileira de Ciências (ABC). 05 out. 2022. Disponível em: <https://www.abc.org.br/2022/10/05/governo-faz-novo-corte-e-inviabiliza-funcionamento-das-universidades/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

GOVERNO FEDERAL MAIS UMA VEZ CORTA RECURSOS PARA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA. Academia Brasileira de Ciências (ABC). 05 out. 2022. Disponível em: <https://www.abc.org.br/2022/10/05/governo-federal-mais-uma-vez-corta-recursos-para-educacao-e-ciencia/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

HILLIER, B.; HANSON, J. (1984) The Social Logic of Space. Cambridge: Cambridge University Press, 281 p.

HISTÓRIA DOS PORTOS NO CEARÁ. Diário do Nordeste, 2010. Disponível em: <https://diario-donordeste.verdesmares.com.br/regiao/historia-dos-portos-no-ceara-1.306982>. Acesso em: 25 nov. 2022.

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. Em aberto, v. 11, n. 55, p. 3-8, 1992 Tradução. Acesso em: 05 dez. 2022

MCLEOD, Virginia. Detalhes construtivos da arquitetura contemporânea com vidro. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011. 224p. ISBN 9788577809035 (Enc.).

MCLEOD, Virginia. Detalhes construtivos da arquitetura residencial contemporânea. Porto Alegre: Bookman, 2009. 240 p. ISBN 978-85-7780-480-1.

MCLEOD, Virginia. Detail in contemporary landscape architecture. London: Laurence King, 2012. 192 p. ISBN 978-1-78067-023-2.

NASA'S WEBB TAKES STAR-FILLED PORTRAIT OF PILLARS OF CREATION. National Aeronautics and Space Administration (NASA), 2022. Disponível em: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2022/nasa-s-webb-takes-star-filled-portrait-of-pillars-of-creation>. Acesso em: 25 nov. 2022.

REFERÊNCIAS

NOBRE, Leila. Resgatando a Fortaleza antiga: ponte metálica e ponte dos ingleses. Fortaleza Nobre. 28 out. 2021. Disponível em: <http://www.fortalezanobre.com.br/2009/06/ponte-metalica.html>. Acesso em: 21 nov. 2022.

NOGUEIRA, A. M. A. Possibilidades e desafios de práticas insurgentes: o caso da comunidade Poço da Draga, Fortaleza, Brasil. 2019. 262 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura Urbanismo e Design) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

PACTI, Plano de Ação 2007-2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

RESEARCHERS SHOULD REACH BEYOND THE SCIENCE BUBBLE. Nature 542, 391 (2017). <https://doi.org/10.1038/542391a>

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Bases para projeto estrutural na arquitetura. 2. ed. São Paulo: Zigu-rate, 2008. 286p. ISBN 9788585570071 (Broch.).

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. A concepção estrutural e a arquitetura. 5. ed. São Paulo: Zigu-rate, 2007. 271 p. ISBN 85-85570-03-2.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Estruturas de aço, concreto e madeira: atendimento da expectativa dimensional. 6. ed. [São Paulo, SP]: Zigu-rate, [2005]. 373p. ISBN 8585570091 (broch.).

O QUE É O ETFE E PORQUE ELE SE TORNOU O POLÍMERO FAVORITO DOS ARQUITETOS? 15 de Abril de 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/914923/o-que-e-o-etfe-e-por-que-ele-se-tornou-o-polimero-favorito-dos-arquitetos>. Acesso em: 05/07/2023

O QUE É UM FABLAB? Disponível em: <https://www.sistemafiep.org.br/fablab/oqueeofablab-2-32401-349731.shtml>. Acesso em: 18 de Julho de 2023.

SIMONINI, Yuri (2022). Fortaleza, Brasil – um porto afogado na areia (1869-1940). Revista CS, 36, 113-145. <https://doi.org/10.18046/recs.i36.4741>

TEIXEIRA, A. C. de A., & Baio, C. (2020). Mapa, imagem e regime de verdade. Revista Vazantes, 4(2), 75-92. <https://doi.org/10.36517/vazppgartesufc2020.2.60827>

WHAT IS SCIENCE ENGAGEMENT? Association of Science and Technology Centers (ASTC), 2022. Disponível em: <https://www.astc.org/resources-and-learning/science-engagement/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC'S)

GIRÃO, Reno Fonseca (2013), Museu Interativo de Ciências. TFG, Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 146 fl.

GUILHERME, Duana Rodrigues Teixeira. Eureka! : Museu de Ciências do Ceará / Duana Rodrigues Teixeira Guilherme. – 2017. 74 f. : il. color.

OLIVEIRA, Marina Saraiva. CPEA : Centro de Pesquisa em Engenharia Aeroespacial / Marina Saraiva Oliveira. – 2020. 77 f. : il. color.