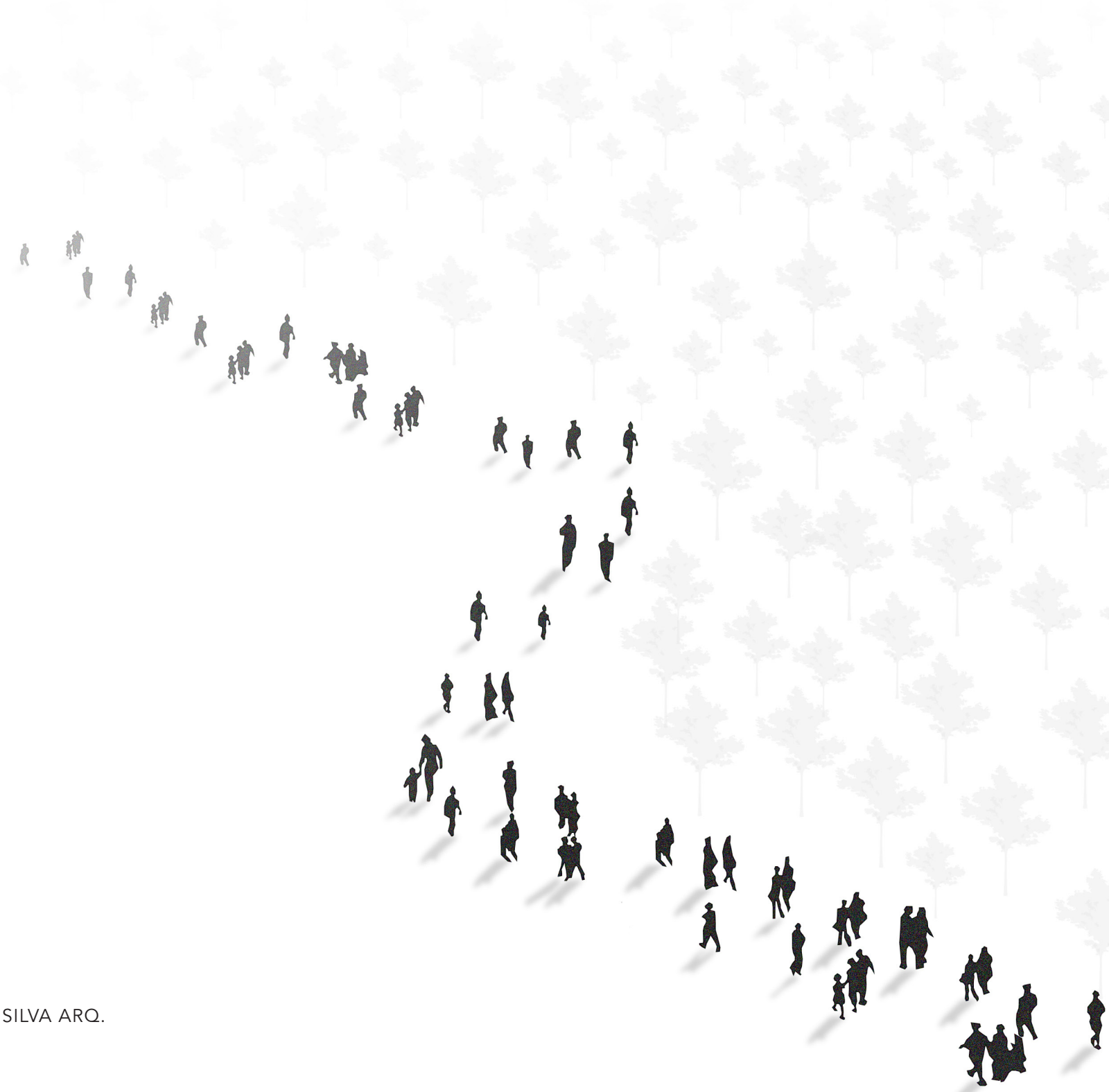
TCC 2024-2025

Centro de Educação &
Interpretação Ambiental

CEIA

Do Mangal da Costa do Sol



MAURO DOS SANTOS CALADO | JOÃO SILVA ARQ.

UNIVERSIDADE
EDUARDO
MONDLANE

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ARQUITECTURA E PLANEAMENTO FISICO

Centro de Educação e Interpretação Ambiental do Mangal da Costa do Sol

Trabalho de Culminação do Curso
Linha Temática: Arquitectura
Candidato: Mauro Dos Santos Calado | 20200709
Orientador: João Silva Arq.

DECLARAÇÃO

Eu, Mauro Dos Santos Calado, confirmo que o trabalho submetido para avaliação é da minha autoria, o seu conteudo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto.

Estou ciente de que poderão ser tomadas medidas disciplinares contra mim, caso haja provas de que o trabalho não é da minha autoria, nos termos atras descritos.

TERMO DE APROVAÇÃO

Mauro Dos Santos Calado

Centro de Educação e Interpretação Ambiental do mangal da Costa do Sol

Monografia submetida ao júri, designado pela Coordenação do TCC da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Arquitectura e Planeamento Físico.
Monografia aprovada em: Maputo, 11 de Junho de 2025.

Por:

SUPERVISOR

João Silva Arq.

ARGUENTE

Arnaldo Simango Arq.

PRESIDENTE

Michela Sotomane Arq.

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE * FACULDADE DE ARQUITECTURA E PLANEAMENTO FÍSICO *

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela vida, pela força e pela sabedoria concedida ao longo de todo este percurso.

Aos meus pais, Calado Maurício & Olga Severiano pelo apoio constante e por nunca deixarem de acreditar em mim. À minha avó, Olga Sevene, que sempre esteve presente com palavras de encorajamento e carinho. Aos meus tios, pelo suporte.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, que, de forma direta ou indireta, ajudaram com ideias, escuta, incentivo e companheirismo durante esta caminhada.

Agradeço também ao meu orientador de TCC, João Silva, pela orientação atenta, pelas críticas construtivas e pelo acompanhamento dedicado, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte deste processo, o meu mais sincero obrigado. Este projeto também é reflexo de cada gesto de apoio que recebi ao longo do caminho.

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, e em especial à minha mãe, Olinda Castro, cuja memória me inspira todos os dias, mesmo na sua ausência.

RESUMO

O presente Trabalho de Culminação de Curso propõe a criação de um Centro de Educação e Interpretação Ambiental integrado a um parque perimetral ao mangal da Costa do Sol, em Maputo. O projeto surge como resposta à crescente gestão ambiental da zona costeira, resultante da urbanização desordenada, ocupações informais e ausência de infraestrutura adequada.

A proposta abrange duas principais escalas de intervenção: a requalificação paisagística da área do mangal, com foco em restabelecer a relação entre a cidade e o ecossistema natural; e o desenvolvimento de um edifício elevado em madeira, leve e adaptado às condições ambientais locais, que servirá como espaço para ações educativas, culturais e de sensibilização ecológica.

O processo projetual parte de uma análise aprofundada do sítio, com base em critérios ambientais, sociais e espaciais.

A proposta busca aliar arquitetura sustentável, uso consciente de materiais, e valorização do território, promovendo uma ocupação respeitosa e educativa da paisagem natural.

Palavras-chave: Mangal, Infraestrutura verde, arquitetura sustentável, educação ambiental, requalificação paisagística, madeira.

ABSTRACT

This Final Project proposes the creation of an Environmental Education and Interpretation Center integrated into a park surrounding the Costa do Sol mangrove swamp in Maputo. The project is a response to the growing environmental management of the coastal area, resulting from disorderly urbanization, informal occupations and lack of adequate infrastructure.

The proposal encompasses two main scales of intervention: the landscape requalification of the mangrove area, with a focus on reestablishing the relationship between the city and the natural ecosystem; and the development of a high-rise wooden building, lightweight and adapted to local environmental conditions, which will serve as a space for educational, cultural and ecological awareness-raising activities.

The design process starts from an in-depth analysis of the site, based on environmental, social and spatial criteria. The proposal seeks to combine sustainable architecture, conscious use of materials and appreciation of the territory, promoting a respectful and educational occupation of the natural landscape.

Keywords: mangrove, Green Infrastructure, sustainable architecture, environmental education, landscape requalification, wood.

03
ANÁLISE DO LUGAR

Enquadramento
Localização
Ocupação do Mangal ao longo do tempo
Levantamento & Diagnostico
Delimitação da Area de Intervenção
Caractrização da Area de Intervenção

02
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conceitos-chave
Relevancia do Tema
Casos de Estudo
Regulamentação Aplicável

01
Introdução

Apresentação do Tema
Justificativa
Objectivos
Metodologia

04
O PROJECTO DO PARQUE

Escalas de Intervenção:
Urbanistica |
Ecologica |
Paisagistica |
Arquitectonica
Ideias Norteadoras do Projecto
Programa Geral Proposto
Setorização funcional e circulação
Masterplan
Ampliaçoes

05
O PROJECTO DO EDIFICIO DO CEIA

Construção do Programa
Conceito de projecto
Inserção Urbana
Composicao Espacial

Componente Tecnica:
Solução Estrutural
Materialidade
Conforto Ambiental

06
CONSIDERACOES FINAIS

Estimativa de Custos
Conclusão
Referencias bibliograficas

INTRODUÇÃO

1. Apresentação do Tema
2. Justificativa
3. Objectivos
4. Metodologia

01

O presente Trabalho de Culminação de Curso propõe o desenvolvimento de um Centro de Educação e Interpretação Ambiental inserido no mangal da Costa do Sol, no distrito de KaMavota na cidade de Maputo. A proposta surge como resposta à necessidade urgente de preservação e reabilitação de áreas ambientalmente sensíveis, integrando estratégias arquitetónicas e paisagísticas sustentáveis.

Os mangais, ecossistemas ricos em biodiversidade e fundamentais para o equilíbrio costeiro, têm pressões crescentes sofridas no nosso País devido à expansão urbana desordenada, ocupações irregulares e falta de políticas públicas eficazes de conservação. A zona do mangal da Costa do Sol representa um caso evidente desse processo: um território de altíssimo valor ecológico, mas progressivamente degradado.

Diante desse cenário, o projeto visa requalificar uma parte específica da orla do mangal, propondo a implantação de um parque perimetral e, associado a ele, o edifício do Centro de Educação e Interpretação Ambienta. O edifício atua como um ponto de ativação para o parque e estabelece uma relação simbiótica com a paisagem natural, utilizando a madeira como principal material construtivo, em uma abordagem de arquitetura leve e respeitosa ao solo frágil.

Este documento apresenta todas as etapas do processo, desde a delimitação da área de estudo até os detalhes construtivos do edifício, e busca demonstrar como a arquitetura pode ser uma ferramenta eficaz de preservação e educação ambiental.

JUSTIFICATIVA

O mangal da Costa do Sol constitui um dos ecossistemas costeiros mais relevantes da cidade de Maputo, desempenhando funções essenciais como proteção da linha de costa, filtragem natural da água, abrigo para diversas espécies e suporte a atividades de pesca artesanal. No entanto, este território vem sofrendo com um processo acelerado de degradação causado por ocupações irregulares, poluição, falta de infraestrutura e ausência de políticas eficazes de gestão ambiental.

A escolha deste tema justifica-se, portanto, pela urgência de conservar o mangal e, ao mesmo tempo, de reconectar a população urbana com a paisagem natural, por meio de ações educativas, participativas e ambientalmente responsáveis.

A proposta de um Centro de Educação e Interpretação Ambiental e de um parque perimetral ao mangal busca oferecer uma resposta arquitetônica e paisagística a este desafio, transformando uma área crítica da cidade num espaço de aprendizado, contemplação e valorização ecológica.

Além da importância ambiental, o projeto também tem uma dimensão social e pedagógica, ao propor a criação de um espaço inclusivo, que incentive a participação da comunidade local e de visitantes em ações de sensibilização e conservação. A arquitetura torna-se aqui uma ferramenta para mediar o diálogo entre cidade e natureza, promovendo não apenas a proteção ambiental, mas também a formação de uma cultura coletiva de respeito e cuidado com o território.

OBJECTIVOS

GERAL:

Promover a educação ambiental e a valorização do ecossistema do mangal da Costa do Sol, por meio da criação de um centro que integre arquitetura sustentável, conservação ambiental e participação comunitária.

ESPECÍFICOS:

- Criar um espaço educativo acessível para a comunidade local e visitantes, com foco na sensibilização ambiental.
- Fomentar a pesquisa e a produção de conhecimento sobre os mangais e sua preservação.
- Contribuir para a conservação e a proteção ativa do mangal da Costa do Sol.
- Integrar o projeto de atualização à paisagem natural e às dinâmicas ecológicas do território.
- Aplicar soluções arquitetónicas e tecnológicas inovadoras, com baixo impacto ambiental.
- Estimular a participação e o protagonismo da comunidade local na gestão e nas atividades do centro.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste Trabalho Final de Curso baseia-se em uma abordagem interdisciplinar, unindo os campos da arquitetura, do urbanismo, da paisagem e da ecologia urbana. O processo foi estruturado em etapas complementares que permitiram uma compreensão profunda do território, a definição de diretrizes projetuais e a elaboração da proposta final.

1. Pesquisa Teórica e Referencial

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre temas como manguezais, arquitetura sustentável, paisagens costeiras, educação ambiental e projetos de requalificação urbana em áreas sensíveis. Também foram analisados projetos nacionais e internacionais que serviram como referência para a escolha de soluções arquitetônicas e paisagísticas adequadas ao contexto.

2. Levantamento e Diagnóstico do Sítio

A análise da área de estudo compreendeu o levantamento de informações sobre o uso e ocupação do solo, aspectos ambientais, topografia, acessos, infraestruturas e dinâmicas sociais. O diagnóstico permitiu identificar as principais potencialidades e fragilidades do local e definiu os critérios para a intervenção.

4. Desenvolvimento do Conceito e Diretrizes de Projeto

Com base na análise do sítio e nas referências, foram elaborados o conceito central do projeto, os diagramas de partido e as diretrizes para o desenho do parque e do edifício. O conceito busca integrar natureza, comunidade e arquitetura leve.

3. Delimitação da Área de Intervenção

A partir da área maior do mangal da Costa do Sol, foi delimitado um recorte territorial viável para intervenção, considerando critérios ecológicos, acessibilidade, segurança e impacto ambiental. Essa área abrange tanto o parque perimetral quanto o edifício do centro de educação ambiental.

5. Elaboração da Proposta Arquitetônica e Paisagística

A fase final compreendeu a definição do programa de necessidades, o desenvolvimento do masterplan do parque, a criação dos espaços de circulação, lazer e contemplação, e o desenho detalhado do edifício, com foco em sistemas construtivos em madeira, sustentabilidade e adaptação ao terreno natural.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Conceitos-chave
2. Estudos de Caso
3. Legislação aplicada

02

CONCEITOS-CHAVE

O desenvolvimento do projeto envolve a articulação de diversos conceitos fundamentais. Estes termos orientam as decisões projetuais, tanto em relação à forma quanto ao conteúdo, e ajudam a consolidar uma proposta coerente com os princípios da sustentabilidade e da integração com o território.

Ecossistemas

Para o MEA (2005), "Um ecossistema é um complexo dinâmico de plantas, animais e microrganismos e o ambiente não-vivo, interagindo como uma unidade funcional". Denomina-se ainda ecossistema ao conjunto formado pelos "organismos vivos que interagem não só com o meio físico que os rodeia, mas também com a química ambiental e com o meio social e biológico em que estão inseridos" (Alves & Caeiro, 1998, p.32). Os ecossistemas de transição, a título de exemplo, são caraterísticos de ecossistemas aquáticos de zonas costeiras húmidas bastante produtivos, onde o ecossistema do mangal se insere.

Mangal

Ecossistemas costeiros de transição entre ambientes terrestres e marinhos, os mangais são formados por vegetação adaptada a solos salinos e sujeitos à influência das marés. Segundo Schaeffer-Novelli (1995), os manguezais atuam como berçários naturais, exercendo funções ecológicas como proteção da linha de costa, filtragem de sedimentos e poluentes, além de suporte à biodiversidade marinha e terrestre.

Centro de Educação Ambiental

São espaços voltados à formação crítica e à sensibilização para as questões ambientais. Segundo Layrargues (2000), "o centro de educação ambiental é um espaço privilegiado para a prática pedagógica voltada à transformação das relações entre sociedade e natureza". Neles, atividades educativas e culturais promovem o conhecimento ecológico e o engajamento da comunidade.

Centro de Educação e Interpretação Ambiental

Trata-se de um espaço híbrido, que alia a educação formal e informal à experiência sensível da paisagem. De acordo com Ham (1992), a interpretação ambiental é "uma forma de comunicação estratégica que visa revelar significados e relações por meio de objetos, lugares e fenômenos". Esses centros utilizam exposições, trilhas interpretativas e mediação para valorizar o território natural e cultural.

Infraestrutura Verde
Conjunto de soluções baseadas na natureza que integram vegetação e recursos hídricos ao tecido urbano, promovendo benefícios ecológicos, sociais e estéticos. Inclui parques lineares, jardins de chuva, telhados verdes, e sistemas de drenagem sustentável. A infraestrutura verde contribui para a melhoria da qualidade ambiental, redução de ilhas de calor, gestão de águas pluviais e aumento da biodiversidade urbana (Benedict & McMahon, 2006).

Cidades-Esponja
Conceito urbanístico desenvolvido na China, que visa transformar áreas urbanas em superfícies permeáveis capazes de absorver, filtrar, armazenar e reutilizar a água da chuva. Segundo Yu Kongjian (2014), o objetivo é restaurar as funções naturais da água na cidade moderna, utilizando paisagens adaptativas como parques alagáveis, pavimentos permeáveis e bacias de retenção. Aplica-se especialmente em zonas costeiras e sujeitas a inundações.

O Mangal: Caracterização Geral

Os mangais são ecossistemas costeiros únicos, localizados na zona entre mares de regiões tropicais e subtropicais. Desenvolvem-se em costas abrigadas, com solos instáveis e alta salinidade, sendo compostos por árvores altamente adaptadas, como as da família **Rhizophoraceae** e **Avicenniaceae** . Em Moçambique, esses ecossistemas têm especial relevância, representando a maior cobertura de mangal da África Oriental , com uma estimativa que varia entre 290.000 e 368.000 hectares.

Diversidade Biológica

As florestas de mangal em Moçambique abrigam oito espécies de mangal verdadeiro , incluindo **Avicennia marina , Rhizophora mucronata e Ceriops tagal** . A diversidade não se restringe às árvores: o ecossistema acolhe moluscos, crustáceos, peixes, aves e répteis. Destacam-se espécies como o **caranguejo do mangal (Scyla serrata)** , essencial para a preservação da matéria orgânica, e aves aquáticas que utilizam o habitat para alimentação e reprodução.

Importância Ecológica e Socioeconômica

Ecologicamente, a tempestade dos mangas oferece proteção costeira contra as fontes, atuando como filtros biológicos de emissões e sequestrando grandes quantidades de carbono , sendo essenciais no combate às mudanças climáticas. Social e economicamente, sustentam atividades de pesca, apicultura, ecoturismo e fornecimento de madeira, lenha e plantas medicinais, sendo parte da cultura e subsistência das comunidades costeiras.

Principais Ameaças

Os mangais em Moçambique enfrentam múltiplas ameaças, destacando-se como de origem antrópica : desmatamento para lenha e construção, poluição, expansão urbana e criação de salinas. Nas zonas urbanas como a Baía de Maputo , os impactos são particularmente severos, com perda significativa de vegetação. Há também ameaças naturais , como erosão, sedimentação e ciclones , que intensificam a manipulação, especialmente quando combinadas com ações humanas.

CASOS DE ESTUDO

A análise de casos de estudo é essencial para a consolidação de diretrizes projetuais coerentes com o contexto do mangal da Costa do Sol. Foram selecionados projetos que abordam soluções em infraestrutura verde, arquitetura sustentável, centros de educação ambiental e uso da madeira em contextos ecológicos. Estes serviram como inspiração para o desenvolvimento do conceito, programa de necessidades e estratégias construtivas do presente trabalho.

1. INFRAESTRUTURA VERDE

Nacional – Parque de Infraestruturas Verdes do Rio Chiveve (Beira, Moçambique)

O Parque de Infraestruturas Verdes do Rio Chiveve é uma das principais intervenções de renaturalização urbana realizadas em Moçambique. Localizado na cidade da Beira, o projeto tem como objetivo restaurar a função ecológica do rio Chiveve, controlando inundações, melhorando a drenagem urbana e criando espaços públicos resilientes. Segundo o Fundo Climático Verde (GCF, 2020), o projeto "integra soluções baseadas na natureza com infraestrutura verde para melhorar a resiliência climática urbana".

A intervenção incluiu a criação de zonas de retenção de água, canais abertos, replantio de vegetação nativa e introdução de percursos públicos e educativos. Ao mesmo tempo, procurou-se reconectar a cidade ao rio, oferecendo áreas de lazer, ciclovias e equipamentos comunitários inseridos de forma sensível à paisagem alagável.

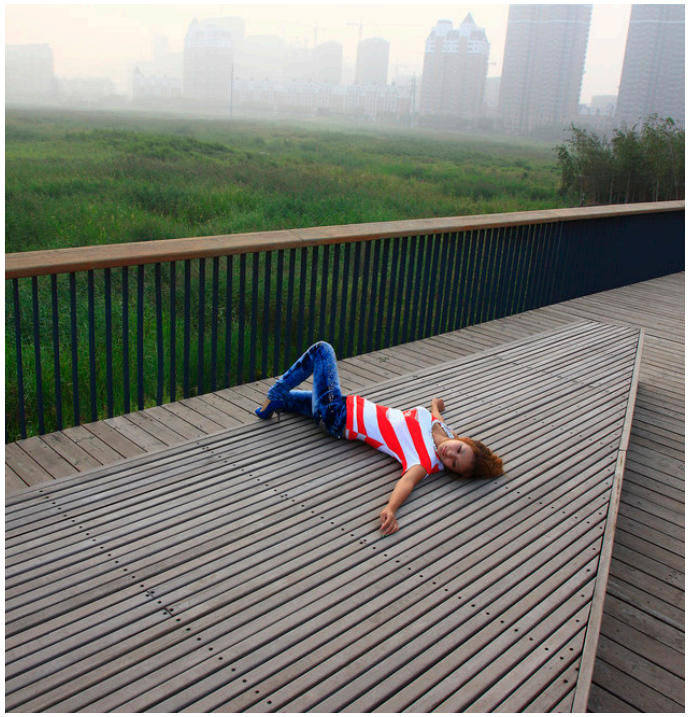
Fonte: Arquivo Pessoal

Coca-Cola
Coca-Cola

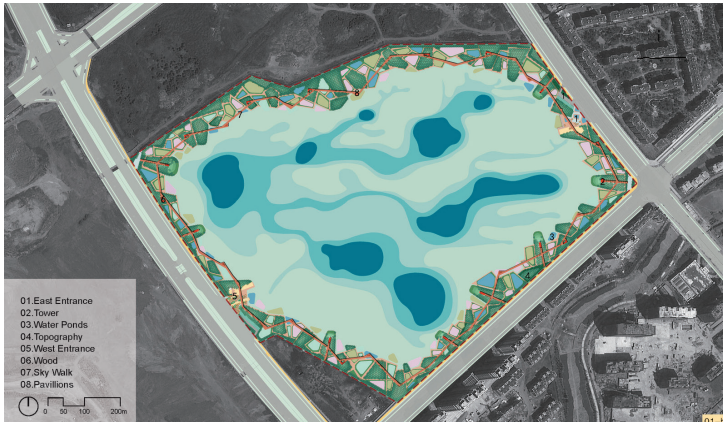
Internacional - Qunli Stormwater Park (Harbin, China)

Projetado pelo escritório Turenscape, liderado por Yu Kongjian, o Qunli Stormwater Park é um dos casos mais representativos do conceito de cidades-esponja. Localizado em Harbin, nordeste da China, o parque foi implementado sobre uma antiga zona úmida que sofria constante degradação. A proposta transformou o local em uma infraestrutura ecológica funcional, capaz de absorver, reter e filtrar as águas pluviais, ao mesmo tempo em que oferece espaços de lazer e educação ambiental.

De acordo com Yu (2014), o parque "utiliza paisagens como infraestrutura, promovendo o retorno da água à cidade de forma resiliente e integrada". O projeto combina bacias naturais de retenção, vegetação nativa restaurada e uma malha de passarelas elevadas que permitem o acesso público sem interferir na regeneração ecológica do solo.



O Qunli Stormwater Park inspirou fortemente a concepção do parque perimetral ao mangal, particularmente no uso de estratégias passivas de drenagem e na organização de áreas secas e húmidas segundo critérios ecológicos. A lógica da estrutura elevada e leve sobre terreno alagável reforçou a decisão de implantar percursos suspensos, respeitando os fluxos naturais da água. Além disso, o caráter educativo do parque chinês orientou o entendimento da paisagem como ferramenta de ensino ambiental no contexto de Maputo.

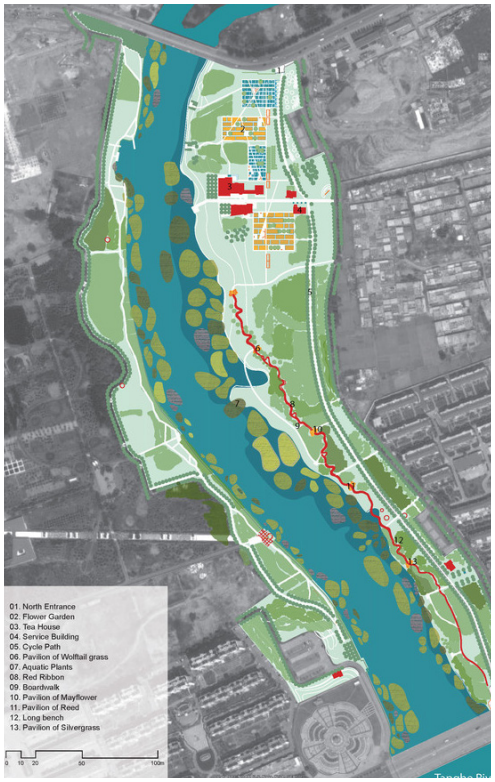


Internacional - Red Ribbon Park (Qinhuangdao, China)

O Red Ribbon Park, também assinado por Turenscape, está localizado ao longo do rio Tanghe, na cidade chinesa de Qinhuangdao. O projeto visou requalificar uma margem ribeirinha degradada e transformá-la num parque linear funcional e sensível à paisagem. Seu principal elemento é uma estrutura contínua de aço vermelho — a "fita vermelha" — que percorre a borda do parque e cumpre funções de mobiliário, iluminação e sinalização.

Segundo Turenscape (2008), a proposta "demonstra como a infraestrutura mínima pode melhorar significativamente a qualidade dos espaços públicos, respeitando a ecologia local e promovendo o uso social das margens naturais". A fita vermelha se integra ao ambiente restaurado, composto por vegetação nativa, zonas de infiltração e percursos de contemplação.

.



Fonte: Archdaily.com

Outros Projectos

Fonte: Archdaily.com

2. CENTROS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nacional – Projeto Arquitetônico do Centro de Educação Ambiental de Maputo

O projeto do Centro de Educação Ambiental de Maputo foi desenvolvido por iniciativa do Município de Maputo com o apoio do Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável. A ser Localizado no bairro Costa do Sol, o projecto propõe um espaço voltado para educação ambiental, sensibilização comunitária e valorização do ecossistema do mangal. De acordo com o documento preliminar (Município de Maputo, 2021), o centro "pretende integrar ações ambientais com arquitetura sustentável e participação comunitária."

A proposta inclui espaços de formação, auditório, zonas técnicas, área expositiva e apoio administrativo. O partido arquitetônico adota volumes baixos, estrutura leve, uso de madeira e soluções passivas de ventilação e sombreamento. O edifício se posiciona como equipamento articulador entre o espaço natural e a cidade.

Programa base

A definição do programa base parte das necessidades espaciais presente nos termos de referências, assim como boas práticas na concepção dos centros com enfoque na educação ambiental.

Descrição do espaço	Qtd.	Área (m2)
Administração e Recepção	-	19,86
Cafeteria/Restaurante (incluindo espaço exterior afecto à cafetaria)	-	57,25
Sala polivalente (Exposição, Oficinas/aulas/palestras)	-	40,0
Auditório/Reuniões/Palestras	-	54,92
Espaço exterior aberto (eventos ao ar livre)	-	-
Instalações sanitárias e balneários	-	24,61
Instalações técnicas e armazenamento	-	1,51
	Total	214,15

Tabela 1: Programa de necessidades espaciais do Centro de Educação Ambiental

Fonte: CEDH

Figura 1: Localização da área de implantação do Centro de Educação Ambiental

Internacional – Atelier da Bôça (Portugal)

Situado na localidade de Ílhavo, em Portugal, o Atelier da Bôça é um pequeno centro educativo desenvolvido com enfoque na sustentabilidade e na integração com o ambiente natural. O projeto, de autoria do coletivo Summary Architecture, consiste em um pavilhão multifuncional que serve de apoio a atividades culturais, recreativas e educativas voltadas à comunidade local, com ênfase em práticas de aprendizagem ao ar livre.

A edificação foi construída com blocos pré-fabricados de betão leve e madeira, e está implantada de forma discreta sobre o terreno, respeitando a topografia e a vegetação existente. Um dos aspectos mais marcantes do projeto é o fato de que o edifício se eleva até o nível da copa das árvores, criando uma relação visual direta com o dossel vegetal e permitindo uma experiência imersiva na paisagem. Além disso, os pilares que sustentam a estrutura foram desenhados de forma a lembrar o tronco das árvores, reforçando a conexão simbólica entre arquitetura e natureza.

Segundo os autores (Summary, 2017), "o objetivo foi criar uma estrutura económica, replicável e em diálogo com a paisagem, promovendo o uso educativo e comunitário do espaço exterior".

Fonte: Archdaily.com

Internacional – Valerio Dewalt Train Associates (EUA)

Fonte: Archdaily.com

Ficha técnica:
- *Localização: Newport Beach, Califórnia, EUA*
- *Arquitetos: Valerio Dewalt Train Associates*
- *Ano: 2019*
- *Função: Centro de educação ambiental e pré-escola*
- *Sistema construtivo: Estrutura leve em madeira, ventilação cruzada, telhados verdes*

Descrição do projeto: É um centro de educação ambiental que combina espaços educativos com integração à natureza. Projetado pelo escritório Valerio Dewalt Train Associates, o edifício é um exemplo de arquitetura escolar ecológica que explora iluminação natural, ventilação cruzada, uso extensivo de madeira e certificação LEED Platinum.

O projeto inclui **salas de aula, centro de interpretação, pátios abertos e trilhas externas.** A organização do espaço valoriza o aprendizado experiencial, com foco em sustentabilidade, biodiversidade e ciclos naturais. De acordo com os arquitetos (VDTA, 2019), "o espaço foi concebido para ensinar através da própria construção, usando materiais expostos, jardins e zonas de observação para estimular a curiosidade".

Lições para o projeto do CEIA:
- *Referência para o desenho do programa de necessidades.*
- *Valorização da edificação como instrumento pedagógico.*
- *Ênfase em estratégias passivas de conforto térmico.*

OUTROS PROJECTOS

Fontes diversas: Archdaily.com | Dezeen | Divisare | etc

3. CONSTRUÇOES EM MADEIRA

Nacional – Museu das Pescas (Maputo, JFA)

Projetado por José Forjaz Arquitectos, o Museu das Pescas está localizado na cidade de Maputo e celebra a tradição pesqueira e marítima de Moçambique. O edifício incorpora elementos arquitetônicos vernaculares reinterpretados de forma contemporânea, valorizando materiais locais e soluções passivas de conforto ambiental.
Destacam-se no projeto o uso de estruturas em madeira exposta, coberturas inclinadas com grandes beirais para sombreamento, e aberturas que favorecem a ventilação cruzada. A madeira aparece tanto em elementos estruturais quanto em acabamentos, conferindo textura, calor e leveza ao espaço. (o museu "é uma celebração da cultura marítima moçambicana, que se traduz também na linguagem e materialidade do edifício". JFA, 2013).

Fotografia: Lleyton Ferreira

Internacional – Casa Los Lirios / Schwember García-Huidobro (Chile)

Fonte: Archdaily.com

Ficha técnica:

- *Localização: Região de O'Higgins, Chile*
- *Arquitetos: Schwember García-Huidobro Arquitectos*
- *Ano: 2021*
- *Função: Residência unifamiliar*
- *Sistema construtivo: Madeira pré-fabricada, estrutura modular elevada*

Descrição do projeto:

Trata-se de um centro de acolhimento e convivência para idosos, inserido em um bairro residencial de Chiba. A edificação adota uma planta linear e comprida, com um engawa (varanda tradicional japonesa) que percorre toda a extensão da fachada. O espaço é totalmente construído em madeira, com uma estrutura leve e acolhedora, voltada para promover o bem-estar e a integração entre os usuários e o ambiente exterior.

Segundo os autores (Yamazaki Kentaro, 2018), "a arquitetura deve permitir que o cotidiano seja vivido com dignidade e beleza, integrando o espaço natural ao uso comunitário".

Lições para o projeto do CEIA:

- Inspiração na organização linear e clara dos espaços.
- Influência da varanda como transição entre interior e paisagem.
- Aplicação da lógica do percurso contínuo e do ritmo construtivo simples.
- Referência à relação entre estrutura em madeira e conforto ambiental e social.

Internacional – Centro Dia "Casa Comprida com um Engawa" / Yamazaki Kentaro (Japão

Fonte: Archdaily.com

Ficha técnica:

- *Localização: Chiba, Japão*
- *Arquitetos: Yamazaki Kentaro Design Workshop*
- *Ano: 2018*
- *Função: Centro comunitário e de dia para idosos*
- *Sistema construtivo: Madeira, fundações elevadas, cobertura metálica*

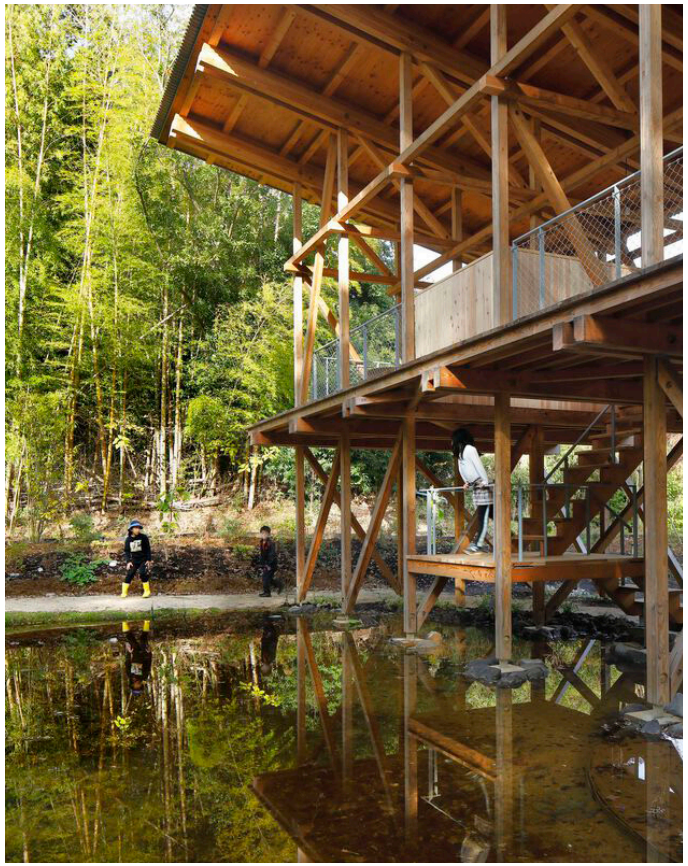
Descrição do projeto:

Trata-se de um centro de acolhimento e convivência para idosos, inserido em um bairro residencial de Chiba. A edificação adota uma planta linear e comprida, com um engawa (varanda tradicional japonesa) que percorre toda a extensão da fachada. O espaço é totalmente construído em madeira, com uma estrutura leve e acolhedora, voltada para promover o bem-estar e a integração entre os usuários e o ambiente exterior.

Segundo os autores (Yamazaki Kentaro, 2018), "a arquitetura deve permitir que o cotidiano seja vivido com dignidade e beleza, integrando o espaço natural ao uso comunitário".

Liçoes para o projecto do CEIA:

- Inspiração na organização linear e clara dos espaços.
- Influência da varanda como transição entre interior e paisagem.
- Aplicação da lógica do percurso contínuo e do ritmo construtivo simples.
- Referência à relação entre estrutura em madeira e conforto ambiental e social.



Fontes diversas: Archdaily.com | Dezeen | Divisare | etc

REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

A proposta do Centro de Educação Ambiental no mangal da Costa do Sol está inserida em um território sensível, sujeito a diretrizes ambientais e urbanas específicas. A seguir, estão reunidas as principais normas e planos de referência que orientam a atuação projetual:

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NACIONAL:

- **Lei n.° 20/97, de 19 de Outubro – Lei do Quadro do Ambiente**

Estabelece as bases jurídicas para a proteção e gestão ambiental em Moçambique. Define princípios como prevenção, precaução e responsabilidade coletiva.

- **Lei n.° 5/2017, de 11 de Maio – Lei da Proteção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica**

Regula o uso da biodiversidade moçambicana, com foco em conservação de ecossistemas e espécies.

- **Lei das Pescas**

Define regras para o uso sustentável dos recursos pesqueiros, essenciais em zonas costeiras como os mangais.

- **Lei de Florestas e Fauna Bravia**

Trata da conservação e uso de recursos florestais e da fauna silvestre, com implicações diretas na escolha de materiais (como a madeira) e proteção do habitat natural.

REGULAMENTOS E RESOLUÇÕES COMPLEMENTARES:

- **Resolução n.° 5/95, de 6 de Dezembro**

Refere-se ao papel das comunidades locais na gestão ambiental e recursos naturais.

- **Resolução n.° 33/2020, de 18 de Maio – Estratégia Nacional de Gestão do Mangal (2020–2024)**

Documento orientador que reconhece os mangais como ecossistemas prioritários, propondo ações integradas de recuperação, uso sustentável e sensibilização ambiental.

- **Regulamento da Lei n.° 16/2014, de 20 de Junho**

Estabelece as normas para avaliação de impacto ambiental, aplicável a qualquer intervenção em zonas sensíveis.

PLANEAMENTO URBANO E TERRITORIAL:

- **Plano de Estrutura Urbana de Maputo**

Define as diretrizes de desenvolvimento urbano sustentável da capital, orientando ocupação, mobilidade e preservação de áreas verdes.

- **PPU da Marginal**

Plano Pormenorizado que orienta a ocupação da faixa costeira, incluindo limites de construção, preservação e acessibilidade.

- **PPU da Costa do Sol**

Plano que abrange diretamente a área do projeto, delimitando zonas de proteção ambiental, usos permitidos e infraestrutura necessária

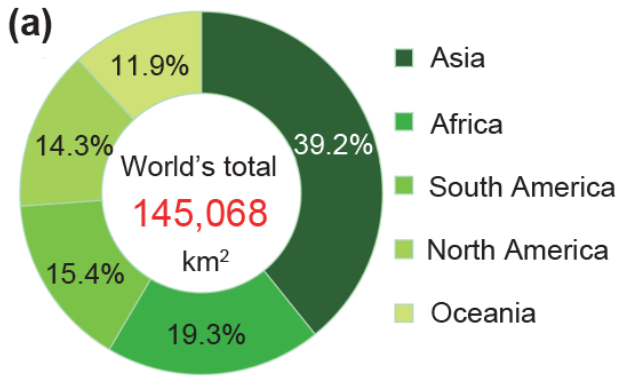
ANÁLISE DO LUGAR

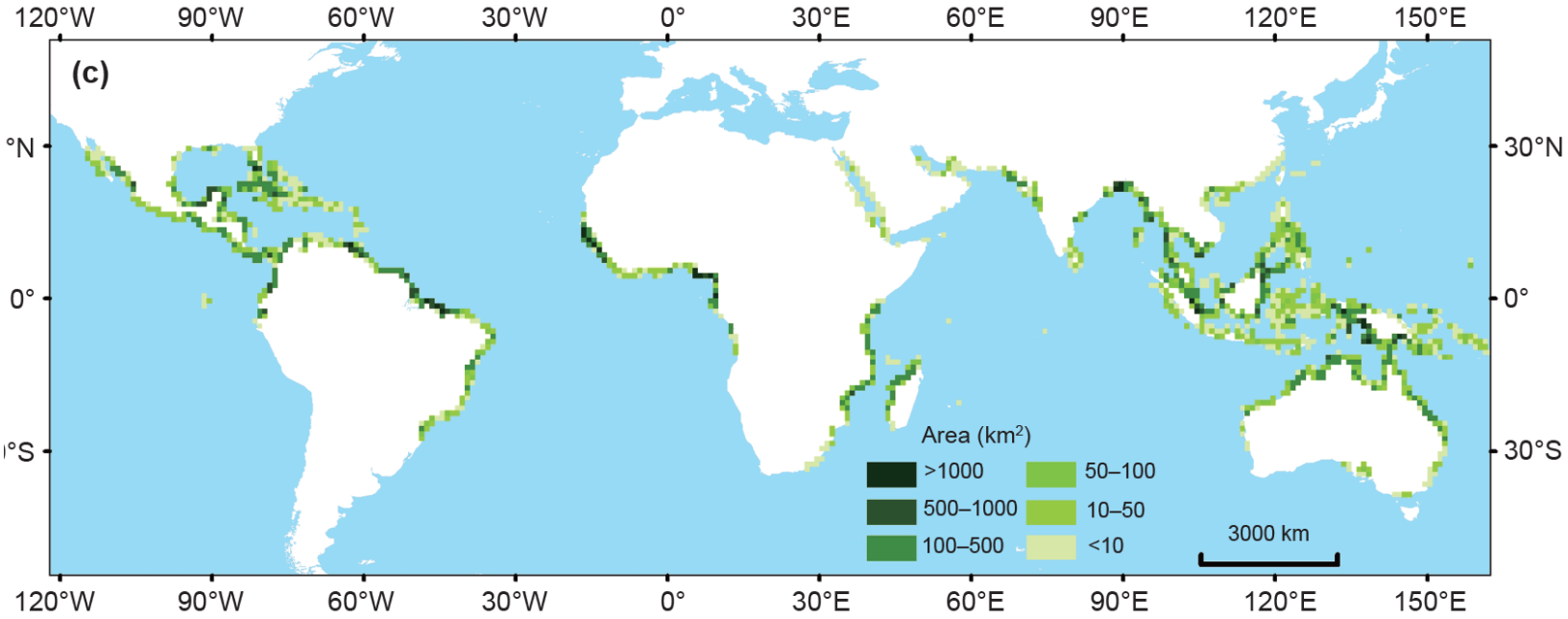
1. Enquadramento
2. Localização
3. Historico do lugar
4. Caracterização Geral
5. Delimitação da Area de Intervenção
6. Diagnóstico

03

Distribuição dos Mangais pelo Mundo

Os mangais constituem ecossistemas costeiros vitais presentes em mais de 120 países, cobrindo aproximadamente 150 mil km² em todo o mundo. Estes habitats funcionam como zonas de transição entre os ambientes marinhos e terrestres, oferecendo importantes serviços ecológicos como a proteção costeira, o sequestro de carbono, o abrigo à biodiversidade e o sustento de comunidades pesqueiras.

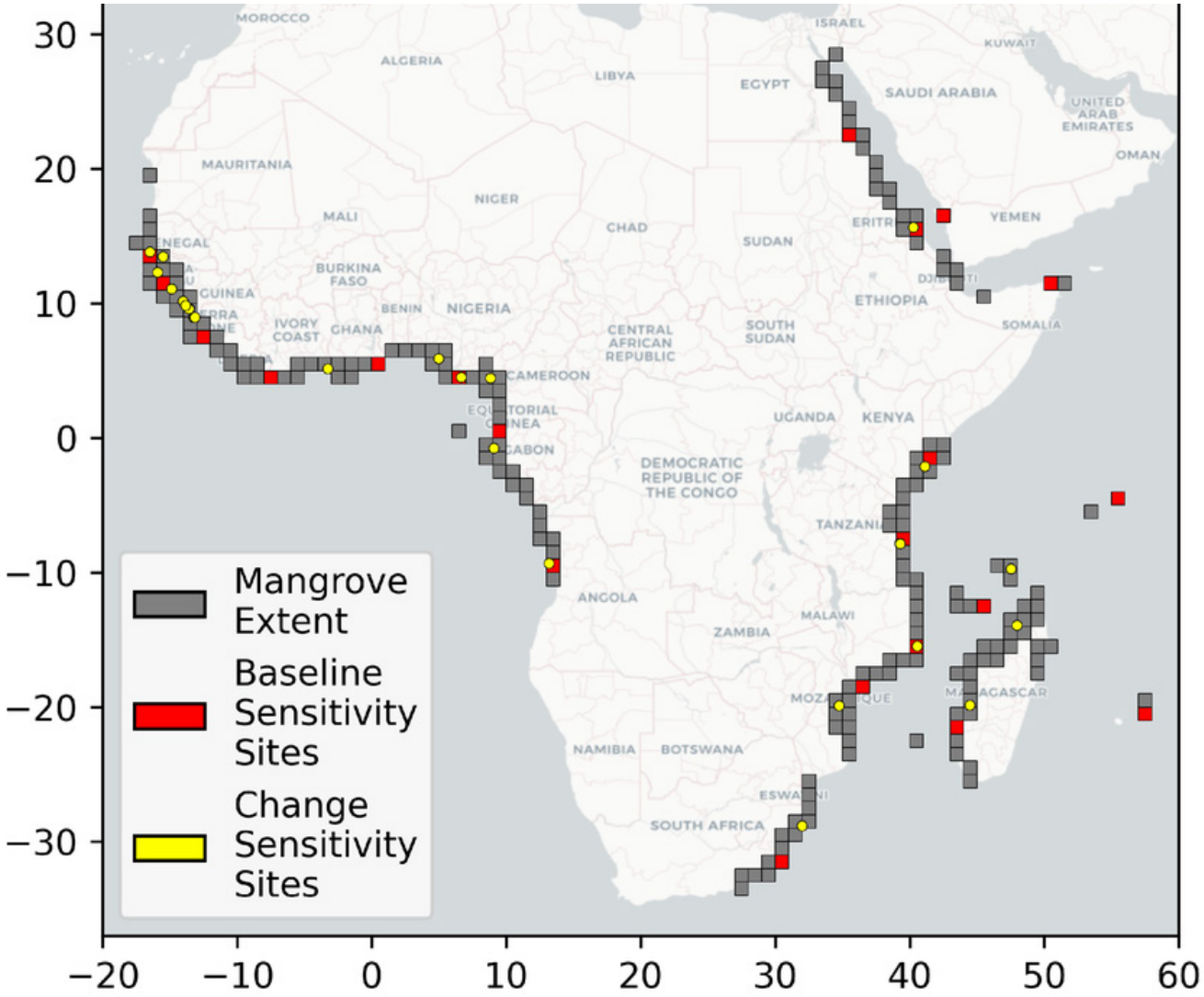




Distribuição dos Mangais em África

No litoral africano os mangais cobrem cerca de 3.5 milhões de hectares (Chevallier, 2013), encontra– se em todos os paises ,ao longo das costas ocidentais e orientais de África. Dispersa/concentra se da Mauritânia para Angola na costa ocidental, e do Egito para a África do Sul na costa oriental, inclusive Madagáscar e várias outras ilhas (FAO, 2007). 70 % de todo o mangal africano pode ser encontrado em só cinco países: **Nigéria** (32%), **Moçambique** (12%), **Madagáscar** (9%), **Guiné** (9%) e **Camarões** (8%) e outros 30%.

Moçambique detém uma das maiores extensões de mangal da África Oriental, sendo que o mangal da Costa do Sol representa uma das principais áreas remanescentes da cidade de Maputo.

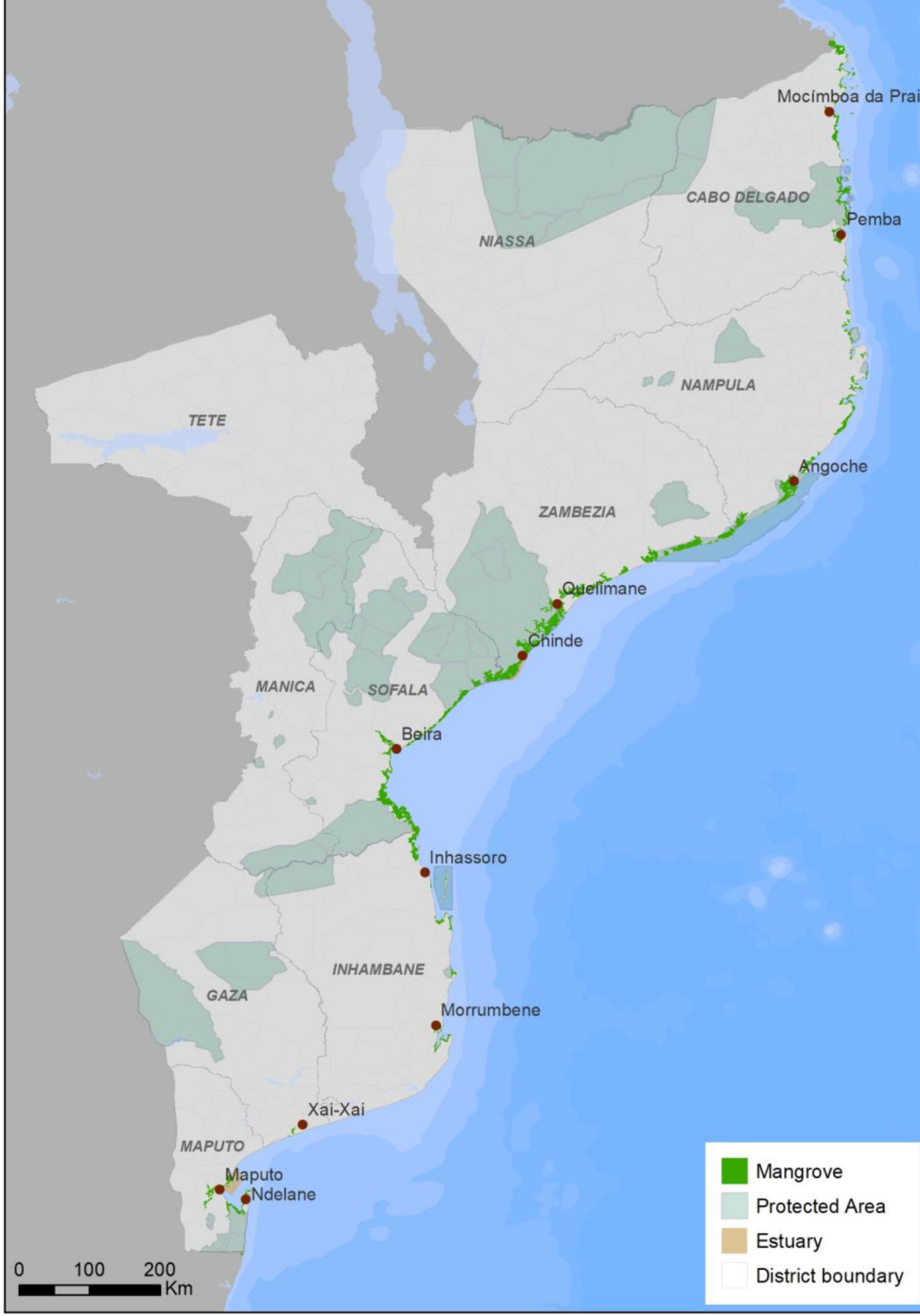


Fonte: Researchgate.com/Global Mangrove Watch: Monthly Alerts of Mangrove Loss for Africa

Distribuição dos Mangais em Moçambique

Em Moçambique, os mangais cobrem uma área de aproximadamente ***40,000 hectares*** (o Barbosa al de et, 2001,; MICOA, 2006), normalmente aconteça ao longo de bocas de rio e em muitos abrigaram contornos da costa, baías e lagoas (FAO, 2005). Ocorrência das florestas de mangais (Chevallier, 2013). (onde e como se distribui?) Delta Zambezia 50 % 180km costa e 50 km Terra).

Um estudo realizado por Giri et al., (2011) indica que o mangal de Moçambique ocupa o **terceiro lugar** de extensão em África, depois da Nigéria e Guiné Bissau.



Fonte: sibmoz.gov.mz/Shapiro-2018-MozambiqueMangroveMapping

Distribuição dos Mangais em Maputo

Os mangais em Maputo ocupam maioritariamente os distritos de Marracuene e Kamavota, o Municipio de Matola Rio, a Ilha de Inhaca, e Bela Vista.

Area de Estudo

O Bairro Costa do Sol é parte dos 63 bairros do Município de Maputo, localizado no Distrito Municipal KaMavota, que possui 11 bairros no total . Ocupa uma Extensão territorial de cerca de 1.974,9 ha , compreendendo os Seguintes Limites:

Norte: pelo Bairro de Albazini e Mahotas por uma linha imaginária que atravessa uma zona pantanosa;

Sul: pelo Bairro Polana Caniço "B";

Este: Baia de Maputo incluindo as Ilhas da Xefina do Meio e da Xefina Grande;

Oeste: com os Bairros Ferroviário e Bairro Laulane por uma linha imaginária que atravessa terrenos de cultivo de hortícolas, as ruas 4.704 e 4.695, o Bairro 3 de Fevereiro pela Rua 4,695 e Mahotas por meio de um carreiro.

OCUPAÇÃO DO MANGAL AO LONGO DO TEMPO

A maioria dos habitantes que ocuparam a actual área do bairro a Costa do Sol eram provenientes dos bairros periféricos da então cidade de Lourenço Marques. A partir de 1983 devido a intensificação da guerra civil, o Bairro da Costa do Sol começou a receber emigrantes provenientes de diversas regiões do país que procuravam refugiar-se e melhorar a sua condição social. A ocupação que se foi registando, não foi acompanhada de um processo adequado de parcelamento. A ocupação espontânea e desordenada dos diferentes espaços 4 sequer obedeceu as condições ambientais do território nem as normas elementares com respeito às acessibilidade . (PPU da Costa do Sol)

2000

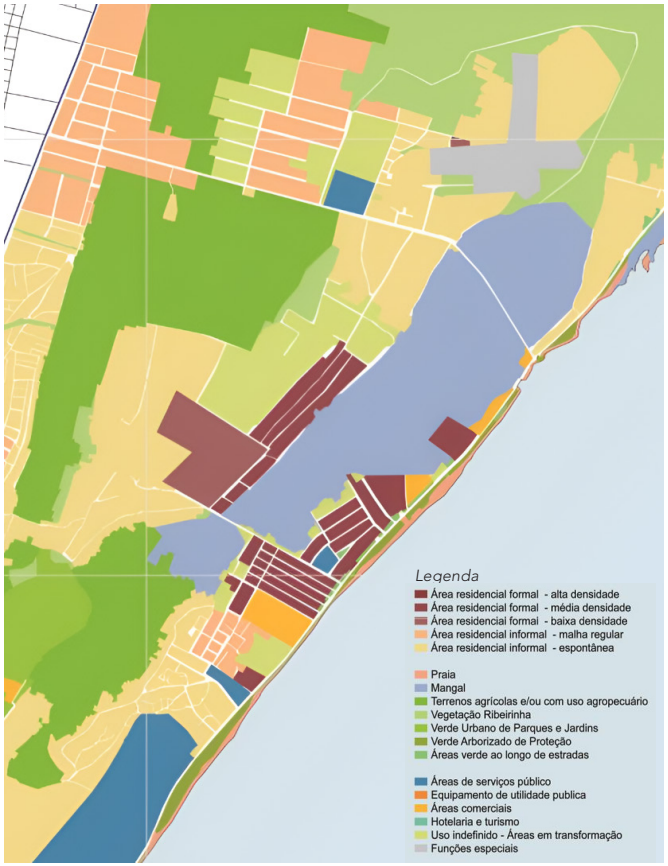
2005

2015

2025

Fonte: Google Earth

Uso do Solo



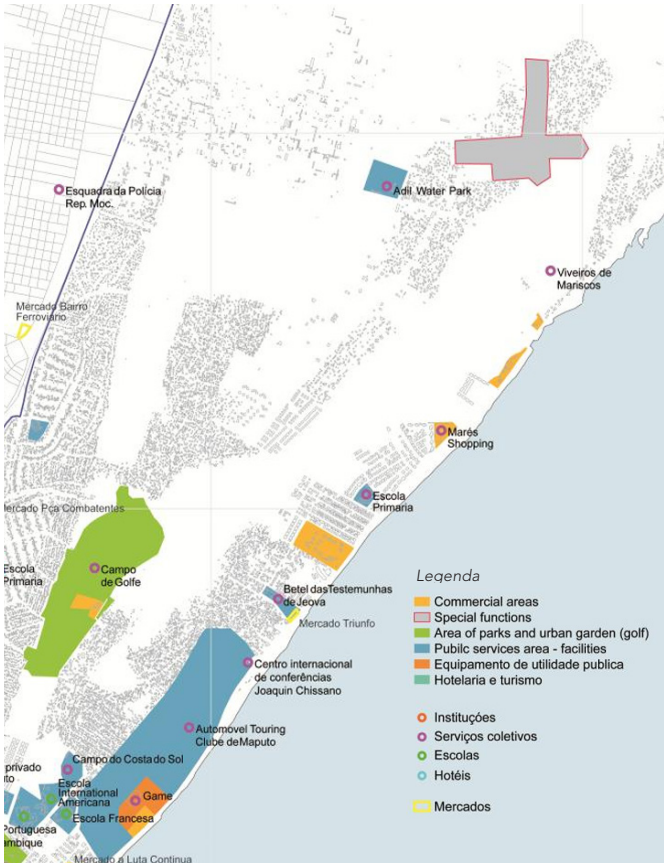
Uso do Solo

O Bairro tem uma grande predominância de áreas residenciais, com destaque para zonas de habitação unifamiliar de baixa densidade e áreas de média densidade habitacional associadas a condomínios. Cerca de 67% da área total do bairro é urbanizada ou urbanizável, enquanto aproximadamente 32% correspondem à paisagem natural, incluindo mangais e áreas de mato. Verifica-se ainda uma presença significativa de zonas de ocupação casual, muitas vezes localizadas em áreas ecologicamente sensíveis e sujeitas a inundações, revelando a pressão urbanística sobre o território.

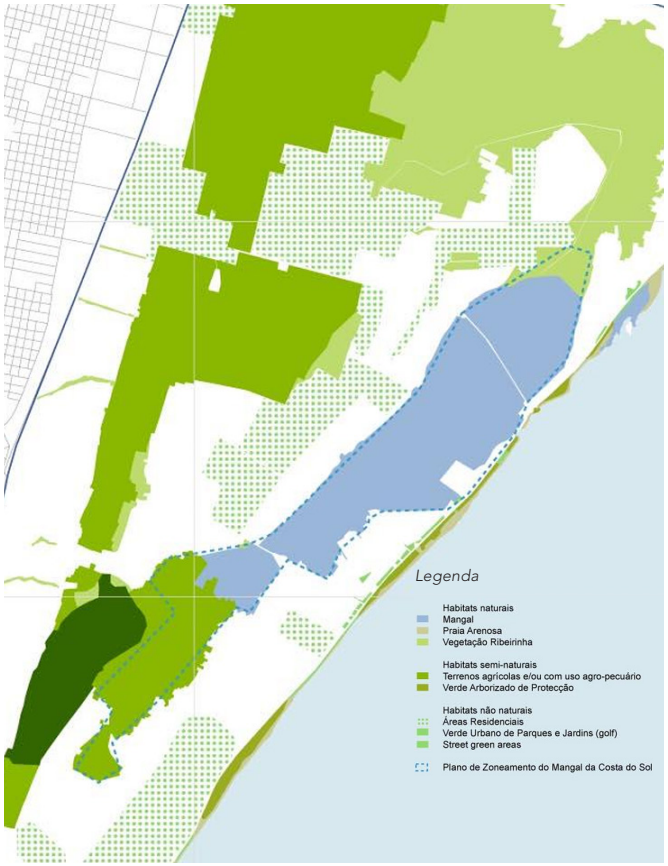
Equipamentos

O bairro é pouco equipado em termos de infraestruturas coletivas. Possui apenas uma escola primária completa, uma escola secundária, uma creche, um centro de saúde público e outro privado, além de algumas associações, igrejas e pequenos comércios. A distribuição desses equipamentos é dispersa e insuficiente frente à dimensão do bairro, resultando em raios de cobertura abaixo dos padrões urbanísticos internacionais. Muitas necessidades da população local são supridas por equipamentos fora da área ou mesmo na parte mais urbanizada da cidade de Maputo.

Equipamentos



Ambiente Natural



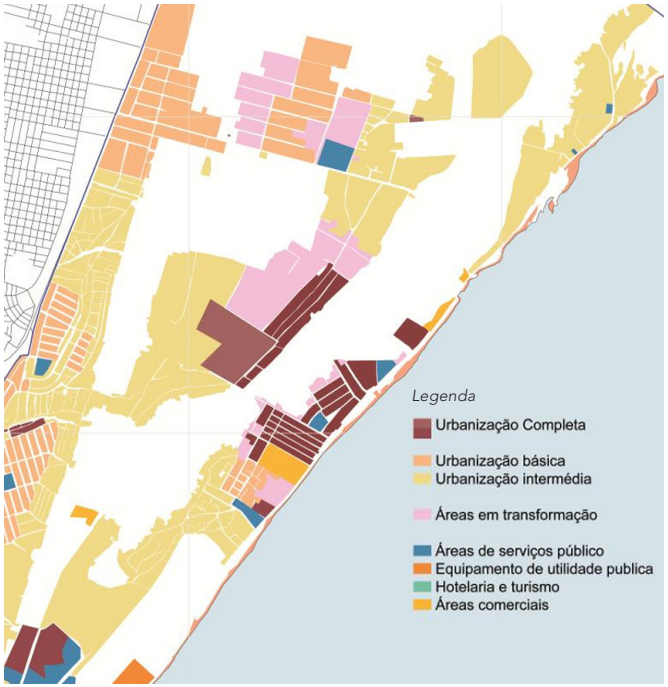
Ambiente Natural

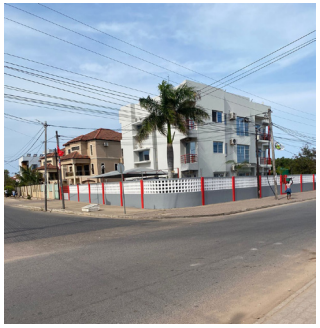
O ambiente natural da Costa do Sol é caracterizado principalmente por áreas de mangal e matas, que somam cerca de 27% da área total do bairro. Os mangais, que ocupam mais de 230 hectares, são elementos-chave da estrutura ecológica e desempenham papel essencial no controle de inundações e na biodiversidade. Entretanto, essas áreas sofrem danos com ocupações irregulares e perda gradual de vegetação devido à pressão urbana e intrusão marinha, tornando a proteção e requalificação desses espaços uma prioridade ambiental.

Ambiente Construido

O ambiente construído é marcado por uma forte dualidade: de um lado, áreas de urbanização formal com malha ortogonal e alguma infraestrutura básica; de outro, grandes extensões de ocupação espontânea e desordenada, com habitações precárias e carência de serviços essenciais. O crescimento urbano tem ocorrido de forma descontrolada, frequentemente sobre áreas impróprias para construção, como zonas de alagamento e mangal, aumentando os riscos de desastres ambientais e sociais.

Ambiente Construido

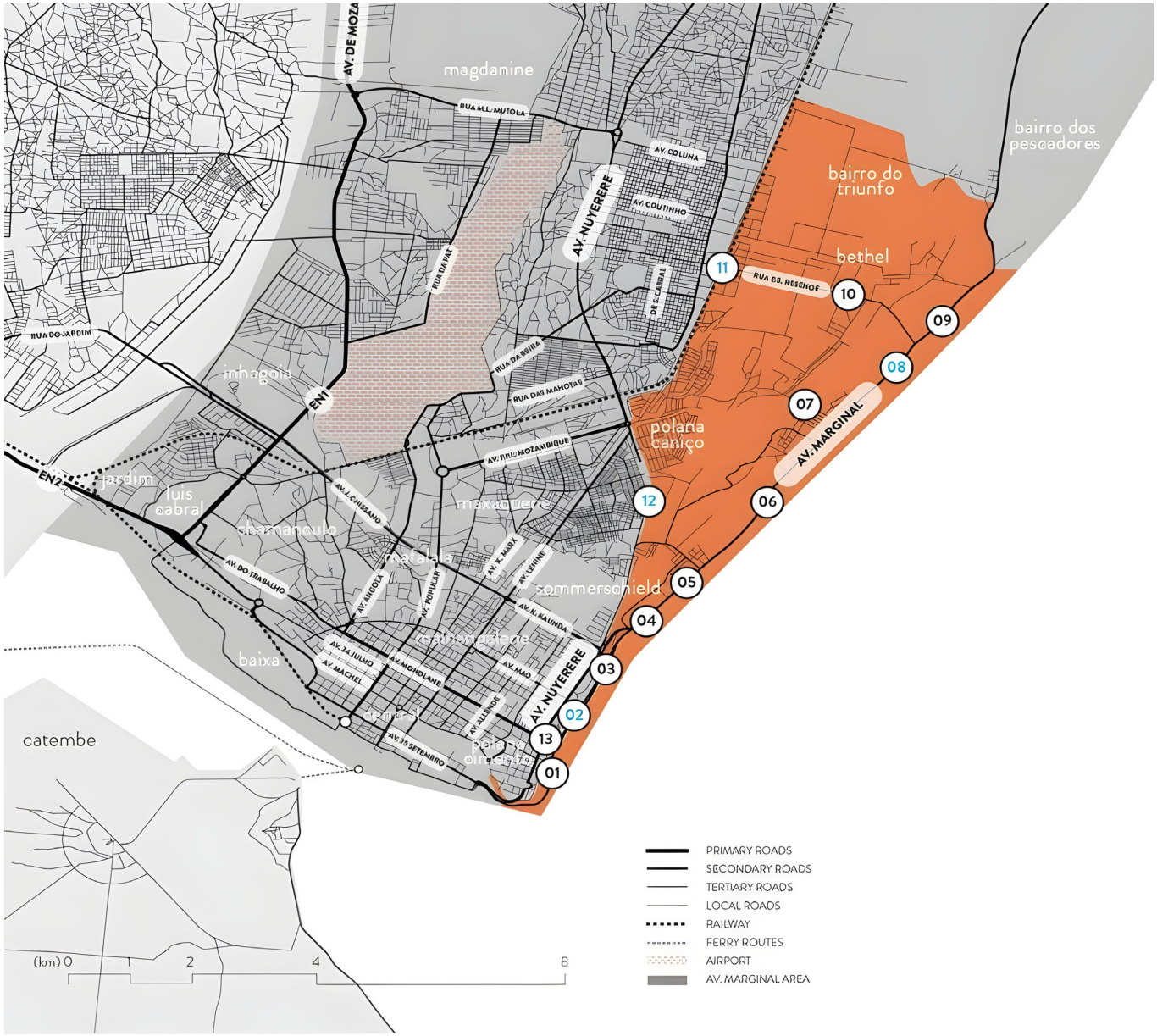




Mobilidade e Transportes

A estrutura viária é frágil e limitada. As principais vias asfaltadas são a Avenida Marginal e a Rua E S Resenoe, que concentram o fluxo de veículos e transporte público. No interior do bairro, predominam vias de terra batida, mal conservadas e com baixa transitabilidade. A ausência de infraestrutura viária adequada dificulta a mobilidade local e regional, especialmente em períodos chuvosos. O bairro também integra o traçado da futura Circular de Maputo, que visa melhorar a ligação com áreas periféricas, embora a sua implementação ainda esteja pendente.

Mobilidade e Transportes



Caracterização Do Mangal & Delimitação da Área de Intervenção Prioritária

A área total do mangal da Costa do Sol pode ser subdividida em três bacias ecológicas distintas, com características próprias:

• **Primeira bacia:** Preserva o leito do rio principal e apresenta vegetação de mangal relativamente conservada.

• **Segunda bacia:** Apresenta maior densidade vegetal, mas com sinais de estreitamento do leito fluvial.

• **Terceira bacia:** É a mais degradada. Apresenta ocupações precárias, práticas agrícolas não controladas, lançamento de lixo e intenso desmatamento do mangal.

Diante desse cenário, a terceira bacia foi selecionada como área de intervenção prioritária, por concentrar os maiores conflitos socioambientais e, ao mesmo tempo, oferecer maior urgência e potencial para regeneração ecológica e impacto social positivo.

Imagens da Bacia 3

Foto da Bacia 3 mostrando uma placa do Municipio, proibindo construção

Uma Construção precária no meio da Zona de Protecção, bem atras da placa proibitiva.

Fonte: Arquivo Pessoal

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
• Presença de um ecossistema natural valioso (mangal)	• Áreas com solos instáveis, sujeitos a alagamentos e erosão
• Localização privilegiada com ligação à Av. Marginal e à cidade	• Ocupação desordenada e invasiva das zonas ambientalmente sensíveis
• Proximidade ao mar e à praia – potencial turístico e educativo	• Ausência de um sistema de drenagem eficiente
• Comunidade ativa com tradição em pesca e agricultura	• Presença significativa de habitações precárias e áreas informais
• Boa cobertura de energia e telefonia em expansão	• Conflitos fundiários e indefinição de limites interbairros
• Potencial para novas vias	• Cobertura de abastecimento de água ainda deficitária em zonas internas
• Áreas verdes e vegetação arbórea em bom estado em algumas zonas	• Problemas com resíduos sólidos e saneamento básico
• População jovem, com potencial para atividades educativas	• Insegurança pública e ausência de iluminação em várias vias
	• Envelhecimento urbano com desafios em infraestrutura social

O PROJECTO DO PARQUE

Escalas de Intervenção:
Urbanistica |
Ecologica |
Paisagistica |
Arquitectonica
Ideias Norteadoras do Projecto
Programa Geral Proposto
Setorização funcional e circulação
Masterplan
Ampliaçoes

04

Escalas de Intervenção

1. Urbanísticas

• Requalificar as bordas urbanas do mangal , propondo uma transição mais harmônica entre a cidade e o ecossistema, com ocupação organizada e zonas de proteção ambiental definidas.

• Integrar o parque ao tecido urbano existente , conectando -o por meio de acessos estratégicos, especialmente nos pontos de subida ao caminho elevado, promovendo uma mobilidade suave (a pé e de bicicleta).

• Enfrente a expansão urbana desordenada sobre o mangal, usando o projeto como instrumento de ordenamento e ocupação sustentável.

• Promover a inclusão social e a apropriação comunitária , incluindo o envolvimento dos moradores locais nas atividades e na manutenção do parque.

2. Paisagísticas/ Ecológicas

• Proteger e recuperar o ecossistema de mangal, priorizando intervenções de baixo impacto nas zonas mais sensíveis e promovendo ações de reflorestamento e recomposição da vegetação no mangal.

• Distribuir as atividades de forma estratégica, concentrando os usos mais intensivos nas bordas e nos pontos de ascensão, enquanto se restringem os acessos às áreas mais frágeis e conservadas.

• Criar percursos interpretativos e de contemplação, que promovam a educação ambiental e incentivem a valorização do patrimônio natural local.

• Controlar a drenagem e os resíduos sólidos, com infraestrutura verde e ações comunitárias, evitando a contaminação e o assoreamento dos cursos d'água.

3. Arquitetônicas

• Projetar o Centro de Educação Ambiental como núcleo estruturador do parque, articulando educação, lazer e conservação ambiental em um edifício simbólico e integrado à paisagem.

• Adotar materiais e técnicas de construção compatível com o clima e o contexto local, como madeira, estruturas e sistemas passivos de conforto térmico e ventilação.

• Valorizar a arquitetura como elemento de mediação entre o humano e o natural, com varandas, passarelas, coberturas e elementos que ampliam a experiência sensorial do lugar.

• Garantir acessibilidade universal em todas as estruturas edificadas e percursos principais, promovendo inclusão e equidade no uso do espaço.

A Intervenção à Escala Urbanística

A proposta nasce da leitura cuidadosa do território da Costa do Sol, um bairro marcado por contrastes entre áreas urbanizadas, zonas informalmente ocupadas e ecossistemas frágeis como o mangal. A intervenção assume a missão de reconciliar a cidade com a paisagem natural, estruturando um parque linear que atua como interface entre o tecido urbano e o ecossistema costeiro.
A estratégia urbanística organiza-se em torno de três eixos principais:

• **Costura territorial e acessibilidade:** cria-se uma rede de percursos pedonais e ciclovias na borda do mangal, com acessos estratégicos que conectam o parque à cidade e às comunidades vizinhas — incluindo uma nova ligação viária.

• **Ocupação qualificada do espaço público:** ao invés de interditar ou afastar a população do mangal, propõem-se espaços de convivência, lazer e educação ambiental que favorecem a apropriação positiva e a proteção comunitária do território.
• **Valorização ecológica e educativa do ecossistema:** a travessia elevada sobre o mangal funciona como elemento articulador e simbólico, unindo as margens urbanas enquanto oferece uma experiência de contato direto com o ambiente natural.

O Centro de Educação Ambiental atua como ponto âncora do parque e núcleo estruturador da proposta, reforçando o caráter regenerativo e pedagógico da intervenção.

Caminhos no Mangal
Conexão com o Mangal
CEIA
Requalificação urbana de uma zona habitacional de media densidade. resultante da remoção de ocupação no mangal
Conexão com Equipamentos Comerciais
Conexão com a praça dos combatentes
Proteccao ativa Perimetral do mangal (atividades, Caminhos, Ciclovia)
Conexão com a praia da Costa do Sol
Nova Via

A Escala do Parque: Estratégia de Intervenção

A intervenção paisagística concentra-se na terceira bacia hidrográfica do mangal da Costa do Sol — a mais crítica entre as três identificadas. Esta bacia apresenta intensa degradação ambiental e urbana, resultado da ocupação desordenada, da ausência de infraestrutura básica e da falta de controle sobre o uso do solo.

Como resposta, a intervenção inicia-se com uma ação estruturante e essencial: a remoção progressiva das ocupações informais sobre o mangal, a ser acompanhada de soluções habitacionais adequadas e participativas.
A partir dessa primeira medida, o parque propõe-se como espaço de regeneração ecológica e requalificação urbana, onde o desenho da paisagem organiza os fluxos, recupera o solo, valoriza a biodiversidade e reconecta a população ao território de forma cuidadosa e educativa.

Programa Geral Proposto

Desportivo
- Pista de Ciclismo (Ciclovia)
- Pista de Skate
- Arquibancadas
- Tabela de Basquete (semi-quadra)

Ecológico
- Espaços Interativos
- Infraestrutura Verde
- Hortas Comunitárias
- Áreas Verdes

Lazer Passivo
- Áreas de Descanso
- Áreas de Contemplação
- Áreas de apropriação

Cultural
- Anfiteatro
- Áreas expositivas abertas

Lazer Activo
- Caminhos
- Plataformas elevadas
- Playground

Externo

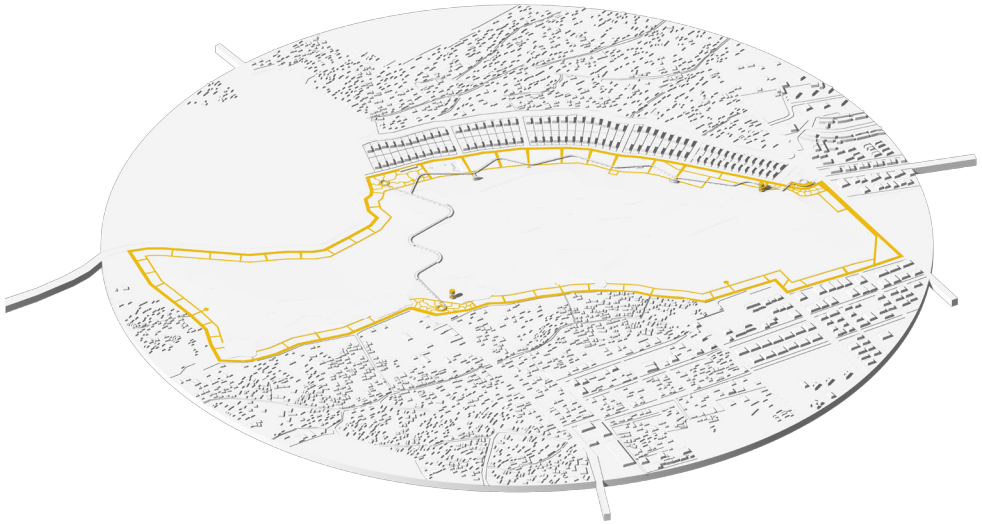
Interno

Equipamentos

- Centro de Educação e Interpretação Ambiental - CEIA
  - Exposição Permanente & Temporária
  - Salas Multiuso
  - Mini-Biblioteca (Sala de Leitura)
  - Administração | Recepção
  - Sanitários
  - Espaços de Armazenamento
  - Cafetaria | Mini-restaurante (Inclui espaço exterior)
- Posto Policial/Guarda Municipal
- Sanitários Públicos
- Quiosque

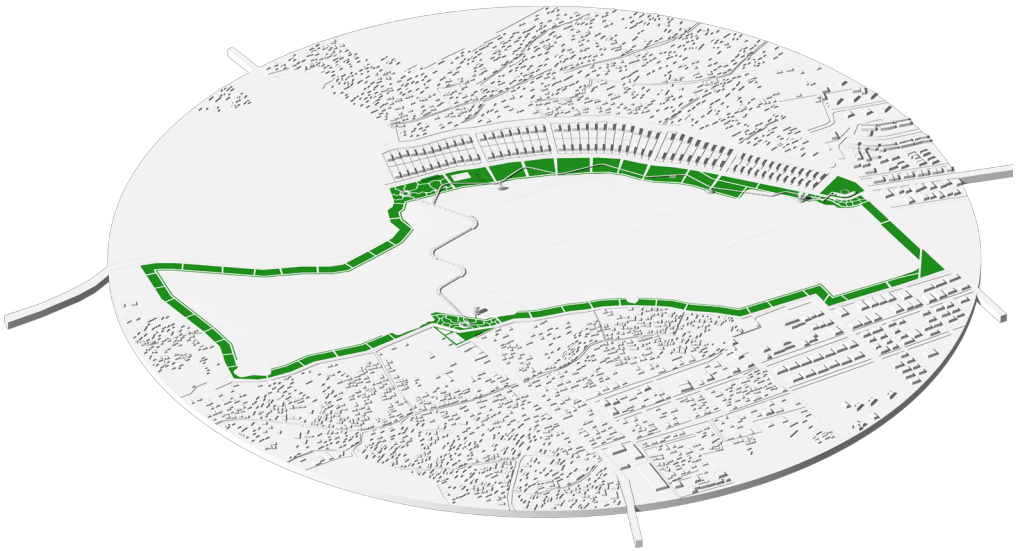
Acessibilidade

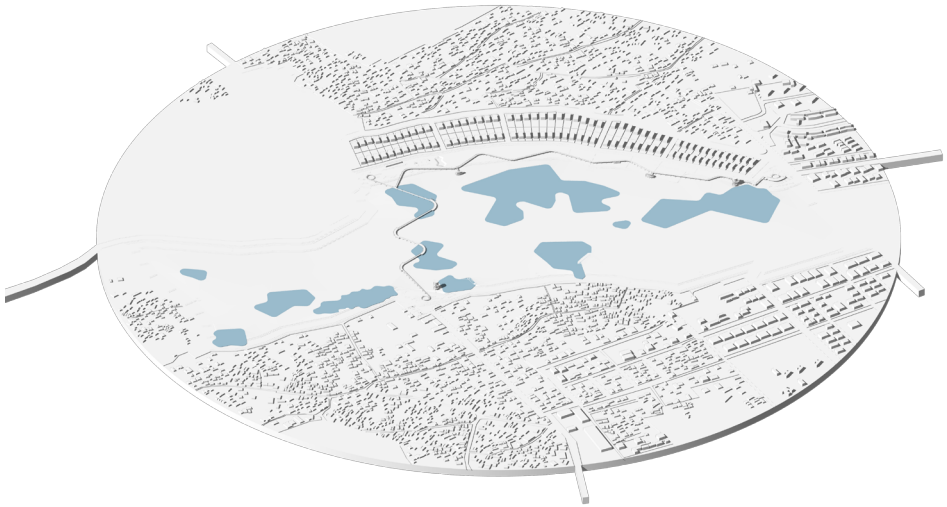
O parque é acessível a partir de várias vias existentes, com destaque para uma nova ligação viária proposta pelo PPU da Costa do Sol. Essa rede viária conecta o parque à Praia da Costa do Sol, à Praça dos Combatentes e a outros pontos urbanos estratégicos, reforçando sua centralidade e acessibilidade.



Rede de Caminhos e Cilovia Perimetral

Uma malha de caminhos pedonais e uma ciclovia leve percorrem exclusivamente a borda da área do mangal, garantindo mobilidade suave sem comprometer a integridade ecológica da zona úmida.



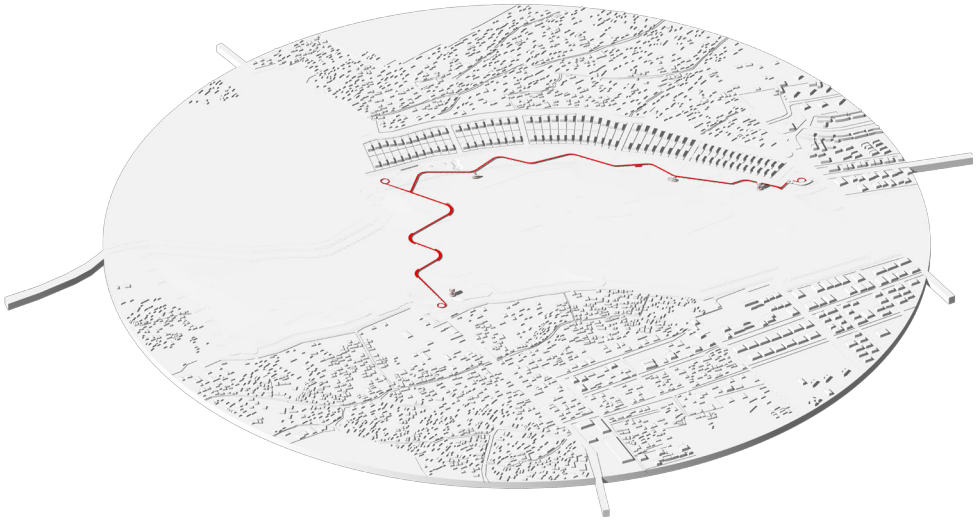


Espaços Publicos Diversos e Comunitários

Ao longo dos caminhos criam-se espaços públicos diversos — de descanso, lazer, encontro e cultura — que ativam o território e promovem a apropriação positiva pelas comunidades locais, evitando soluções repressivas e fortalecendo o vínculo com o mangal.

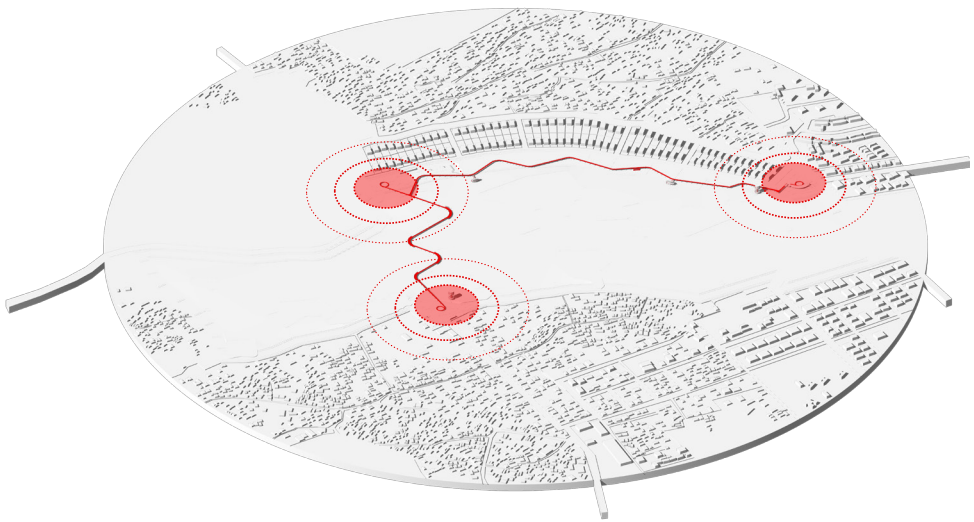
Recuperação Hidrologica e vegetal

A proposta estende e requalifica a área do mangal, implementando soluções ecológicas como canais de drenagem, revegetação com espécies nativas e controle da poluição, restabelecendo os ciclos naturais do ecossistema.



Circuito de Educação Ambiental Elevado

Um único trecho elevado atravessa o mangal, conectando as bordas urbanas e funcionando como eixo simbólico e educativo. Este percurso proporciona contato direto e responsável com o ecossistema, integrando infraestrutura, educação ambiental e paisagem.



Inserção dos Setores e Pontos de Ascensão

Ao longo da borda do parque, diferentes setores como espaços de lazer, cultura e apoio — são distribuídos em pontos estratégicos. Esses setores coincidem com os pontos de ascensão ao percurso elevado, organizando a experiência dos visitantes e garantindo que os usos mais intensivos ocorram fora das zonas sensíveis do mangal.

Masterplan

Masterplan

Legenda

Sector ❶ – Entrada Principal + CEIA (Centro de Educação Ambiental)

• Edifício do CEIA e recepção.
• Ponto de ascensão ao percurso elevado (Rampa)
• Playground
• Estacionamento automovel e de Bicicletas
• Viveiro de plantas de mangal
• Miradouro

Sector ❷ – Intermediário / Cruzamento.

• Espaço publico de lazer
• Pista de Skate
• Módulo de apoio com sanitários e bebe-douros e Quiosque
• Ponto de subida com rampa
• Transição do percurso para a travessia sobre o mangal

Sector ❸ – Saída do percurso elevado

• Ponto de subida com rampa
• Área de descanso e chegada
• Playground
• Quadra de Basketbol
• Posto Policial (Vigilancia Municipal 24/24h)
• Miradouro final com painel interpretativo
• Conexão com circuito perimetral e a rede de caminhos locais

Entre ❶ e ❷ – Percurso Contemplativo.

• Trilhos ecológicos com totens educativos
• Decks de observação
• Áreas de descanso sombreado (descanso passivo)
• Anfiteatro ao ar livre (educação ambiental + cultura)

Entre ❷ e ❸ – Passarela sobre a zona úmida.

• Caminho elevado (uso contemplativo)
• Pontos de observação elevados
• Totens com informações e QR code sobre o ecossistema do mangal

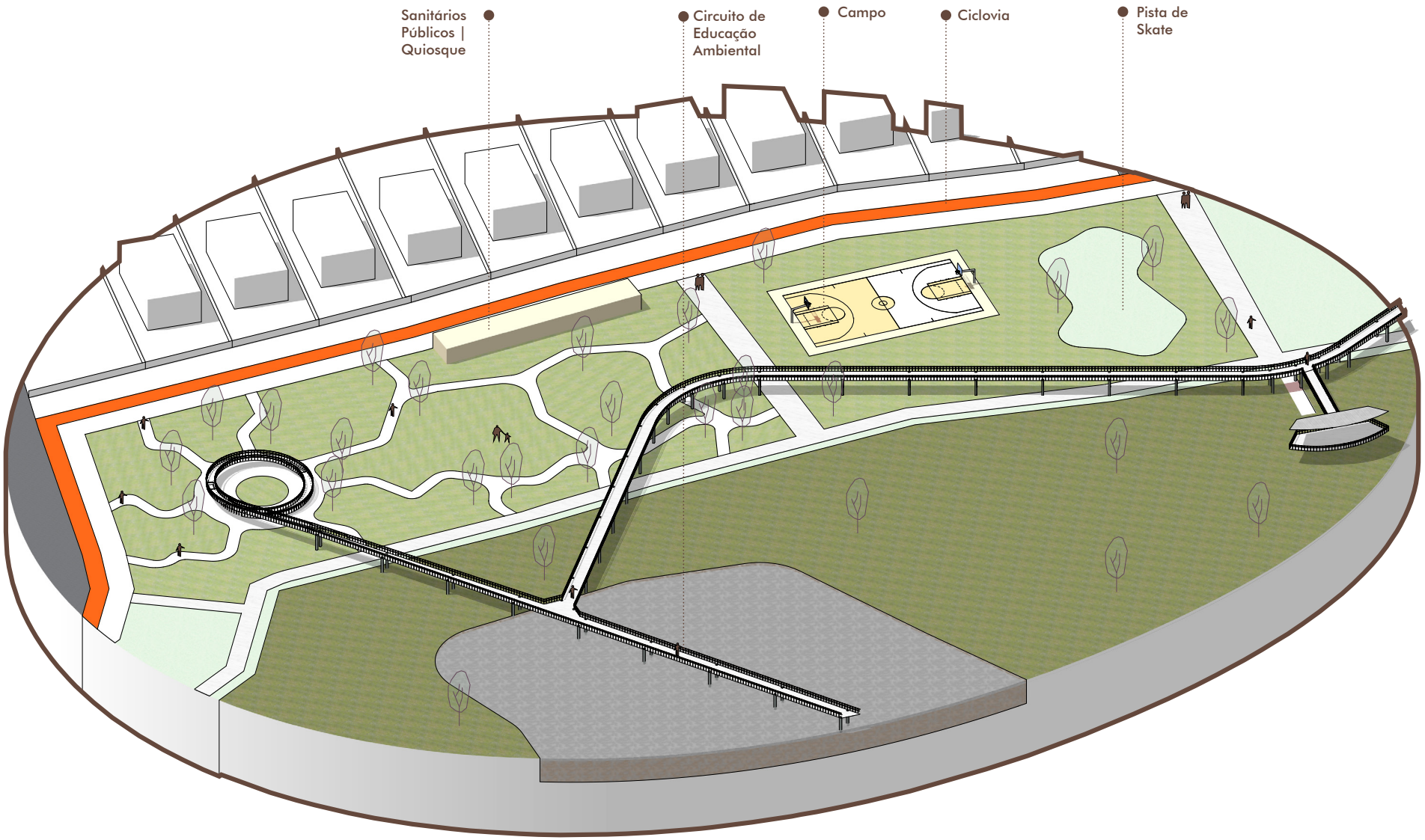
Entre ❷ e ❸ – Pelo circuito perimetral.

• Áreas dedicadas a agricultura comunitária
• Decks de observação

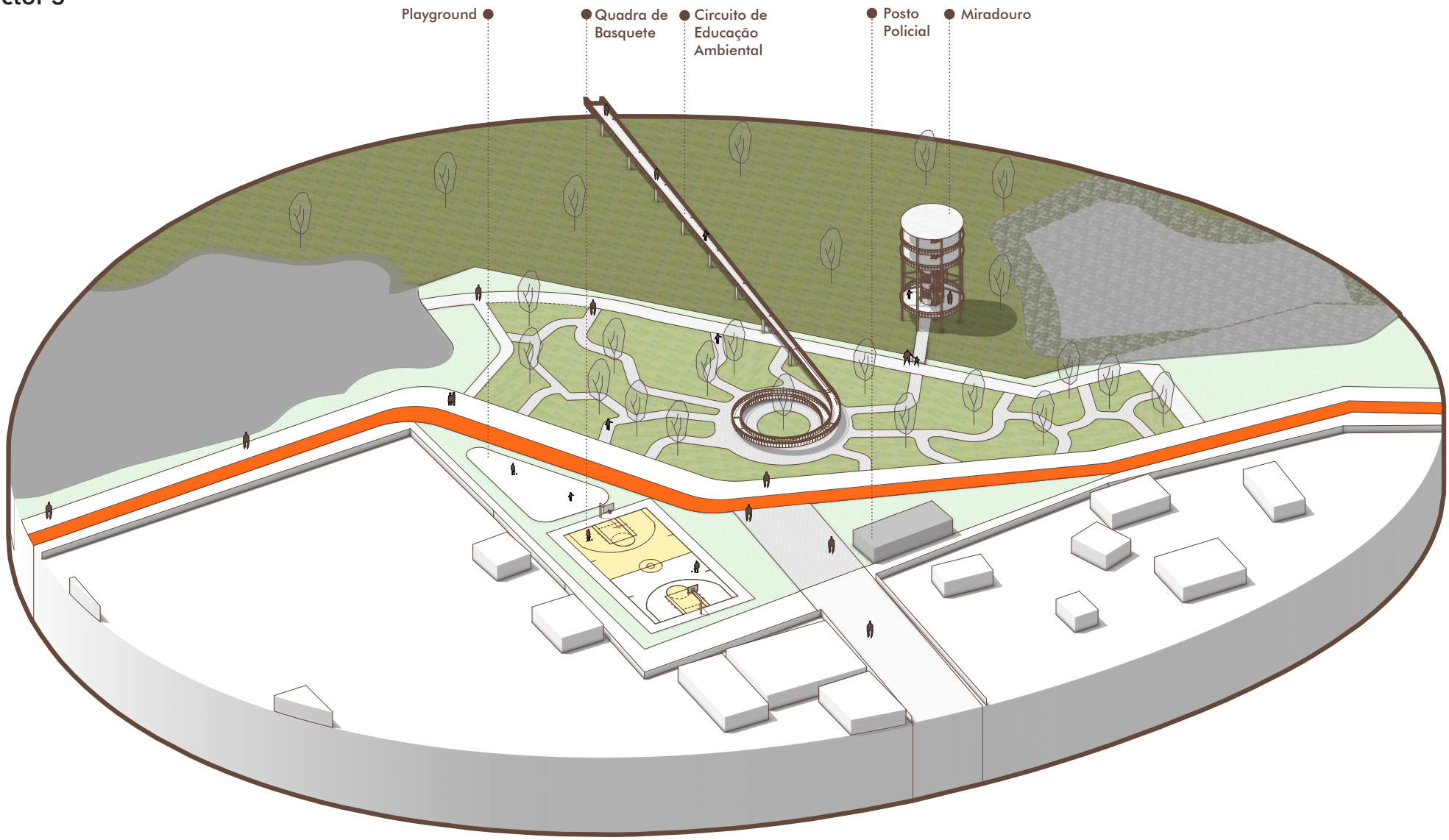
Principios que orientam a distribuição:

• Concentração de atividades ativas em nós (sectores 1, 2 e 3)
• Proteção do núcleo ecológico com usos suaves e educativos
• Fortalecimento da borda com suporte social e infraestrutura
• Gradiente de intensidade: mais ativo na bor-da ---- mais contemplativo no interior

Sector 2


Sanitários Públicos | Quiosque
Circuito de Educação Ambiental
Campo
Ciclovia
Pista de Skate

Sector 3


Playground
Quadra de Basquete
Circuito de Educação Ambiental
Posto Policial
Miradouro

Voce esta diante de um Mangal

Você está a observar um dos ecossistemas mais ricos e importantes do litoral moçambicano: o **mangal** . Este ambiente abriga árvores adaptadas à salinidade e às marés, com raízes aéreas que sustentam a vida de variedades de espécies.
À sua frente, é possível ver um vegetação típica — como a *Avicennia marina* e *a Rhizophora mucronata* — além de canais de maré por onde circulam caranguejos, peixes e aves.
Este ecossistema atua como **barreira natural contra erosões** , **abrigo para a biodiversidade** e **filtro biológico** da água. Sua preservação é fundamental para o equilíbrio da costa e para o bem-estar das comunidades locais.

Caranguejo do Mangal

Este é o **caranguejo do mangal** , conhecido cientificamente como *Scylla serrata* . Ele vive entre as raízes dos mangais e cumpre um papel essencial: **reciclar matéria orgânica** , **oxigenar o solo** e **alimentar quantidades de espécies** da cadeia alimentar.
Além de sua importância ecológica, este caranguejo é também um **recurso alimentar e econômico** para muitas famílias costeiras moçambicanas.
Ao protegermos o mangal, protegemos também a vida deste pequeno guardião da floresta salina.

Paineis Interpretativos

BANCO C\ FLOREIRA

BANCO EM BETAO

BANCO C\ ASSENTO DE MADEIRA

RECOLHA DE LIXO

LAVATORIO PUBLICO

PLACAS INFORMATIVAS

ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS

CARREGAMENTO DE DISPOSITIVOS

O PROJECTO DO EDIFICIO DO CEIA

Construção do Programa
Conceito de projecto
Inserção Urbana
Composicao Espacial

Componente Tecnica:
Solução Estrutural
Materialidade
Conforto Ambiental

05

Construção do Programa

O processo de definição do programa do Centro de Educação Ambiental no mangal da Costa do Sol avança uma abordagem criteriosa e fundamentada, dividida em cinco etapas interligadas:

1. Análise dos Padrões de Outros Centros

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa de referência com projetos de centros de educação ambiental construídos em diferentes contextos internacionais. Projetos como o Centro de Valerio Dewalt (Chicago, EUA) e o Atelier da Bôça (Portugal) fornecem parâmetros sobre organização espacial, relação com o território, e articulação entre espaços educativos, expositivos e de apoio.

2. Análise do Programa do Centro de Educação Ambiental de Maputo

Em seguida, analisa-se o programa do projeto preliminar do futuro Centro de Educação Ambiental de Maputo, elaborado pelo Município da cidade de Maputo pela direccao municipal de Ambiente e Salubridade. Esse estudo serviu como base de comparação local, fornecendo uma referência próxima em termos de escala, funções e contexto urbano.

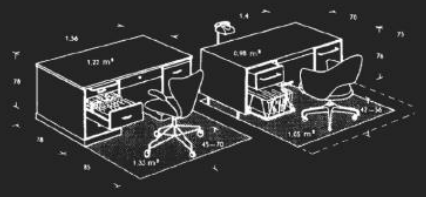
Programa Preliminar

Descrição do espaço	Qtd.	Área (m2)
Administração e Recepção	-	'''''
Cafeteria/Restaurante (incluindo espaço exterior afecto à cafetaria)	-	''''
Sala polivalente (Exposição, Oficinas/aulas/palestras)	-	'''''
Auditório/Reuniões/Palestras	-	''''''
Espaço exterior aberto (eventos ao ar livre)	-	'''''
Instalações sanitárias e balneários	-	'''''
Instalações técnicas e armazenamento	-	''''''
Exposição Permanente		'''''
Mini'Biblioteca	Total	

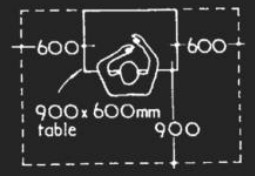
Tabela 1: Programa Preliminar

Dimensionamento

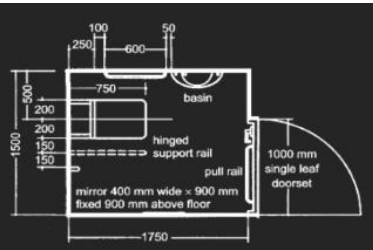
Com base nas necessidades funcionais e nos objetivos do projeto, o programa do Centro de Educação Ambiental foi dimensionado considerando referências arquitetônicas, normas técnicas como o Neufert, The Metric Handbook e as condições específicas do local.
A implantação elevada, a sensibilidade ecológica do mangal e a intenção de criar um espaço educativo e comunitário guiaram as decisões espaciais.
O resultado é um programa funcional, flexível e acessível, que se organiza em setores distintos (educativo, administrativo, apoio) com áreas compatíveis com suas funções, respeitando o ambiente e permitindo integração com a paisagem.



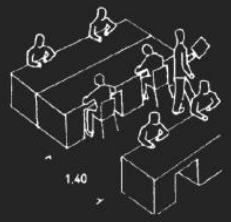
DIMENSÕES STANDARD POR ESTAÇÃO DE TRABALHO



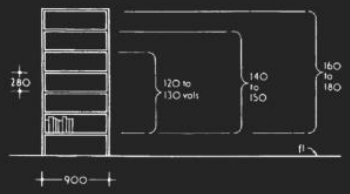
ÁREA MÍNIMA POR LUGAR DE LEITURA (NEUFERT)



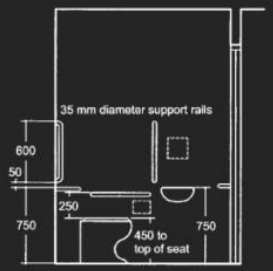
DIMENSÕES STANDARD PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA DEFICIENTES



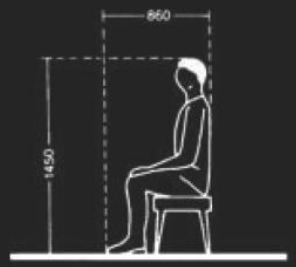
DIMENSÕES STANDARD ENTRE ESTAÇÃO DE TRABALHO



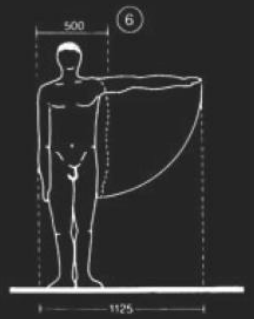
DIMENSÕES STANDARD DA PRATELEIRA DE LIVROS



DIMENSÕES STANDARD PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA DEFICIENTES



DIMENSÕES STANDARD DE ÁREA OCUPADA POR PESSOA SENTADA



DIMENSÕES STANDARD DE ÁREA POR PESSOA SENTADA EM PÉ

Requisitos Espaciais por atividade

Actividade	Usuários		Condições de Realização	
	Publico	**Numero**	**Periodicidade**	**Local de Realização**
Exposição Permanete da historia do Mangal	Geral	20 pessoas	Permanente	Paineis de Exposição junto ao hall de Entrada
Aulas, palestras e workshops	Especifico	20-50 pessoas	Semanal	Sala Polivalente/ Ao ar livre
Exposições temporárias	Especifico	20=50 pessoas	Semanal/Mensal	Sala Polivalente/ Ao ar livre
Gestão e coordenação	Staff	----	Permanente	Gabinetes e Recepção
Leitura e pesquisa individual	Especifico	5-10 pessoas	Livre acesso diário	Mini-Biblioteca
Uso sanitário	Geral	5 simultaneamente	Permanente	Sanitários
Actividades recreativas diversas	Geral	20-50 pessoas	Mensal	Sala Polivalente/ Ao ar livre
Restaurante | Café	Geral	20-30 pessoas	Livre acesso diário	Restaurante | Bar | Área exterior coberta

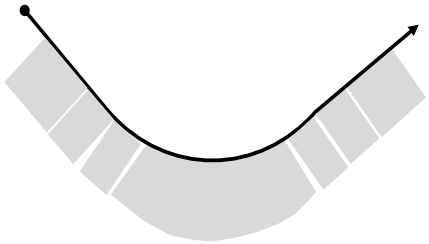
Programa final

Função	Espaço		Usuários	Área Mínima
Atendimento ao Público	Recepção			----
	Administração		1-3	25m2
Áreas Educacionais & Pesquisa	Sala de Exposição Permanente		20	50m2
	Sala Polivalente	Sala de Aulas / Palestras	50	75m2
		Exposições temp / Workshops	50	75m2
	Mini-Biblioteca	Sala de Leitura	10	20m2
		Acervo		10m2
Convivência e Lazer	Restaurante | Café	Área Interna	2-3	30m2
		Área Externa	20-30	50m2
Suporte & Serviços	Armazenamento			12m2
	Sanitários	Masculino		15m2
		Feminino		15m2
		Deficientes		5m2
			Total	332m2 + 30% = 431 m2

Premissas do Projecto

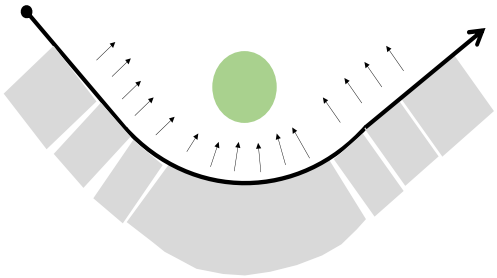
1. Programa Linear

O programa é distribuído ao longo de uma linha contínua, reforçando a lógica do percurso. Essa organização facilita a fluidez dos espaços e a leitura clara das funções.



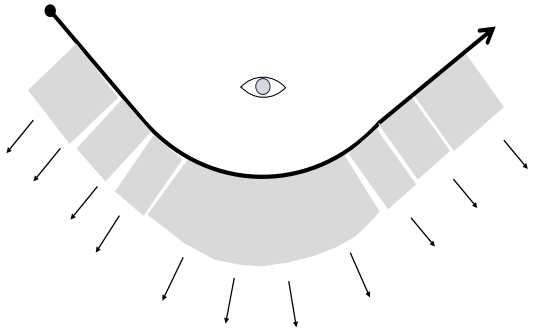
2. Ajuste ao Percurso Existente

O edifício adapta sua forma ao contorno do caminho pedonal já existente, respeitando os fluxos existentes e minimizando impactos na paisagem.



3. Vistas para o Eixo Interno

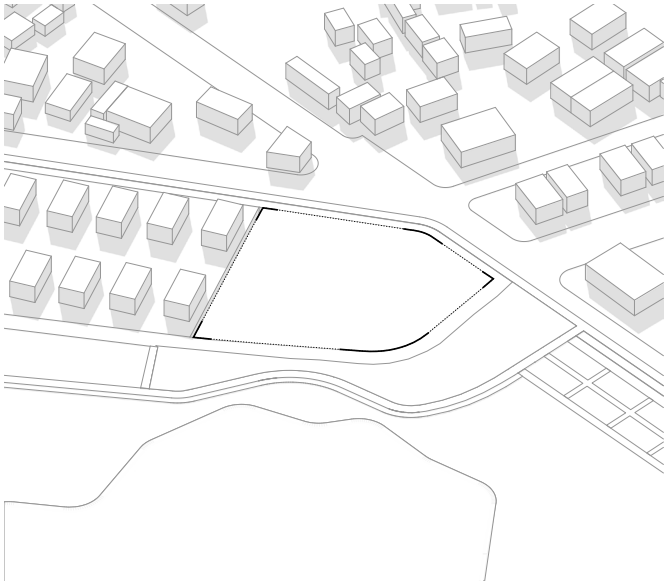
Os espaços internos se voltam para um eixo de circulação longitudinal que estrutura o edifício. Este eixo organiza os acessos, orienta os usuários e articula os setores.



4. Abertura para o Mangal

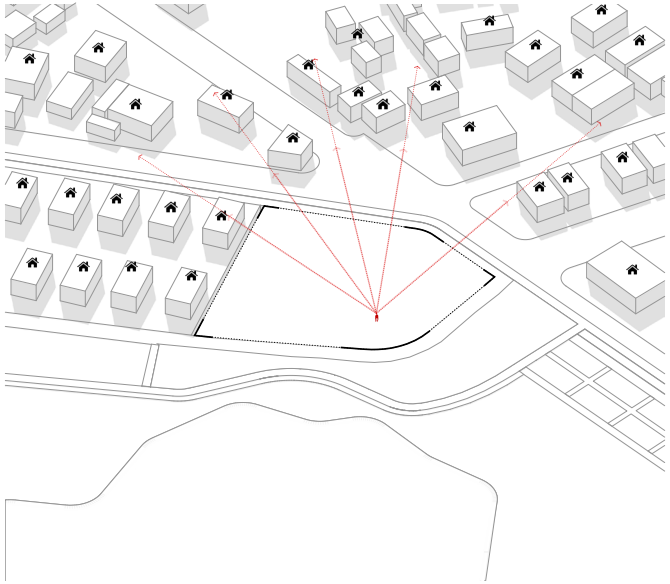
O edifício se abre visualmente para o ecossistema do mangal, proporcionando momentos de contemplação e reforçando a integração entre arquitetura e paisagem.

Inserção Urbana



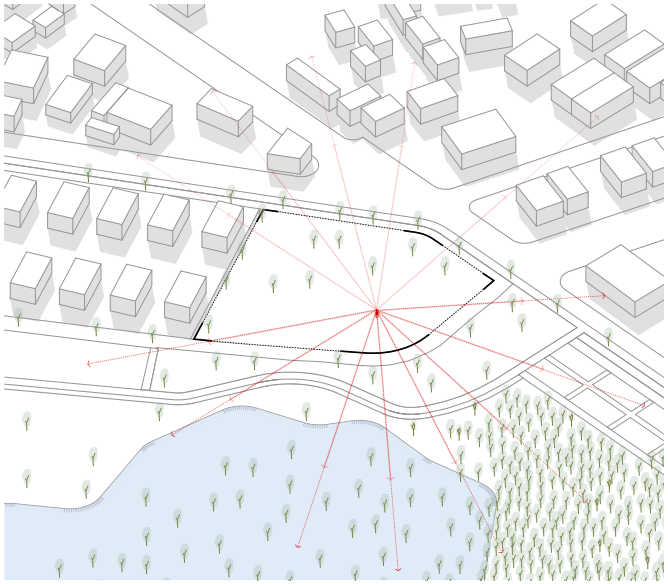
Limites do Lote

Limites do Lote



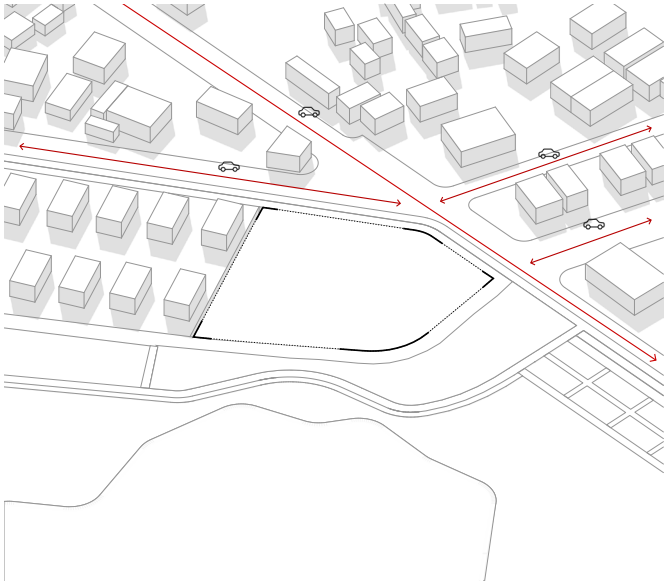
Ambiente Construído

A Envolvente imediata é predominantemente habitacional, com fortes contrastes sociais e formas de ocupação — formais e informais.



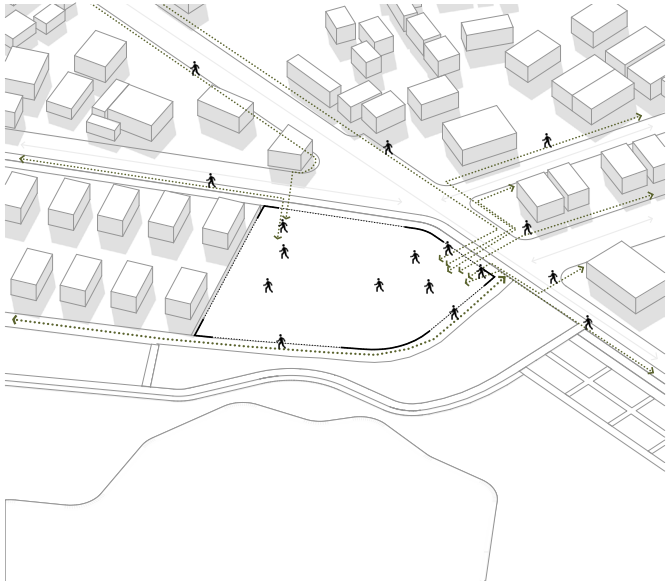
Ambiente Natural

A área de intervenção é servida por vegetação nativa de mangal em seu maior perimetro, tornando-o num lugar estratégico para a localização do CEIA.



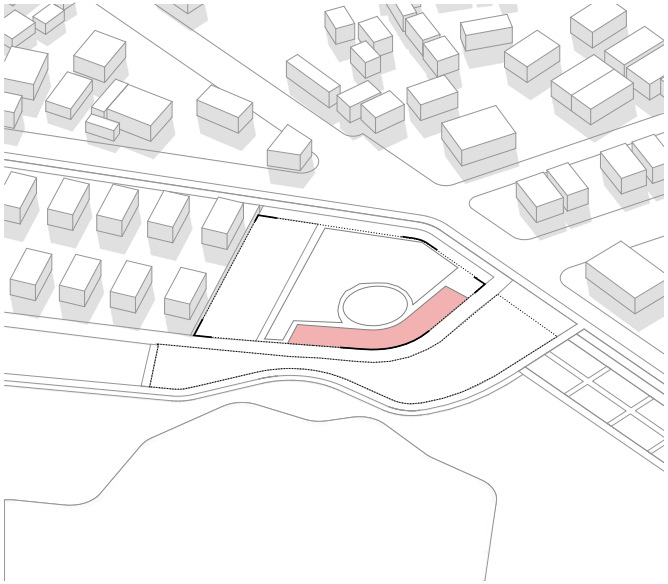
Circulação Veicular

A posição estratégica na esquina garante acesso facilitado por veículos, com conexões diretas a vias existentes e tambem a via proposta.



Circulação Pedonal

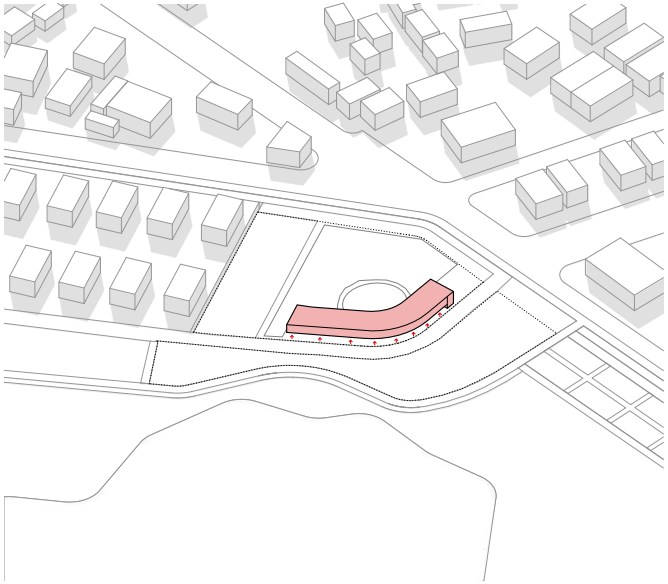
A área é altamente caminhável, com fluxo constante de pedestres e conexão direta a area do Mangal.



Area de Implantação

O edifício nasce dentro do traçado de um percurso pedonal existente, respeitando o caminhar e o território.

Composição funcional e Espacial

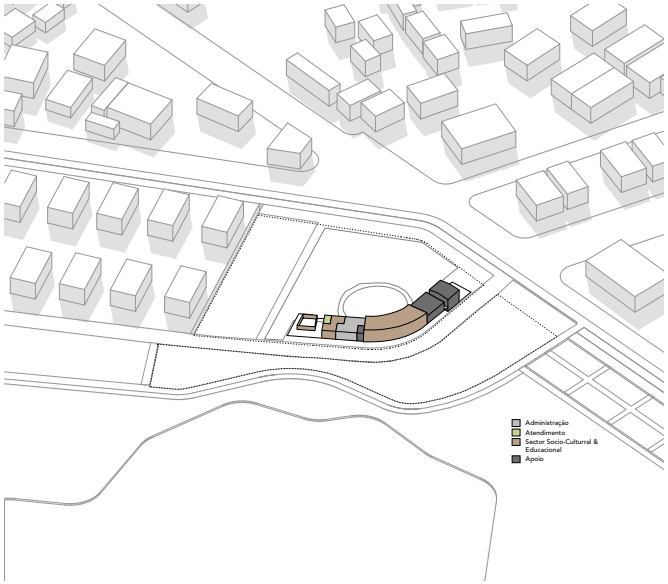


Elevação da base do Edificio

O edifício se eleva do solo como simbolo de protecção ao ecossistema, permitindo o fluxo das águas e reforçar sua leveza arquitetônica.

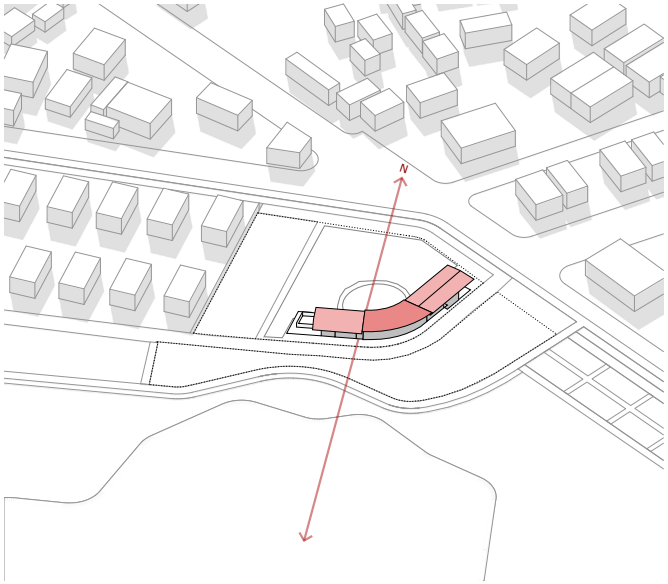
Setorização

O edifício se organiza em blocos funcionais: Atendimento ao Publico, Area Polivalente e apoio.



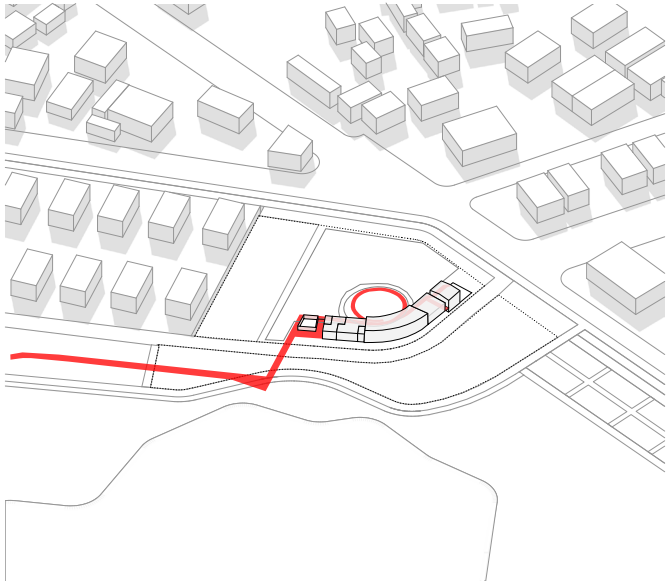
Distribuição funcional

Os espaços são organizados de forma clara e linear, permitindo fluidez, controle visual e flexibilidade de uso.



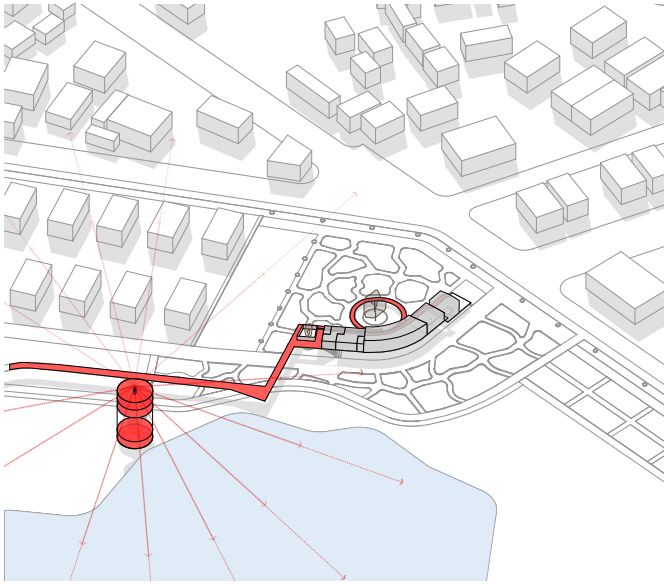
Modulação da Cobertura e Orientação

O edifício apresenta dois tipos de cobertura: duas aguas: para a parte administrativa e Apoio e uma agua para a parte Polivalente que se abre visualmente para o mangal, privilegiando ventilação natural e vistas.



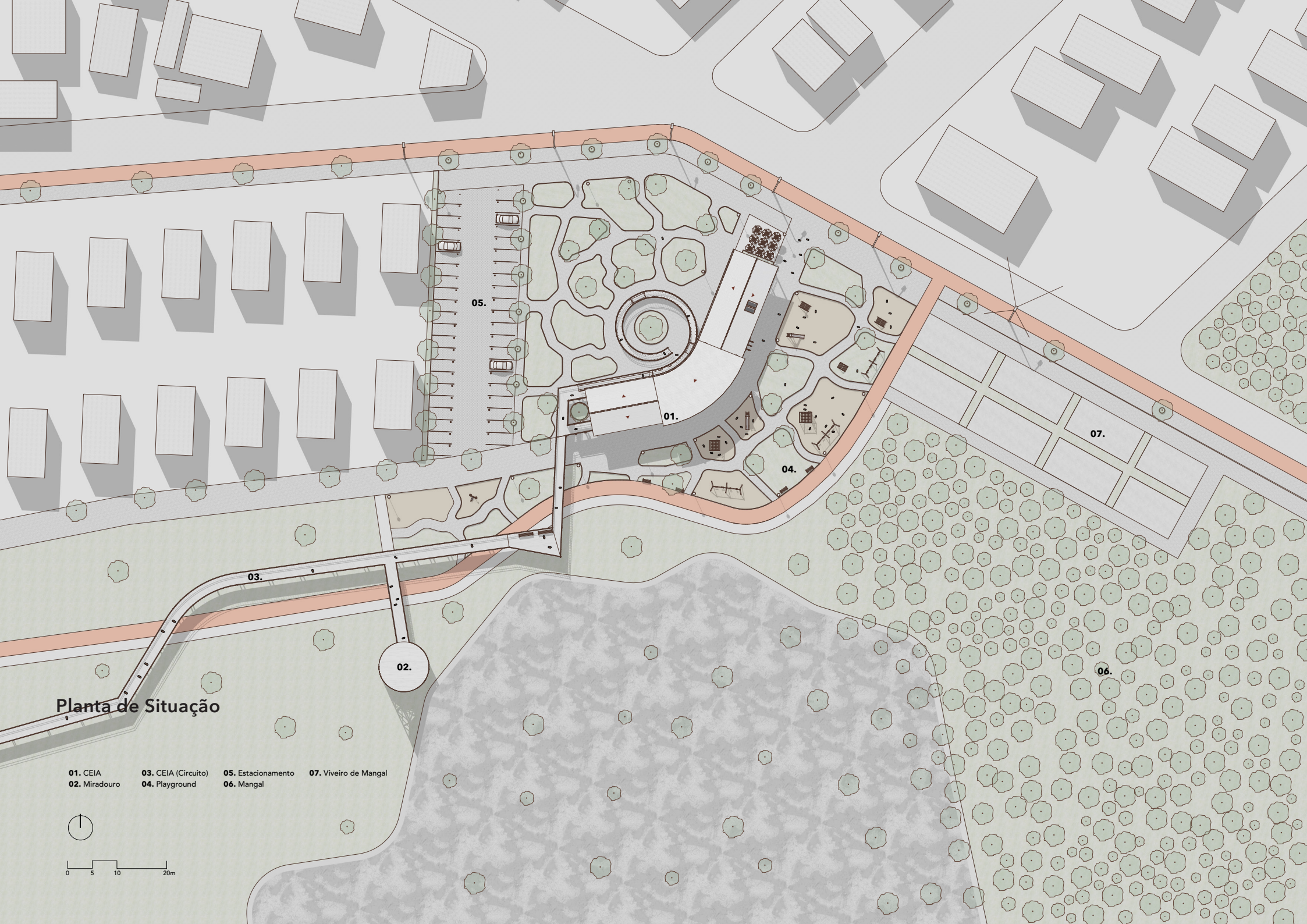
Circulação Elevada

Uma passarela elevada parte do edifício e costura o parque, formando um circuito contínuo de educação ambiental.



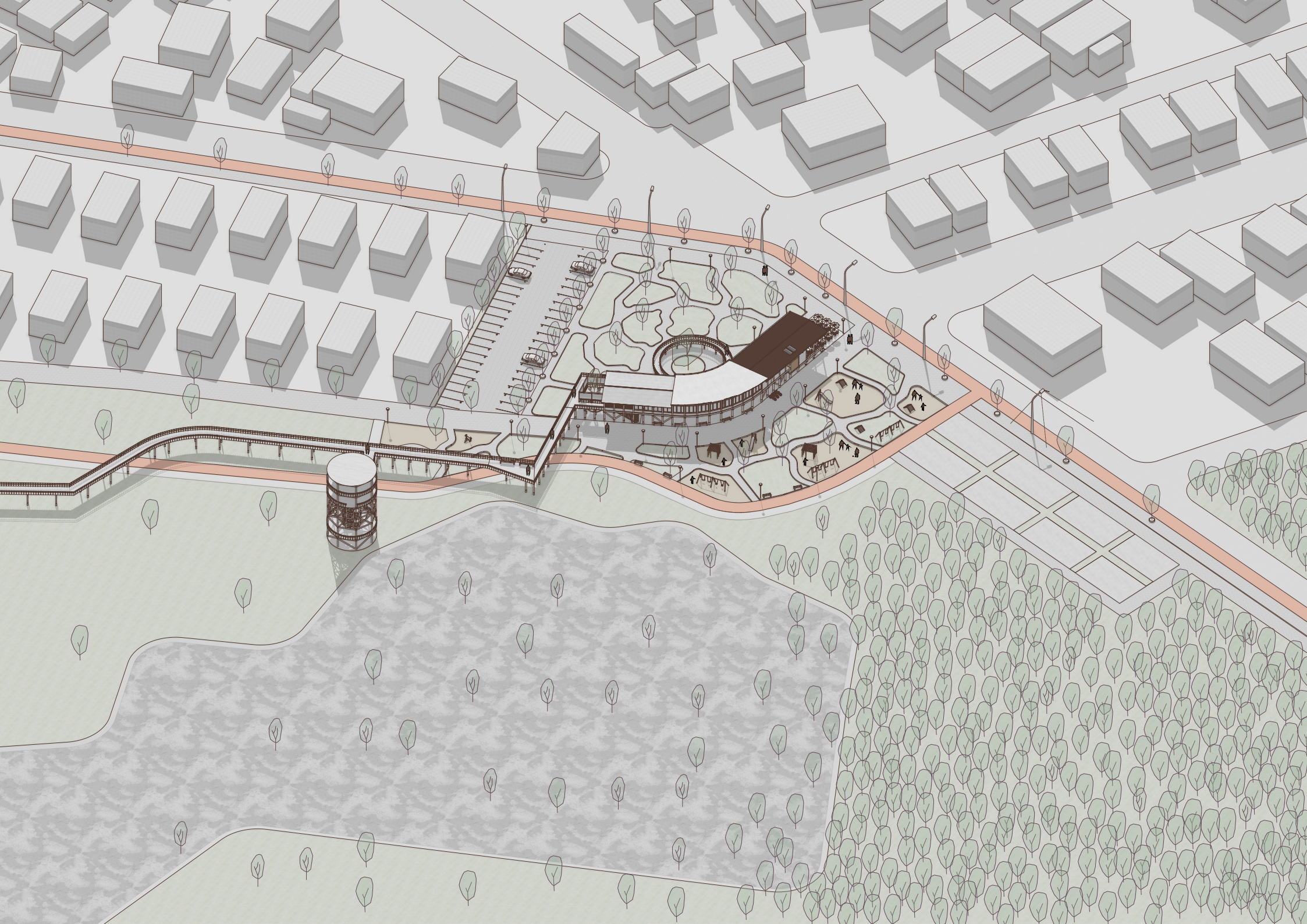
Espaços Exteriores

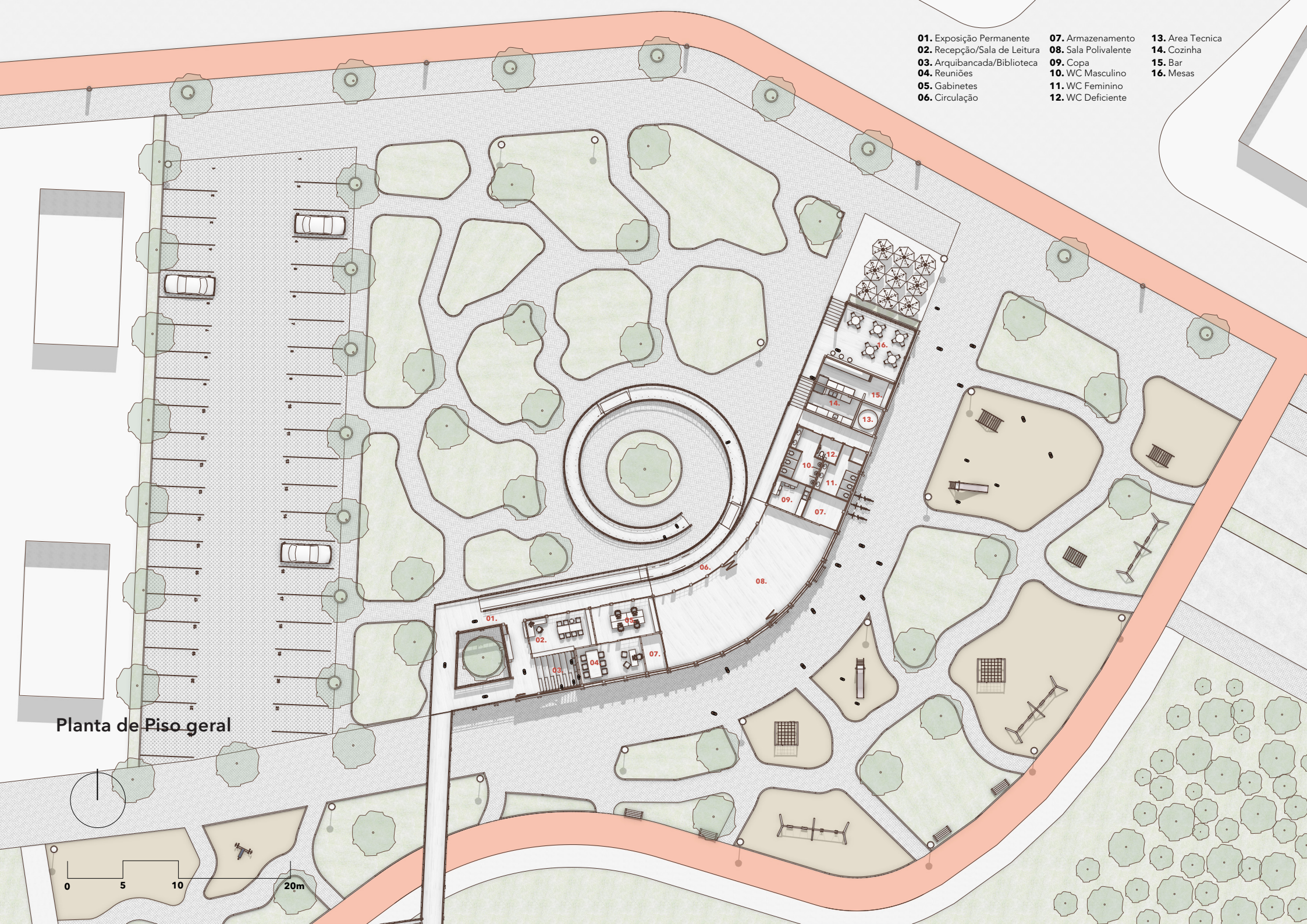
A parte exterior imediata ao edificio é recheada de espaços publicos de lazer, recreação infantil e educacional.
Um ponto elevado funciona como miradouro e símbolo, oferecendo novas perspectivas sobre o ecossistema e o projeto.

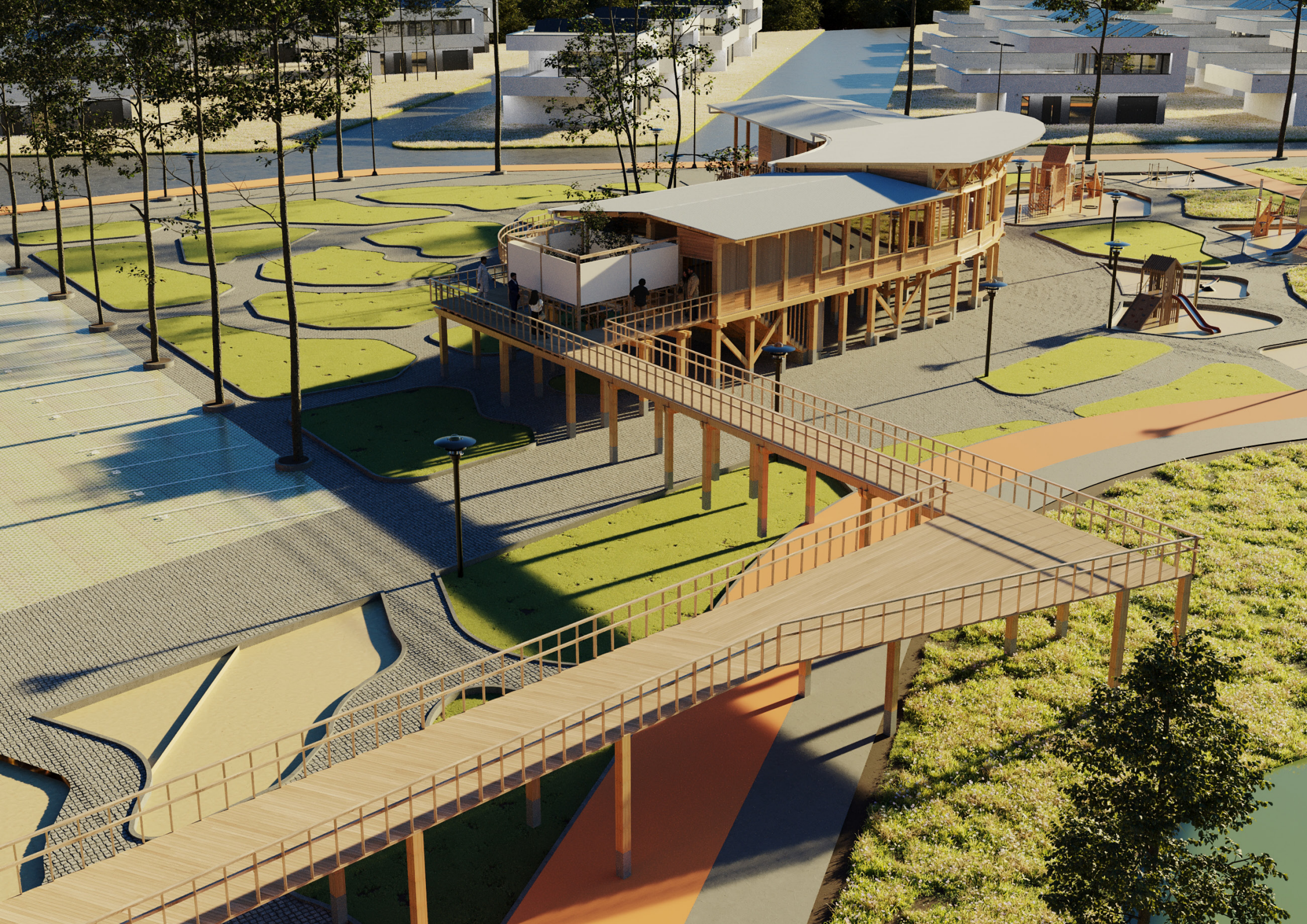


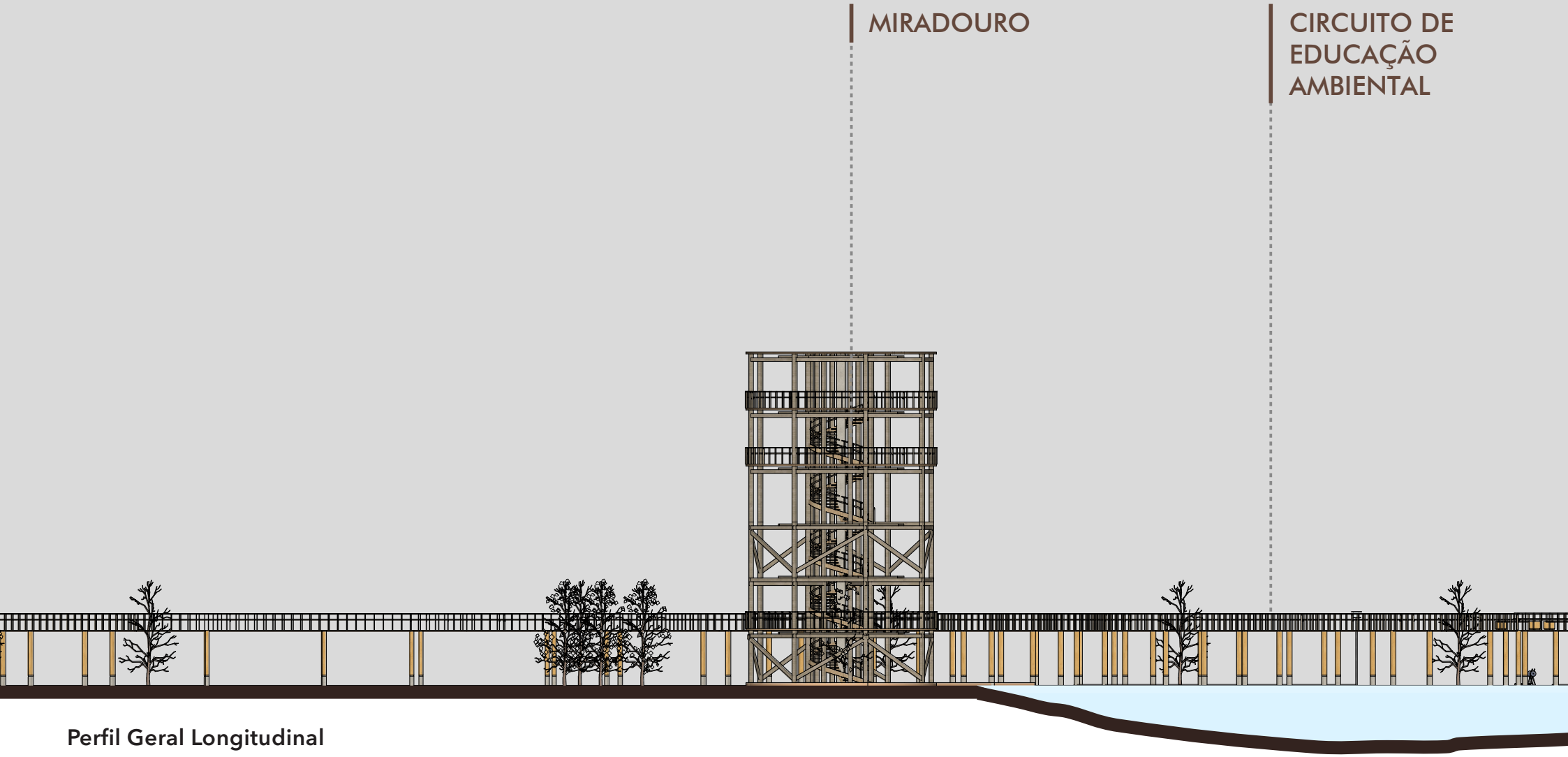
Planta de Situação

01. CEIA
02. Miradouro
03. CEIA (Circuito)
04. Playground
05. Estacionamento
06. Mangal
07. Viveiro de Mangal



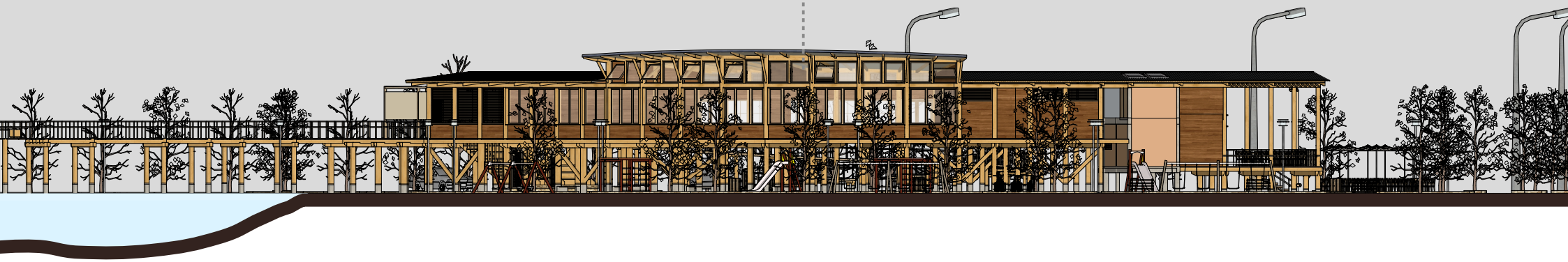

01. Exposição Permanente
02. Recepção/Sala de Leitura
03. Arquibancada/Biblioteca
04. Reuniões
05. Gabinetes
06. Circulação
07. Armazenamento
08. Sala Polivalente
09. Copa
10. WC Masculino
11. WC Feminino
12. WC Deficiente
13. Area Tecnica
14. Cozinha
15. Bar
16. Mesas
Planta de Piso geral
0
5
10
20m



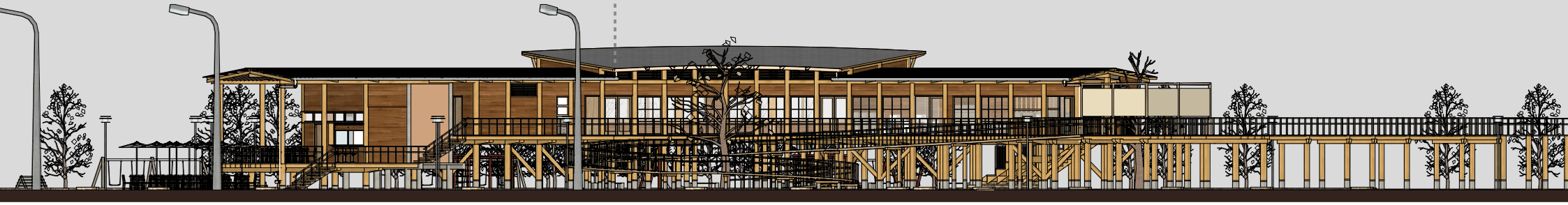


Perfil Geral Longitudinal

EDIFÍCIO DO CEIA



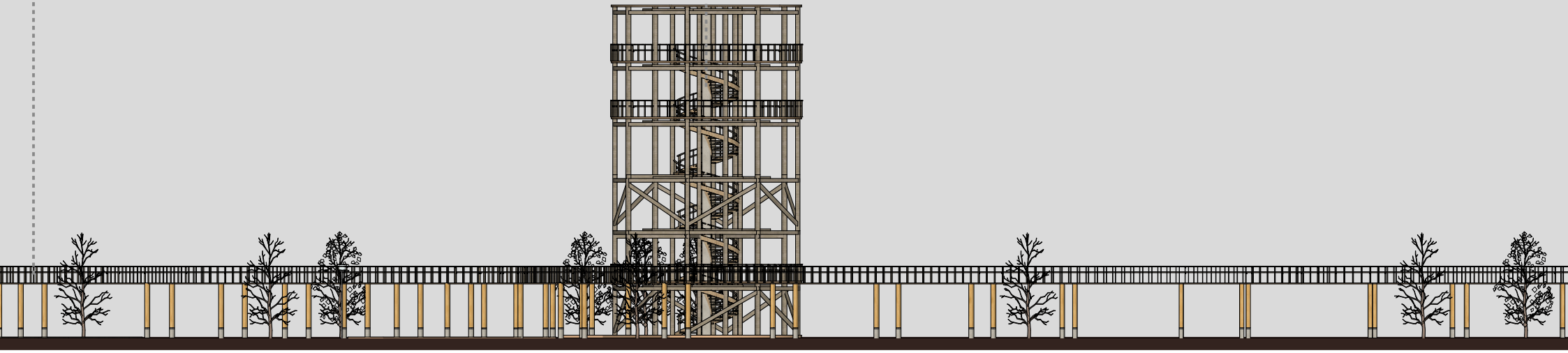
EDIFÍCIO DO CEIA

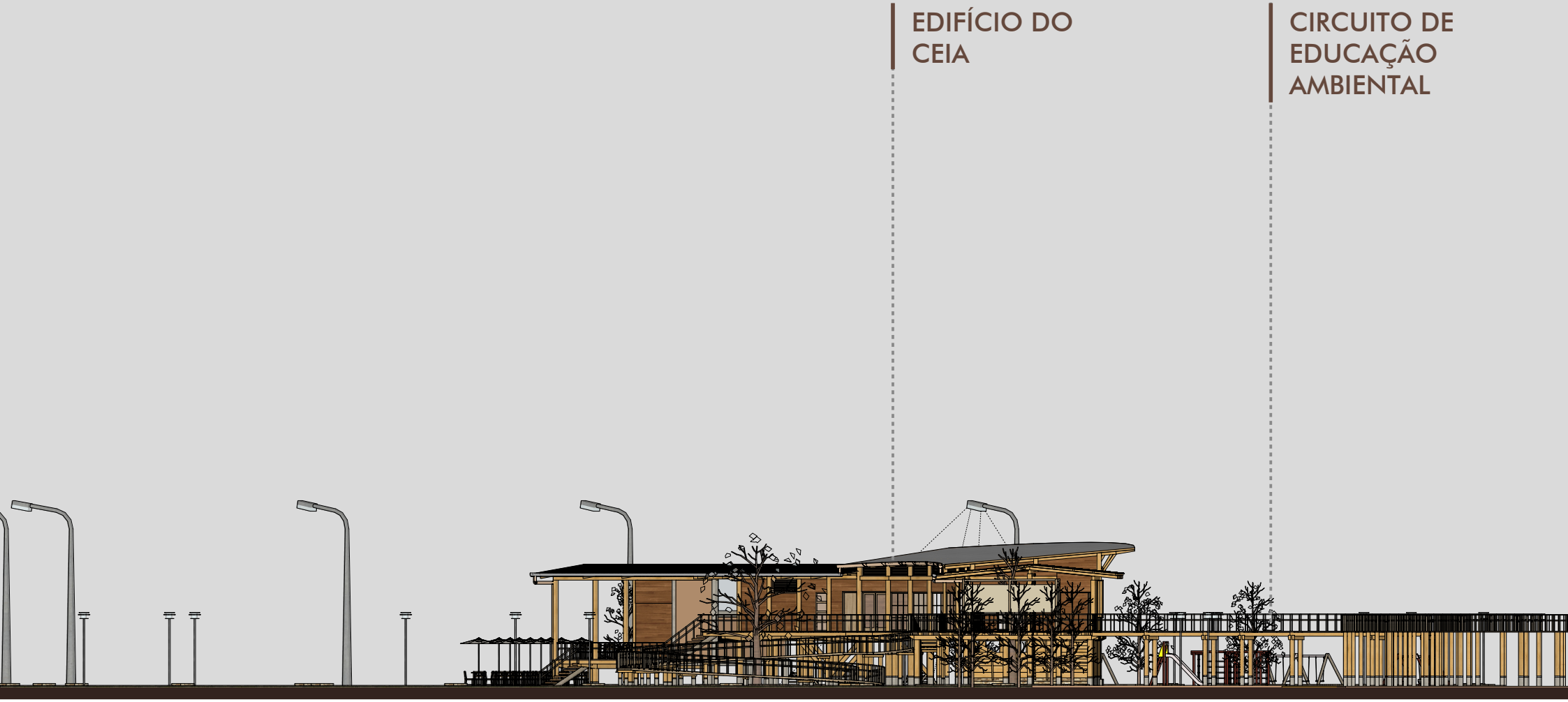


Perfil Geral Longitudinal

CIRCUITO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MIRADOURO

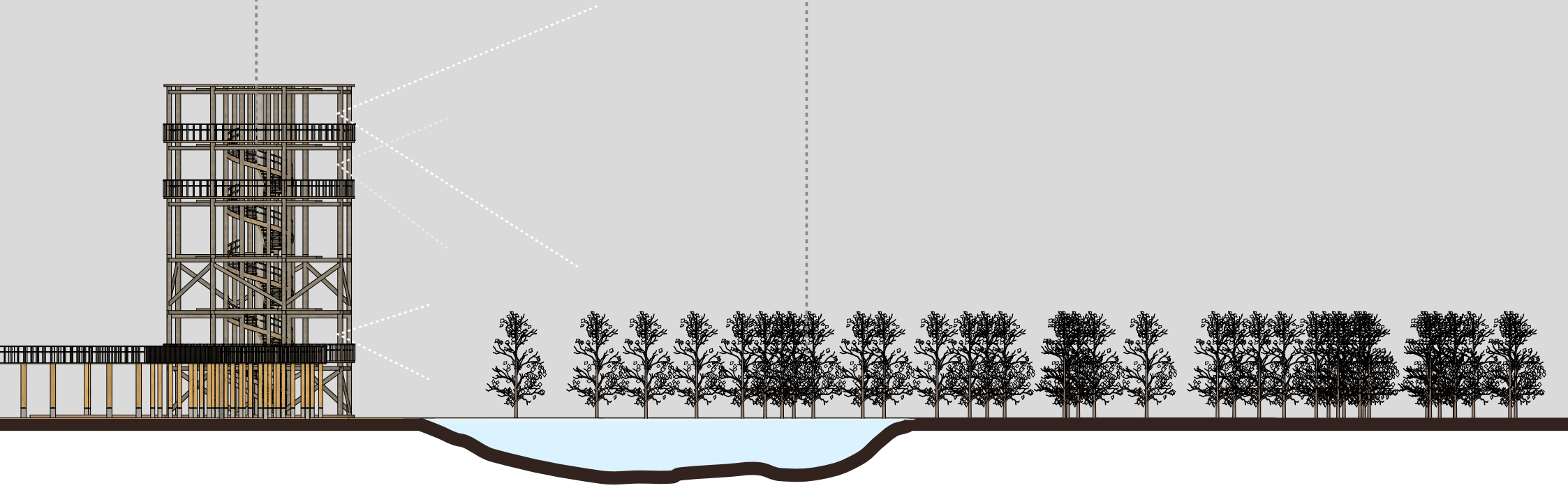


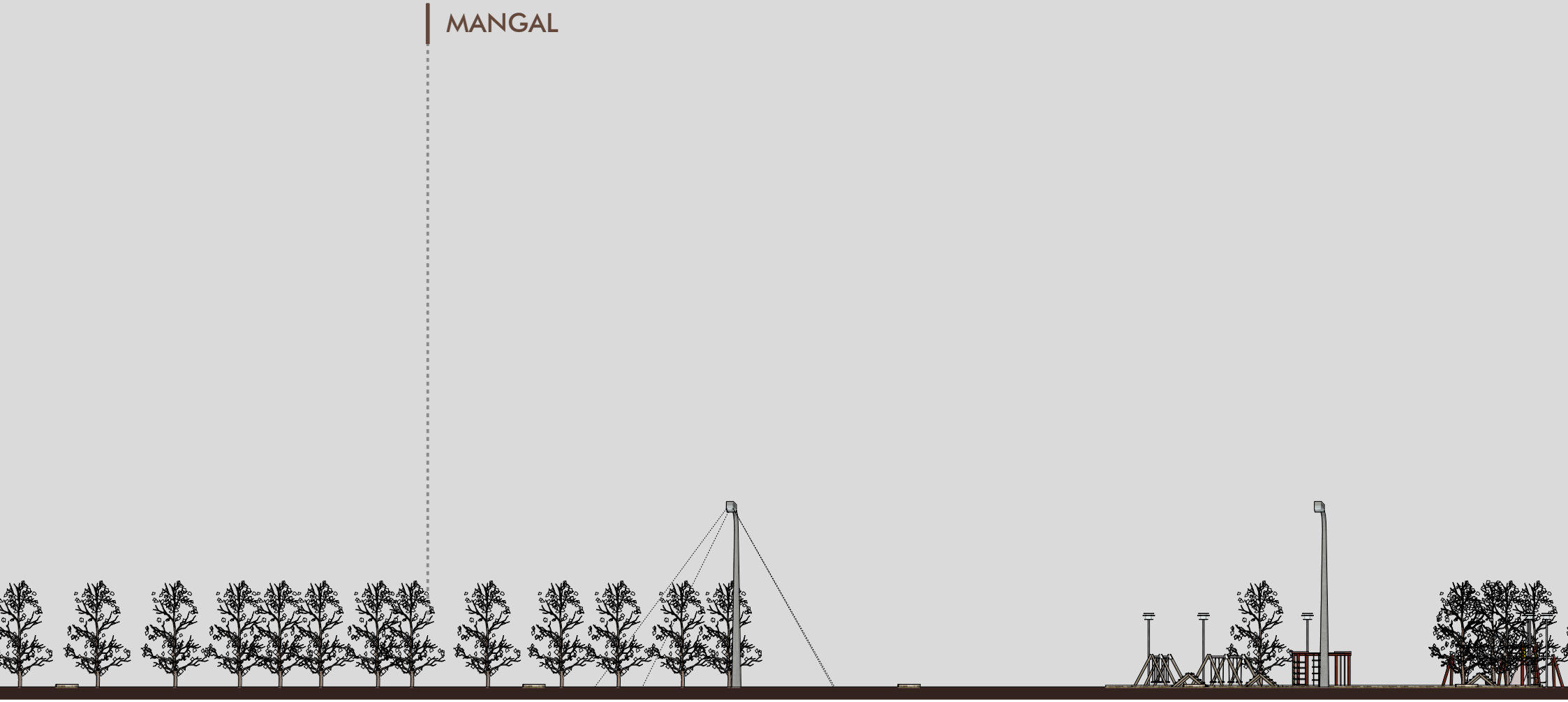


Perfil Geral Transversal

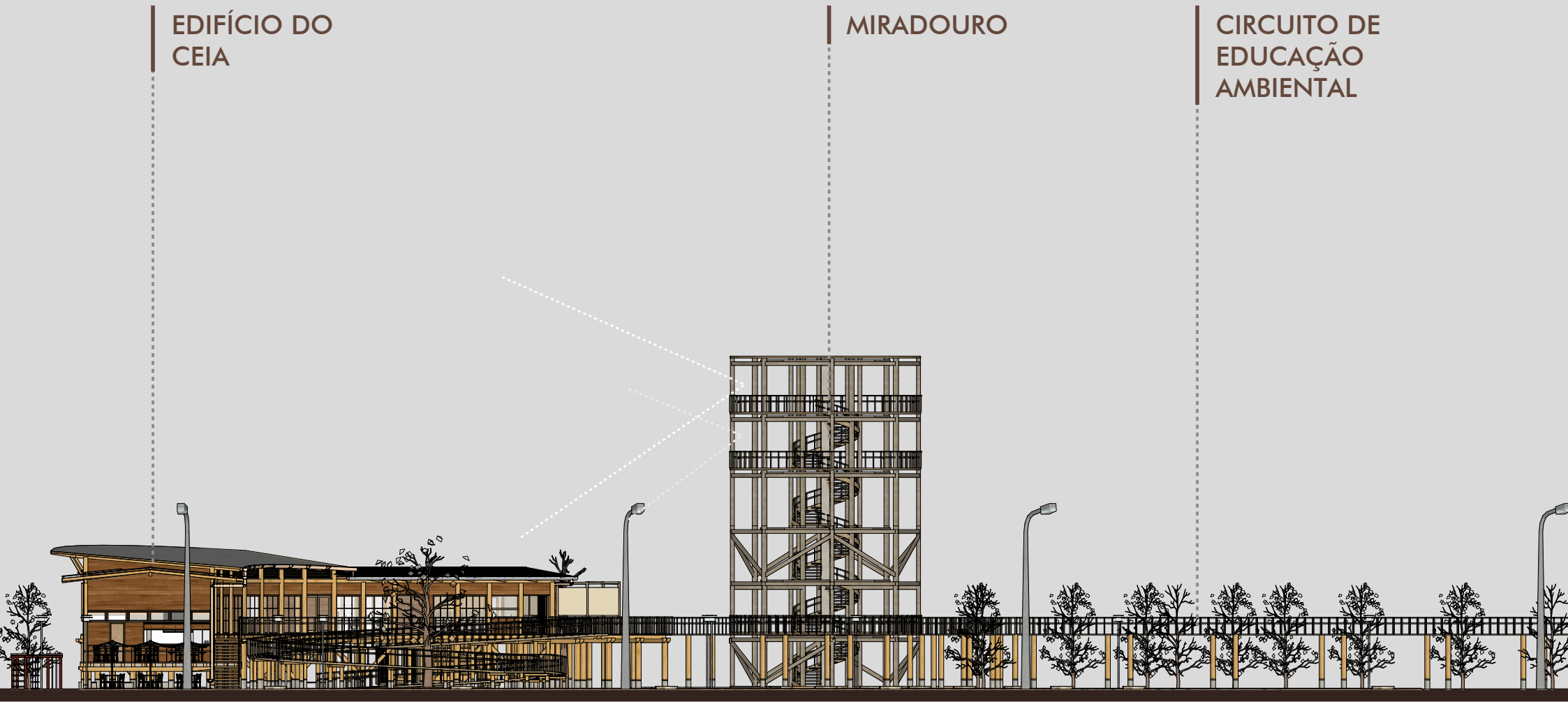
MIRADOURO

MANGAL

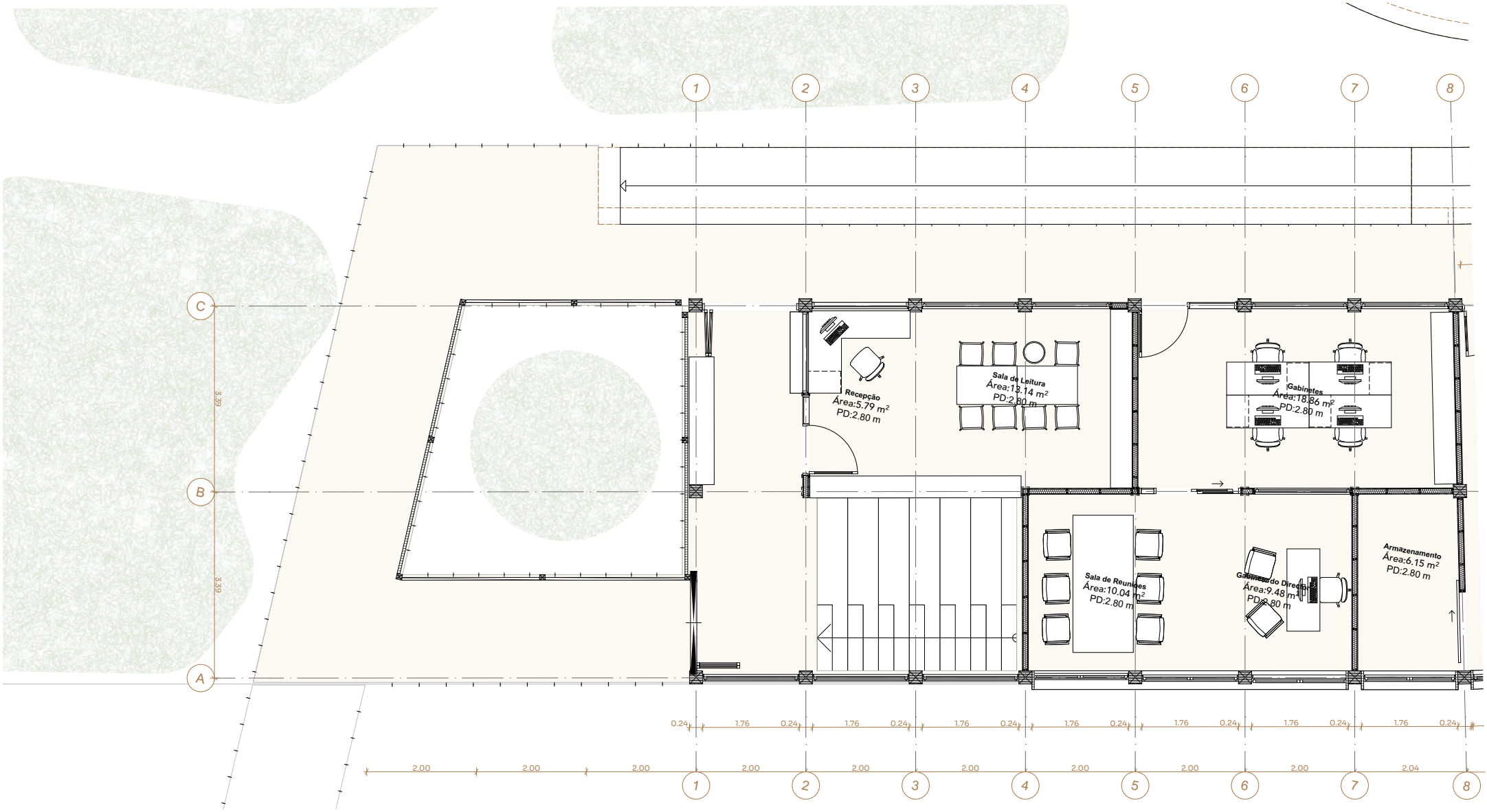




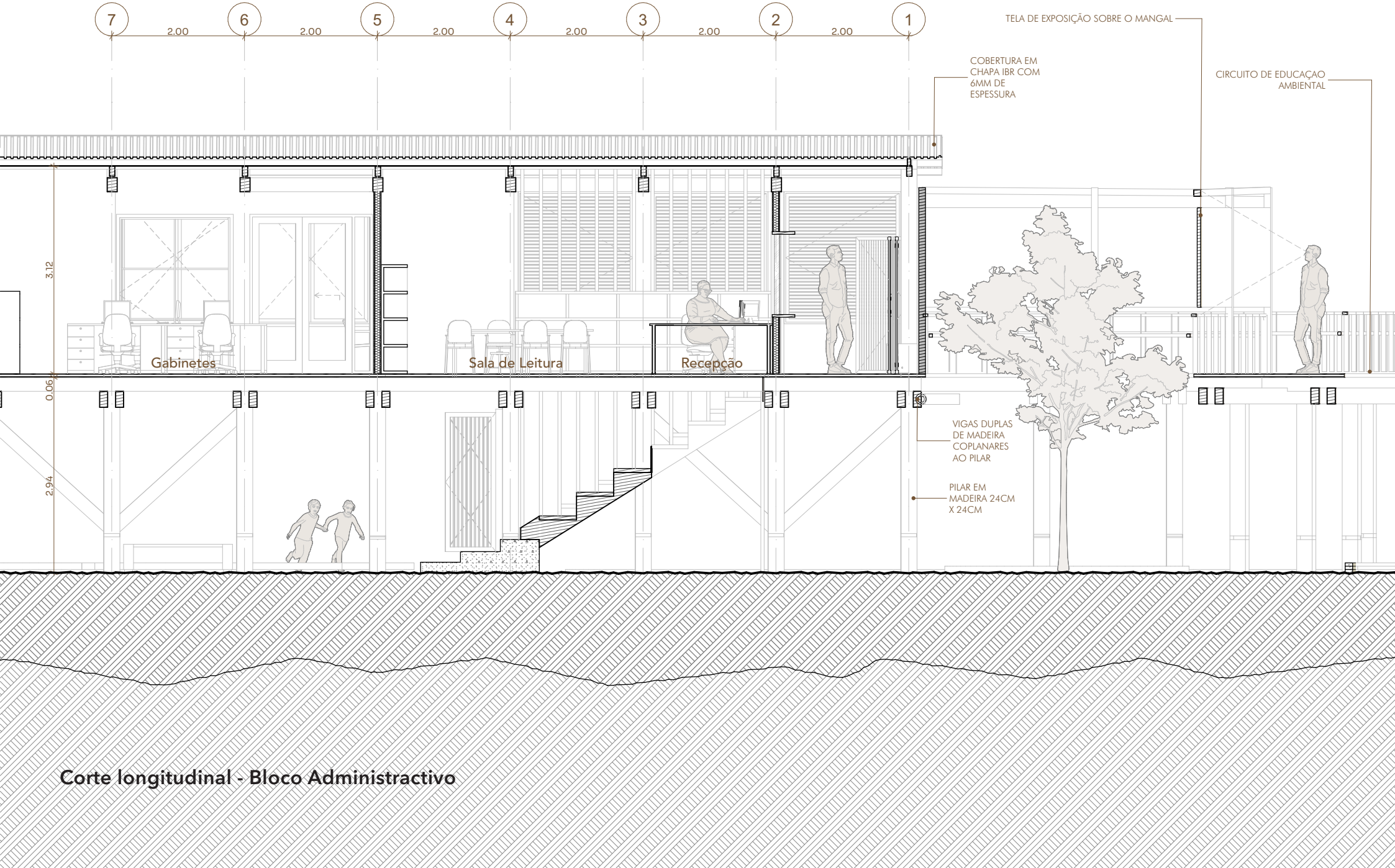
Perfil Geral Transversal


EDIFÍCIO DO CEIA
MIRADOURO
CIRCUITO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

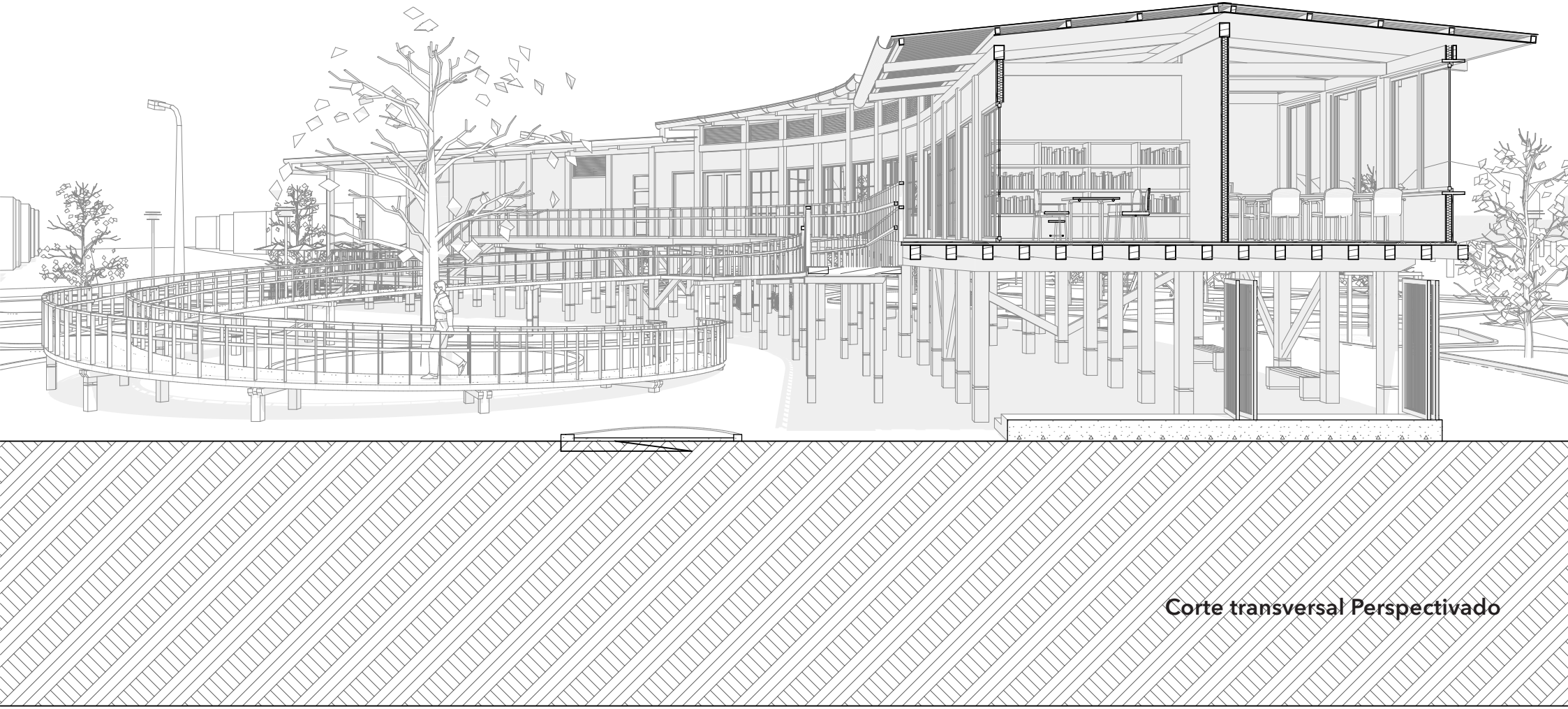
Bloco de Atendimento e Administractivo



Planta Parcial Parte Administractiva e Atendimento ao Publico



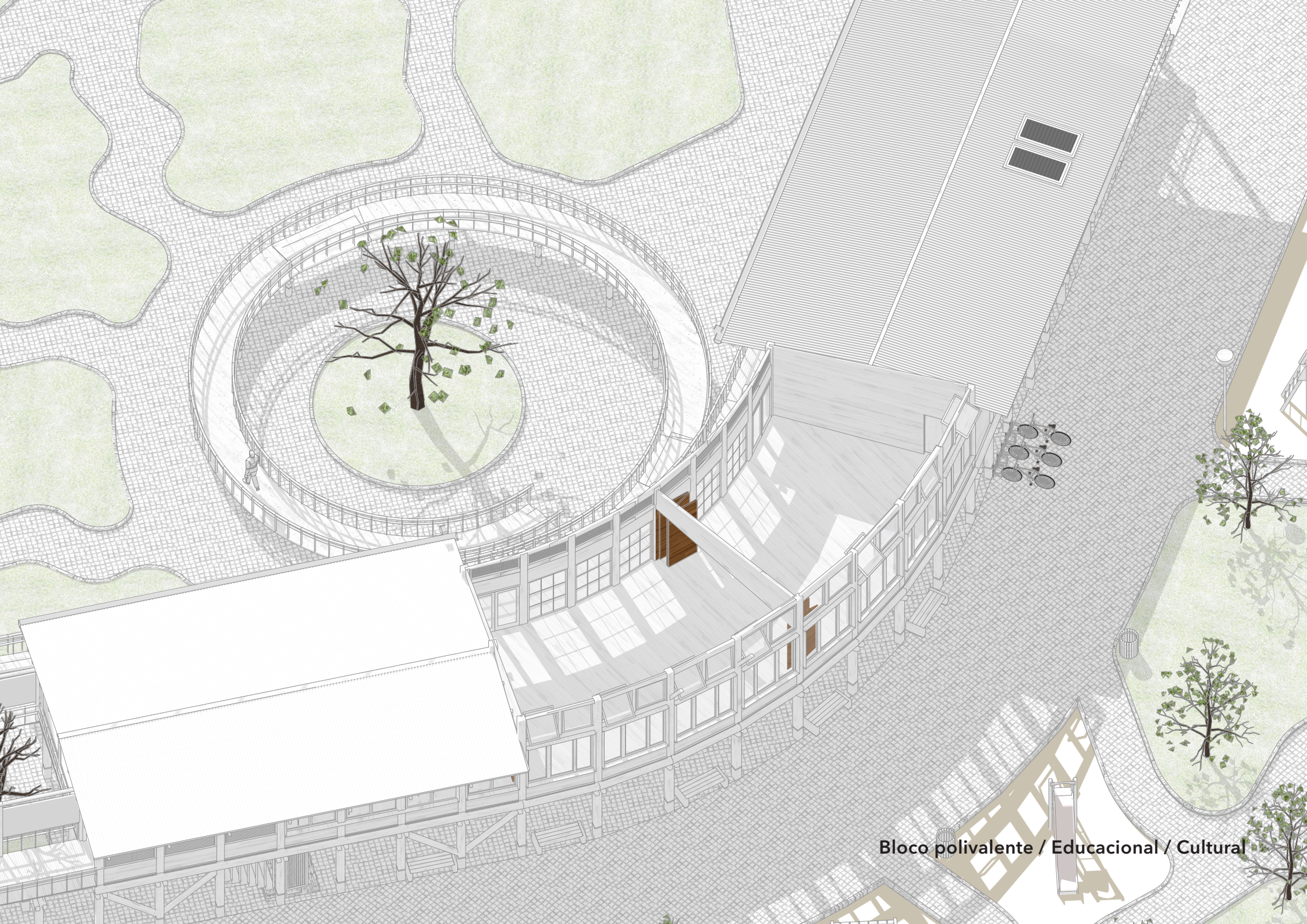
Corte longitudinal - Bloco Administractivo

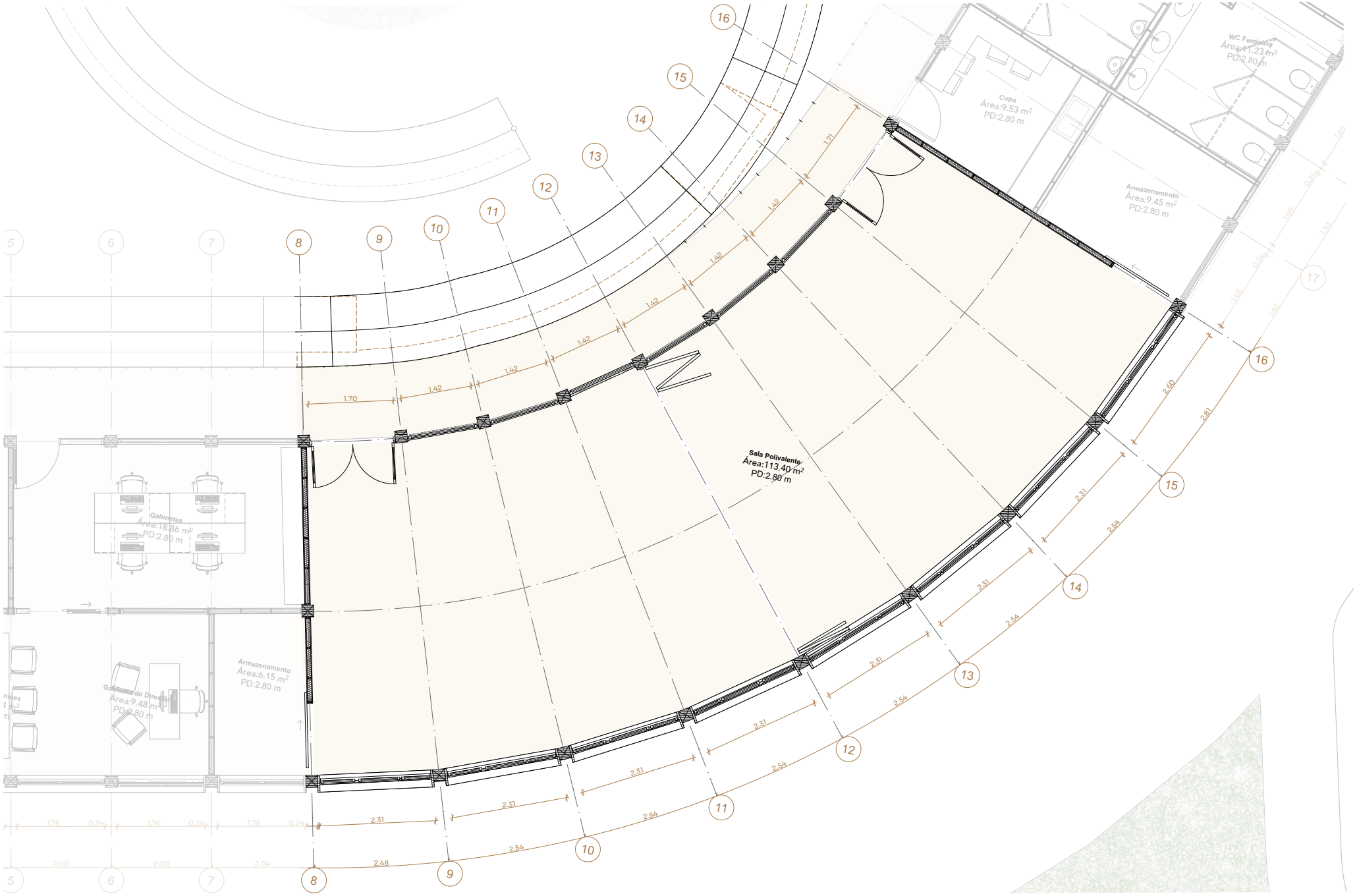


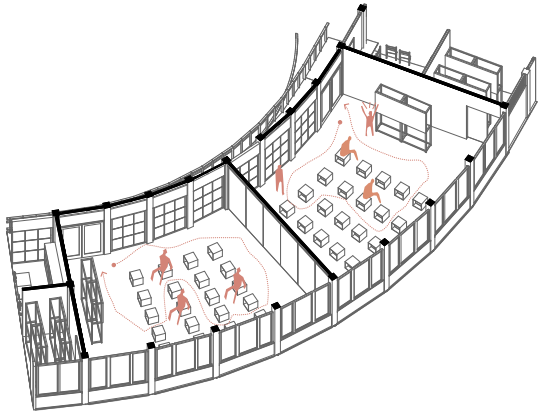
Corte transversal Perspectivado

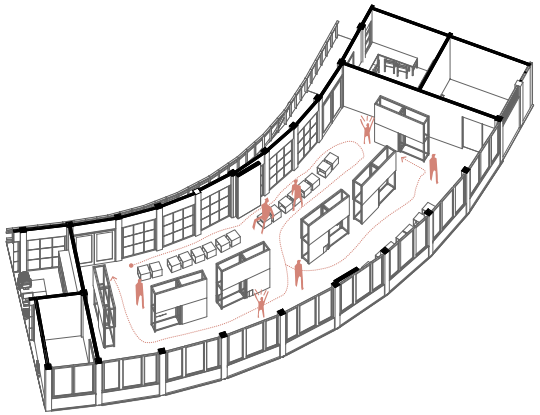
Sala de Leitura

Mini-arquibancada - Biblioteca

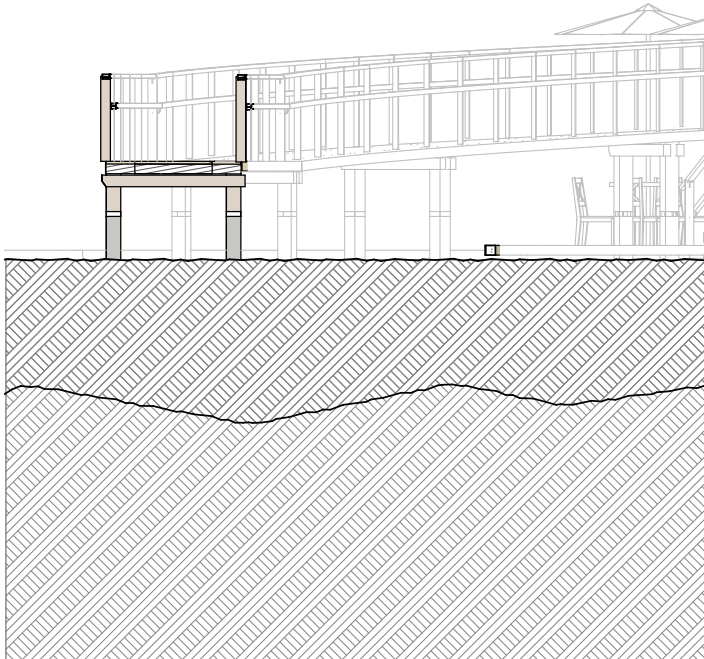

Bloco polivalente / Educacional / Cultural

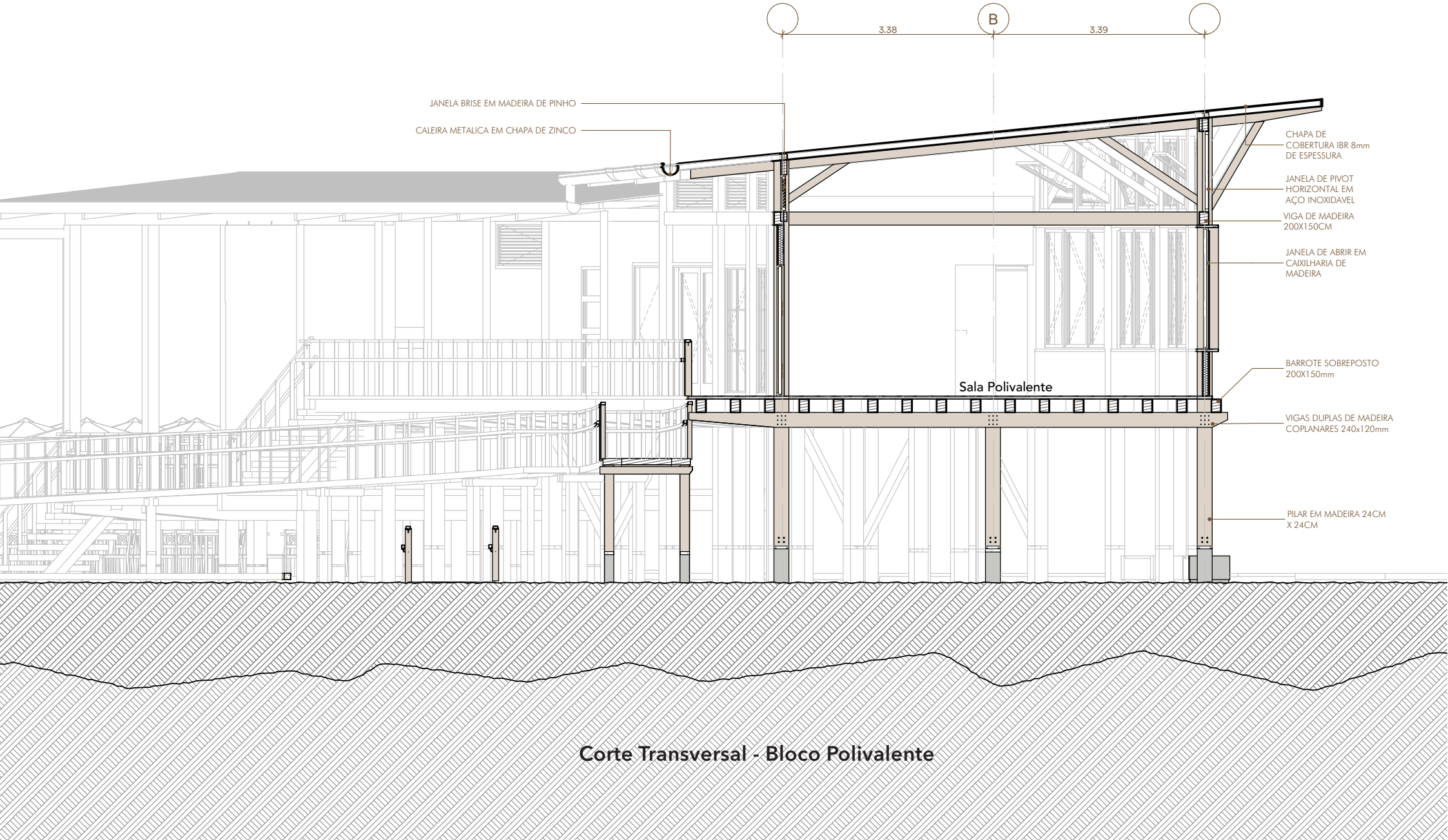

Sala Polivalente
Área:113.40 m²
PD:2.80 m
Copa
Área:9.53 m²
PD:2.80 m
WC Feminino
Área:11.23 m²
PD:2.80 m
Armazenamento
Área:9.45 m²
PD:2.80 m
Gabinetes
Área:18.86 m²
PD:2.80 m
Gabinete do Diretor
Área:9.48 m²
PD:2.80 m
Armazenamento
Área:6.15 m²
PD:2.80 m



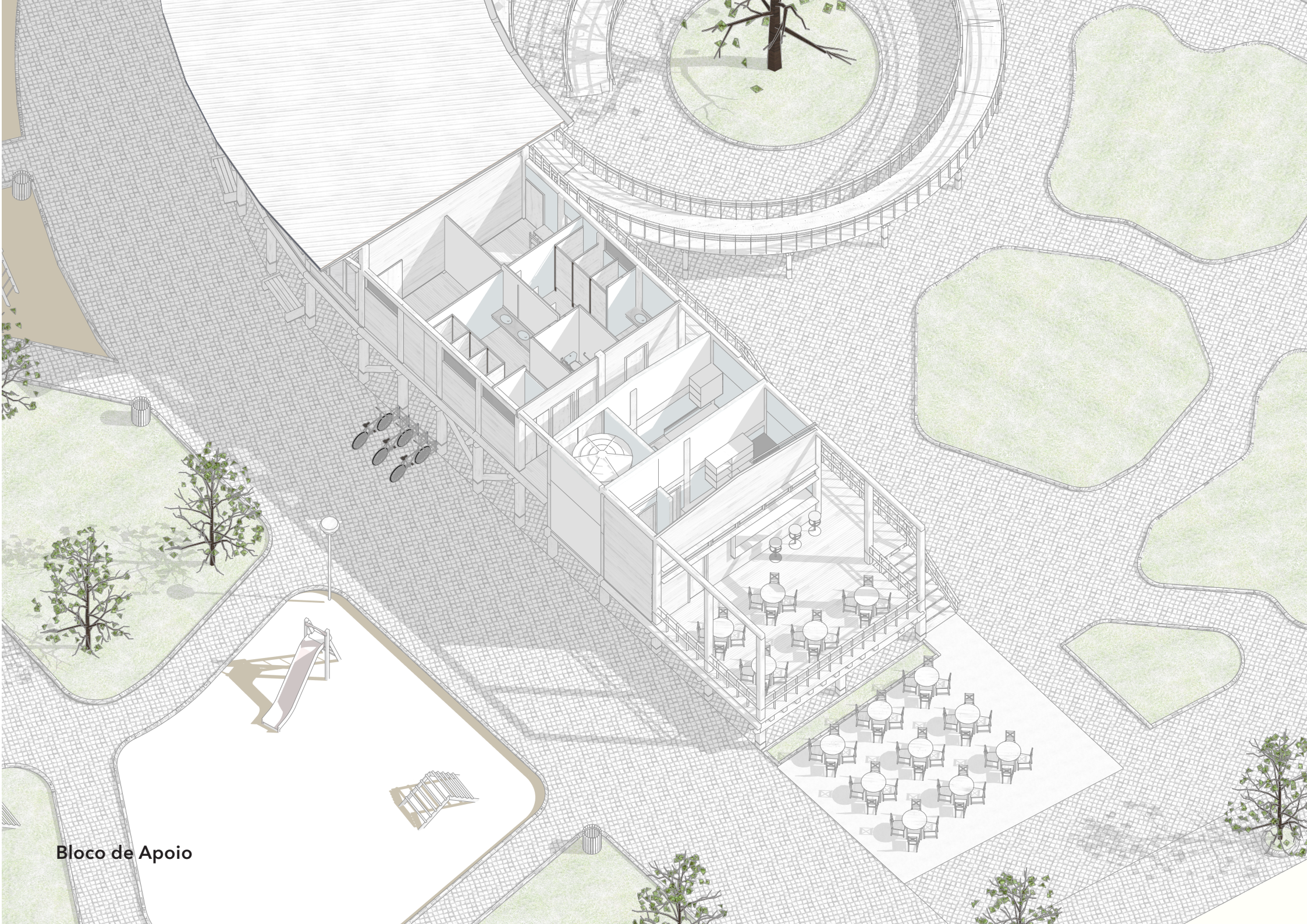


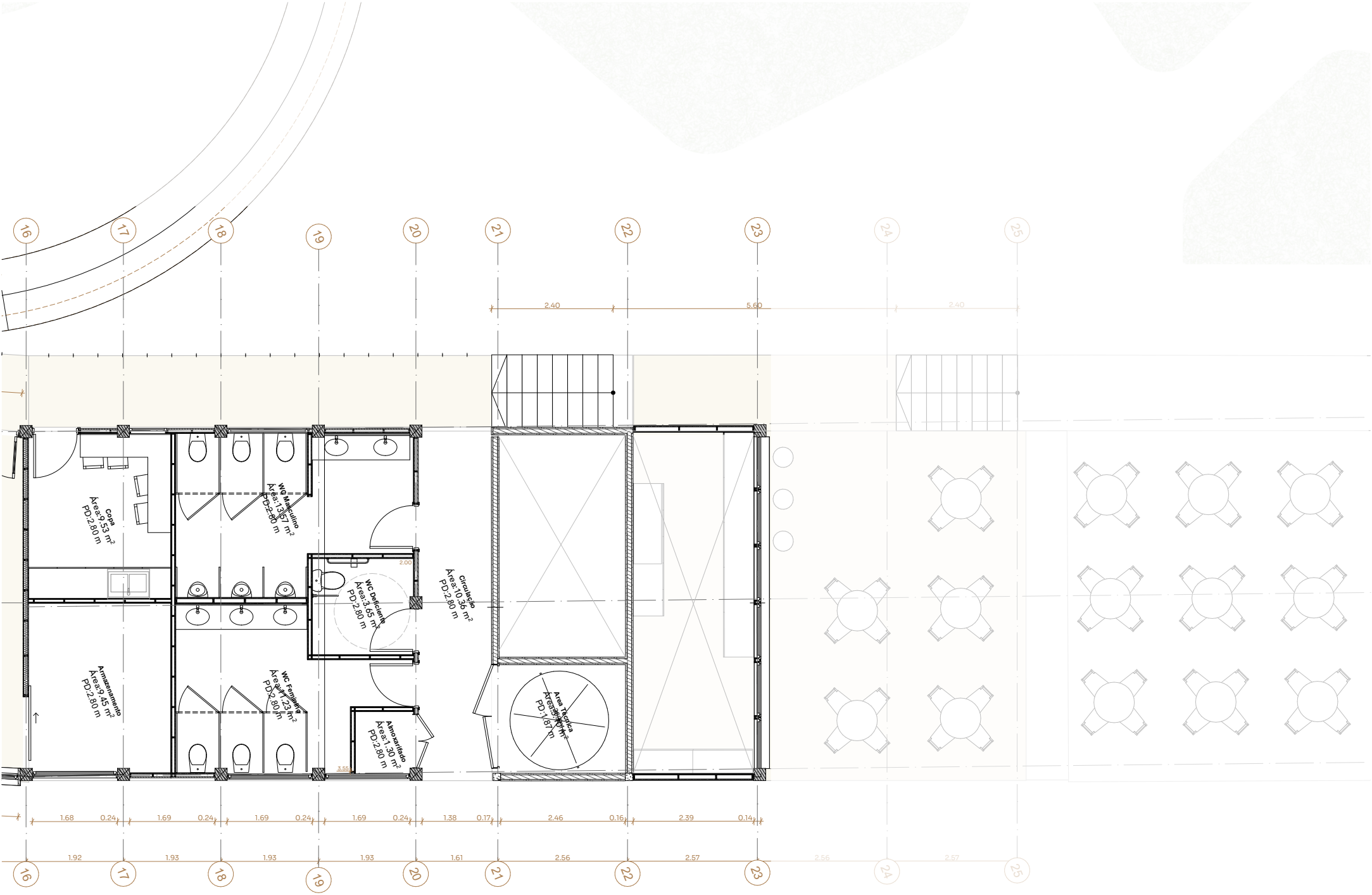
A sala polivalente do Centro de Educação Ambiental foi concebida como um espaço versátil, capaz de acolher diversas atividades educativas, culturais e comunitárias ao longo do tempo. Sua flexibilidade permite que funcione como duas salas de aula, espaço expositivo, local para escritórios práticos, encontros com a comunidade ou até pequenos eventos. Para evitar uma deficiência funcional, esse ambiente promove o uso contínuo e sonoro do edifício, adaptando-se às necessidades do território e às variações no calendário de atividades. A polivalência não é apenas um recurso espacial, mas uma estratégia de sustentabilidade social, que amplia a utilidade do edifício e fortalece seu vínculo com os diversos públicos que o frequentam.



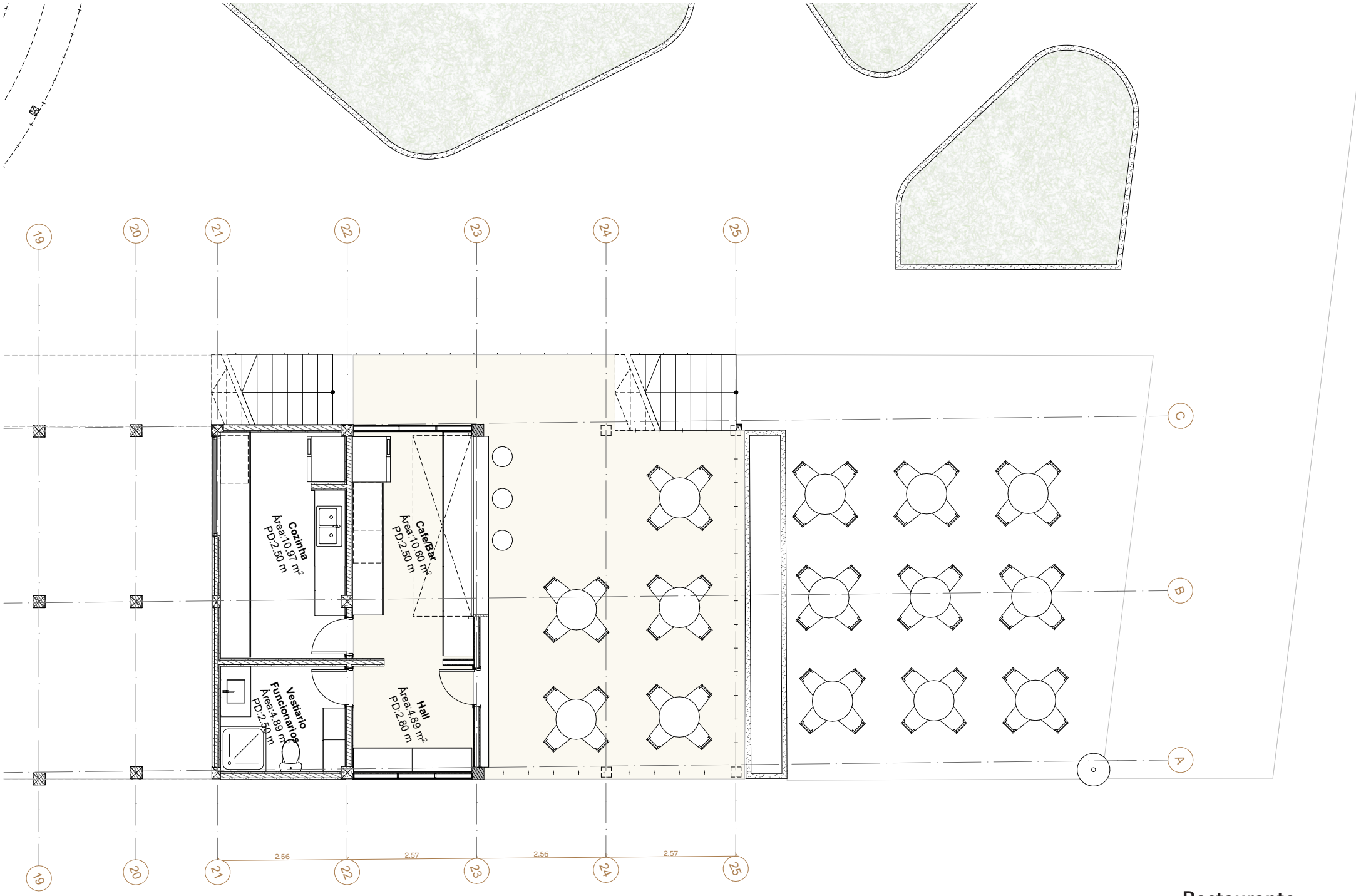


Corte Transversal - Bloco Polivalente

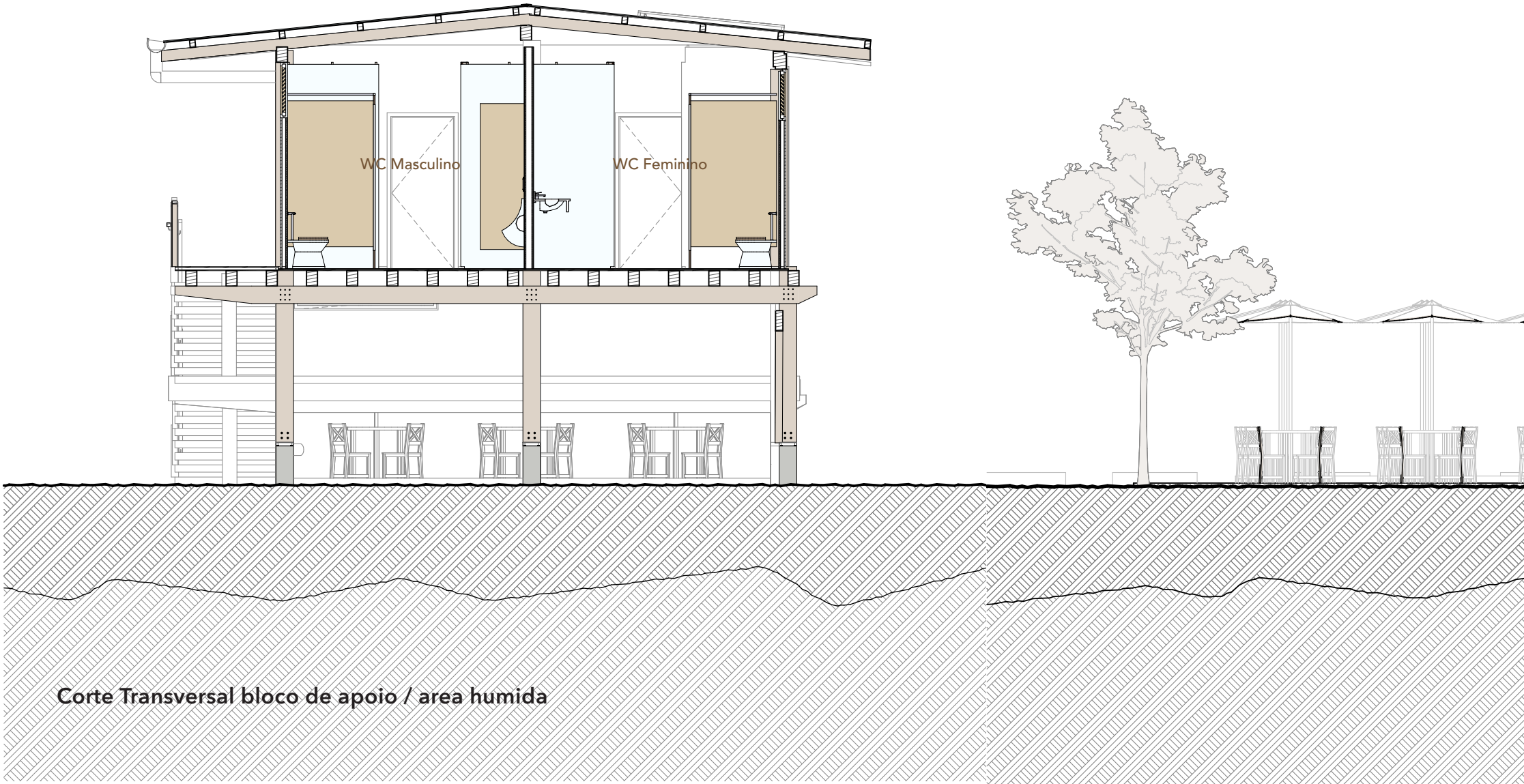

Bloco de Apoio



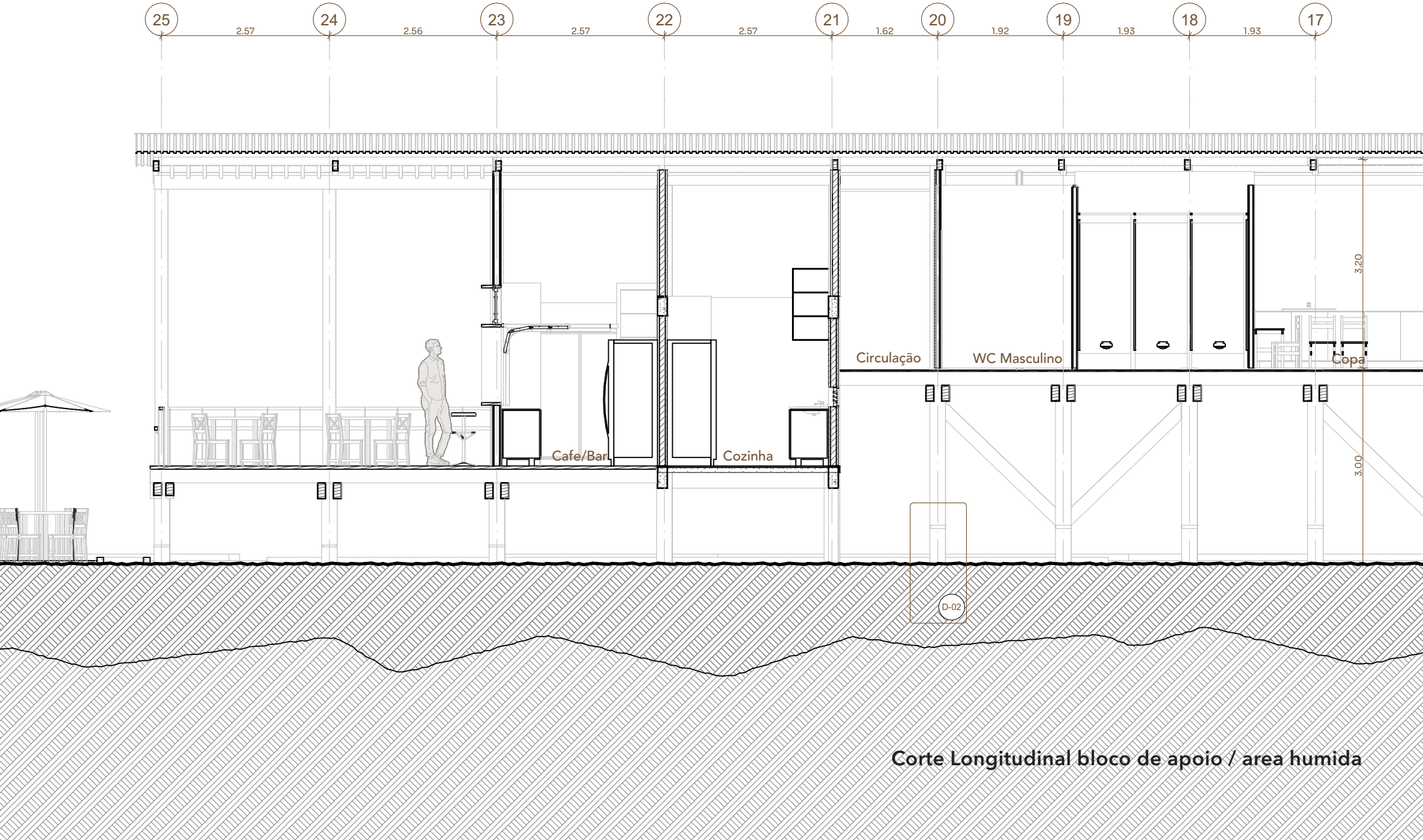
Bloco de Apoio



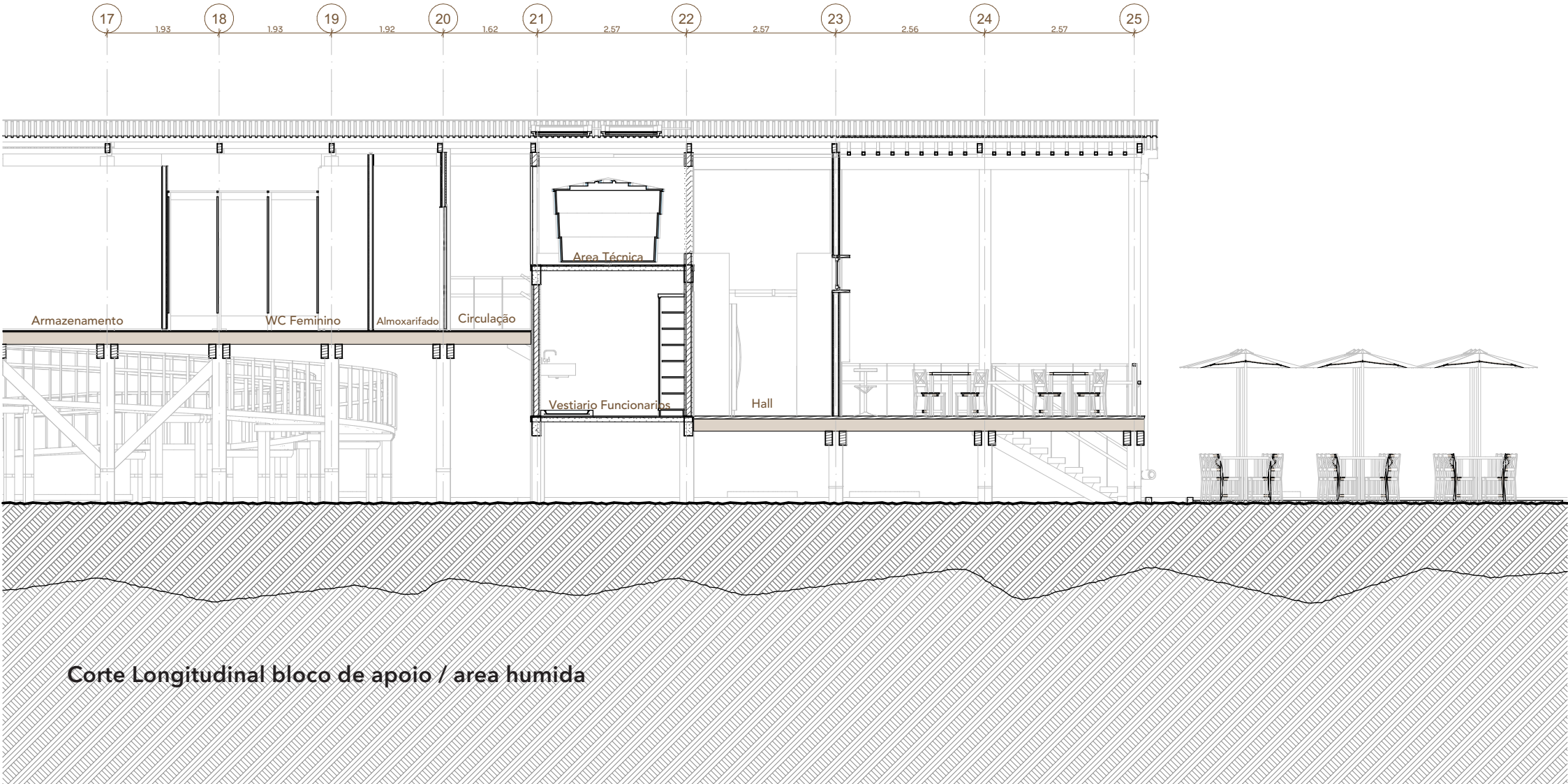
Restaurante



Corte Transversal bloco de apoio / area humida



Corte Longitudinal bloco de apoio / area humida



Corte Longitudinal bloco de apoio / area humida

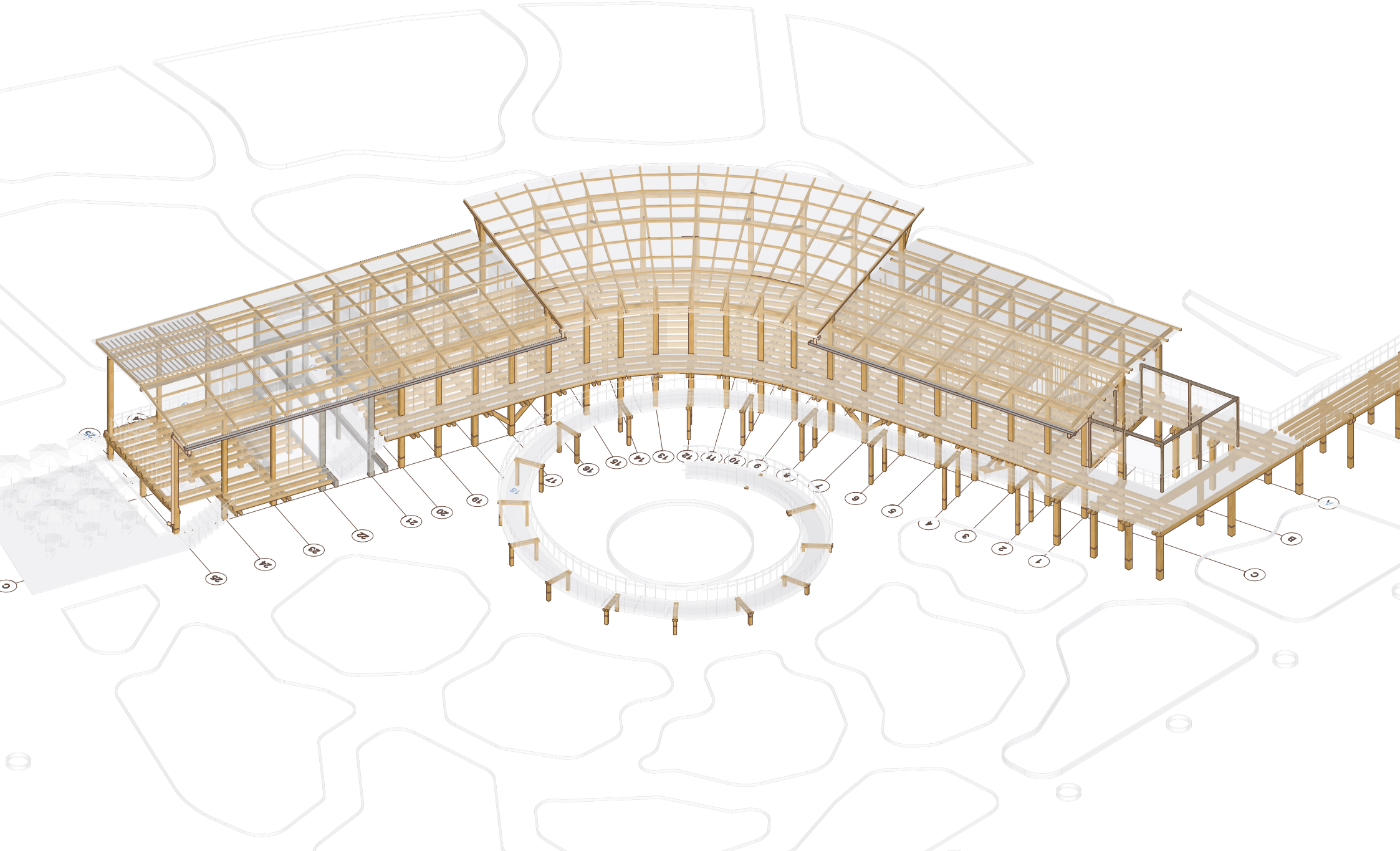
Co

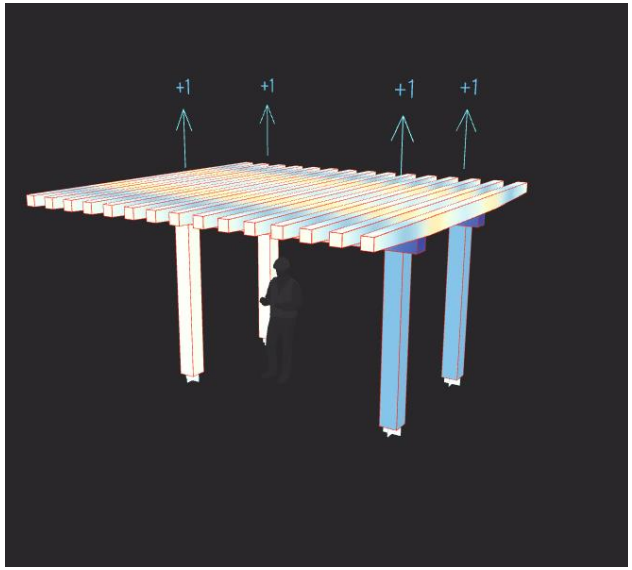
COMPONENTE TÉCNICA

O componente técnico do projecto parte de uma premissa essencial: construir respeitando o território . Por estar inserido em um ecossistema sensível como o mangal, o edifício adota uma solução leve e precisa — a madeira — como principal material estrutural e de revestimento. A escolha não é apenas estética ou simbólica, mas estratégica: a madeira possibilita redução de peso sobre o solo , facilidade de montagem, menor impacto ambiental e uma integração visual harmoniosa com a paisagem natural .

A tecnologia construtiva específica baseia-se em sistemas modulares e pré-fabricados , com estrutura elevada sobre pilares, Fechamento tipo wood frame e coberturas de níveis. Essa abordagem permite obra seca, montagem rápida e reversibilidade , reduzindo os danos ao solo e viabilizando a construção em zonas com baixa capacidade de carga. O resultado é uma arquitetura técnica eficiente, ambientalmente responsável e sensivelmente adaptada ao lugar.

Modelo Estrutural



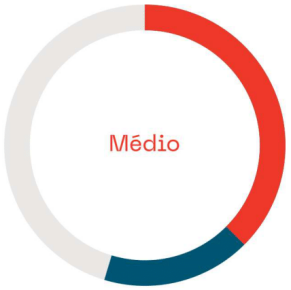


ESTRUTURA

69%

PAINEL

31%



Consumo de Madeira: Médio

ESTRUTURA

Pilar

24x24cm

Viga

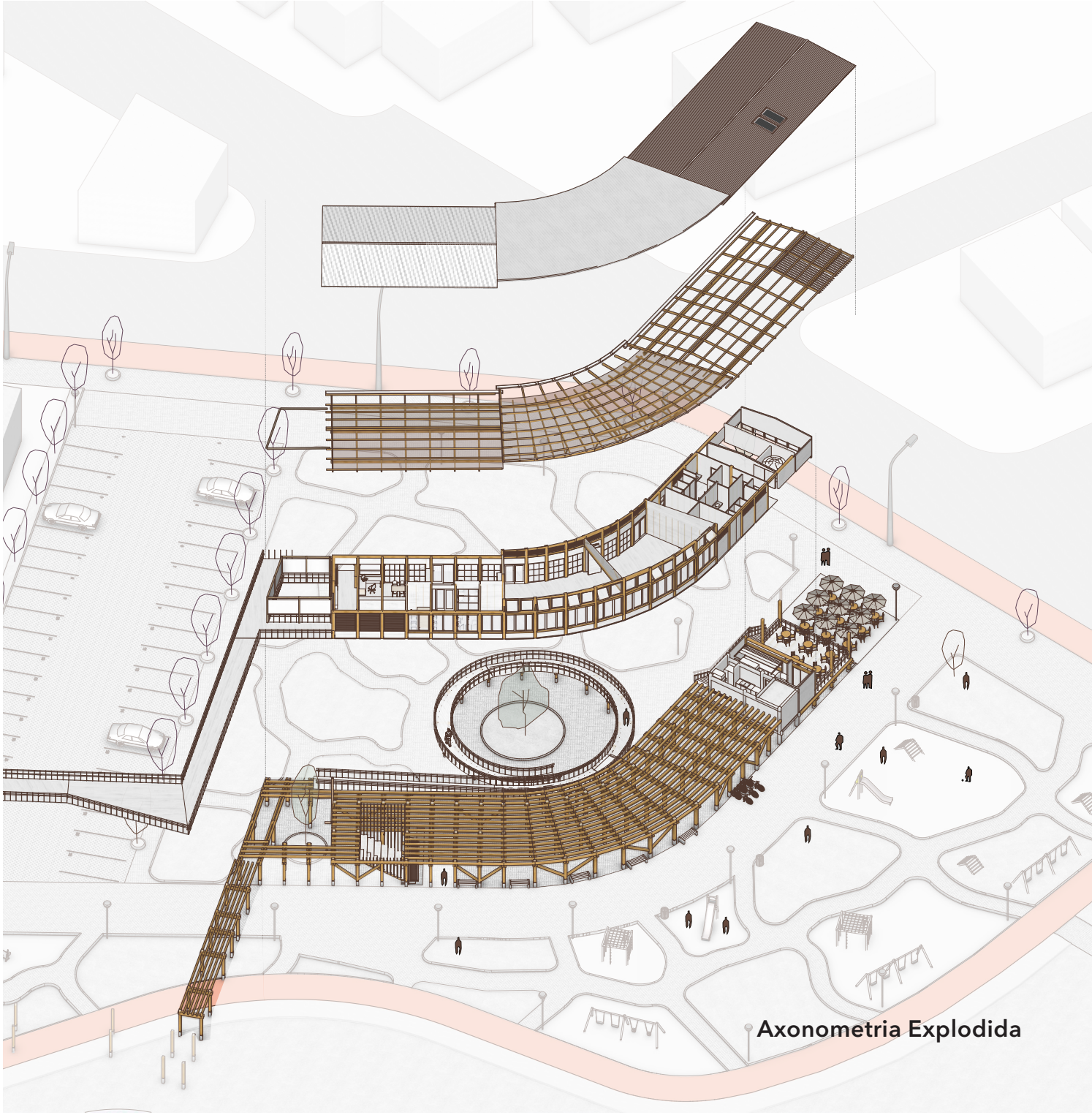
24x24cm

Barrote

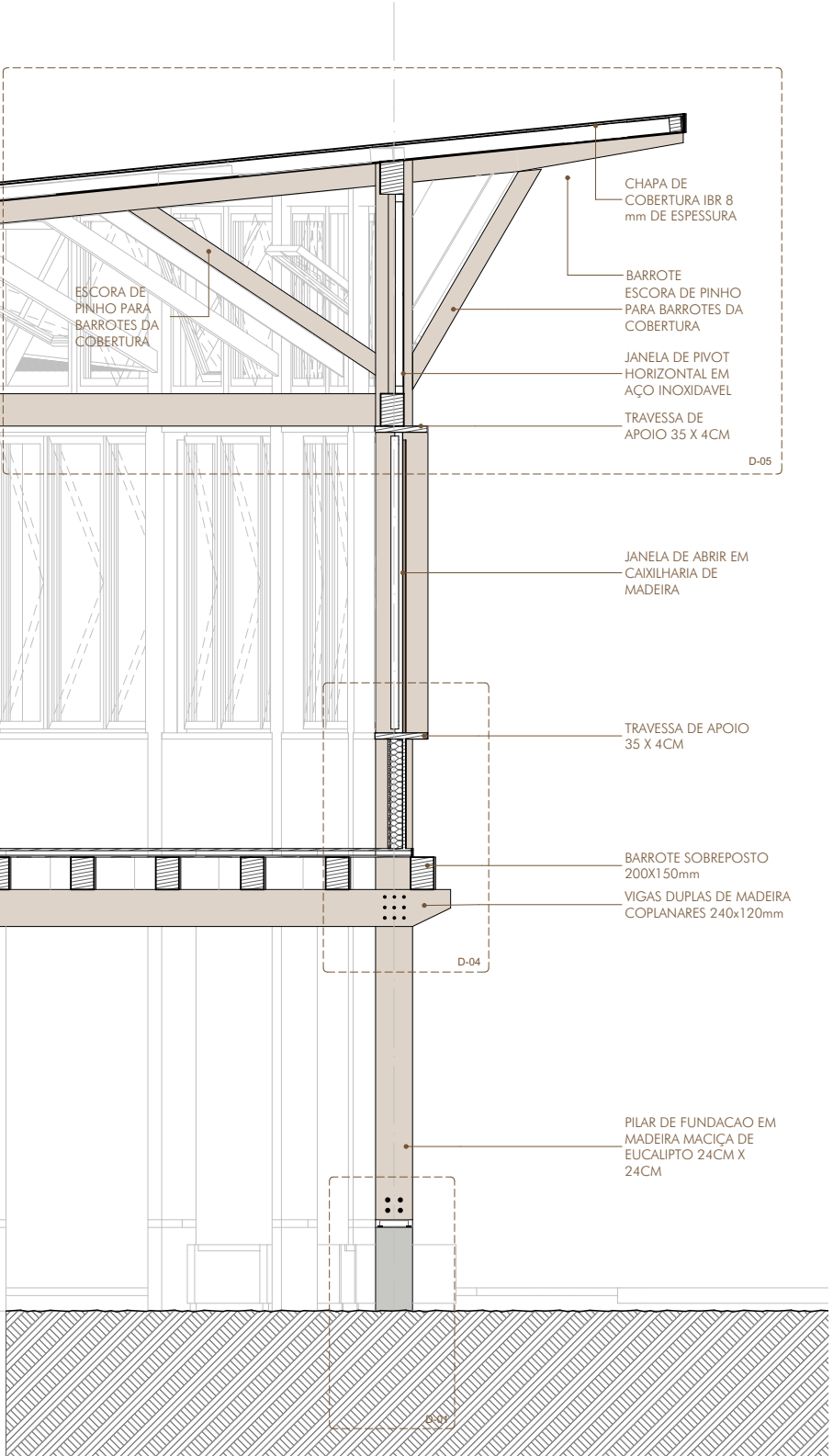
15x21cm

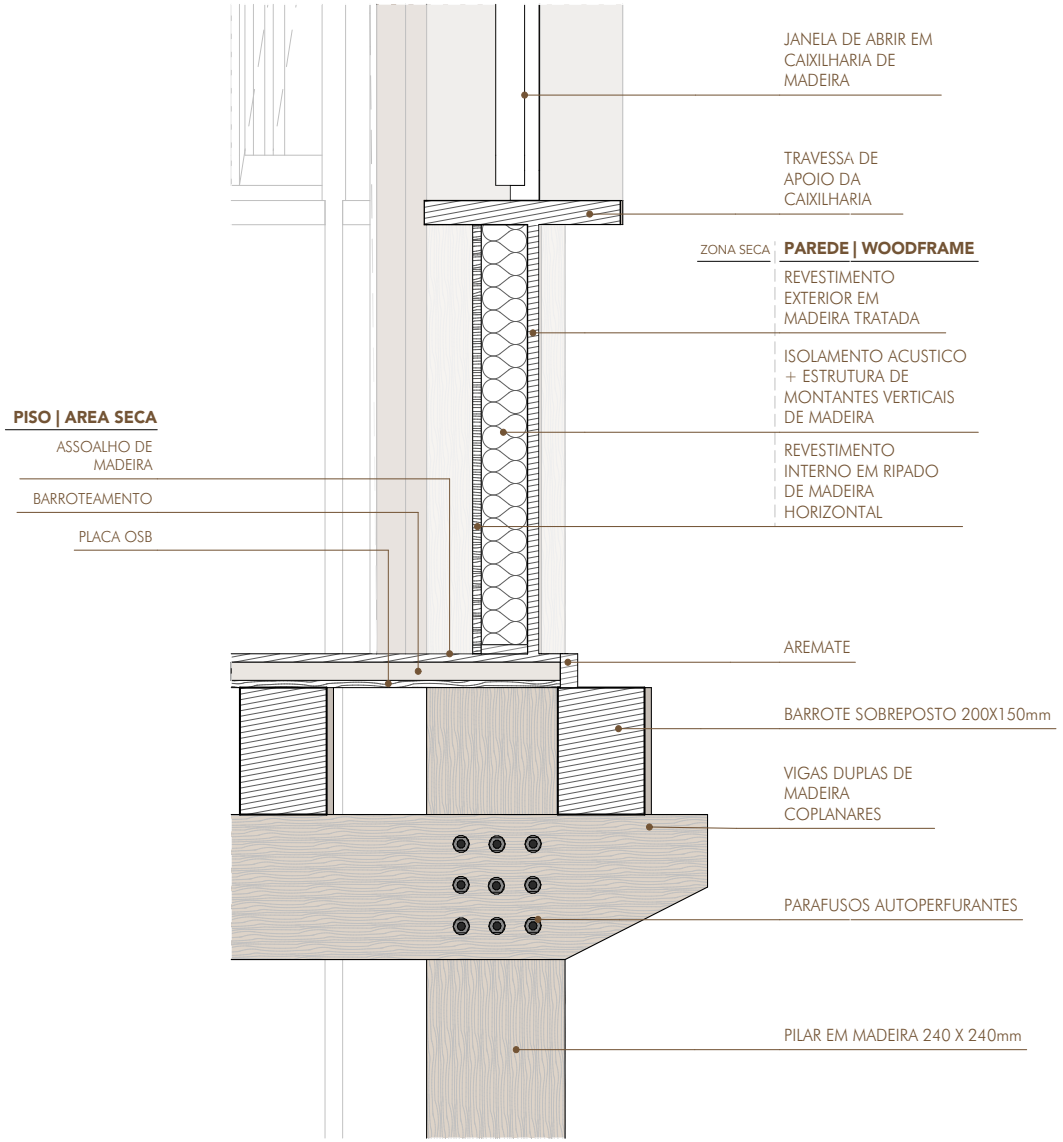
à cada 37cm

Resultado do pre-dimensionamento feito no aplicativo FIBRA para estruturas de madeira.

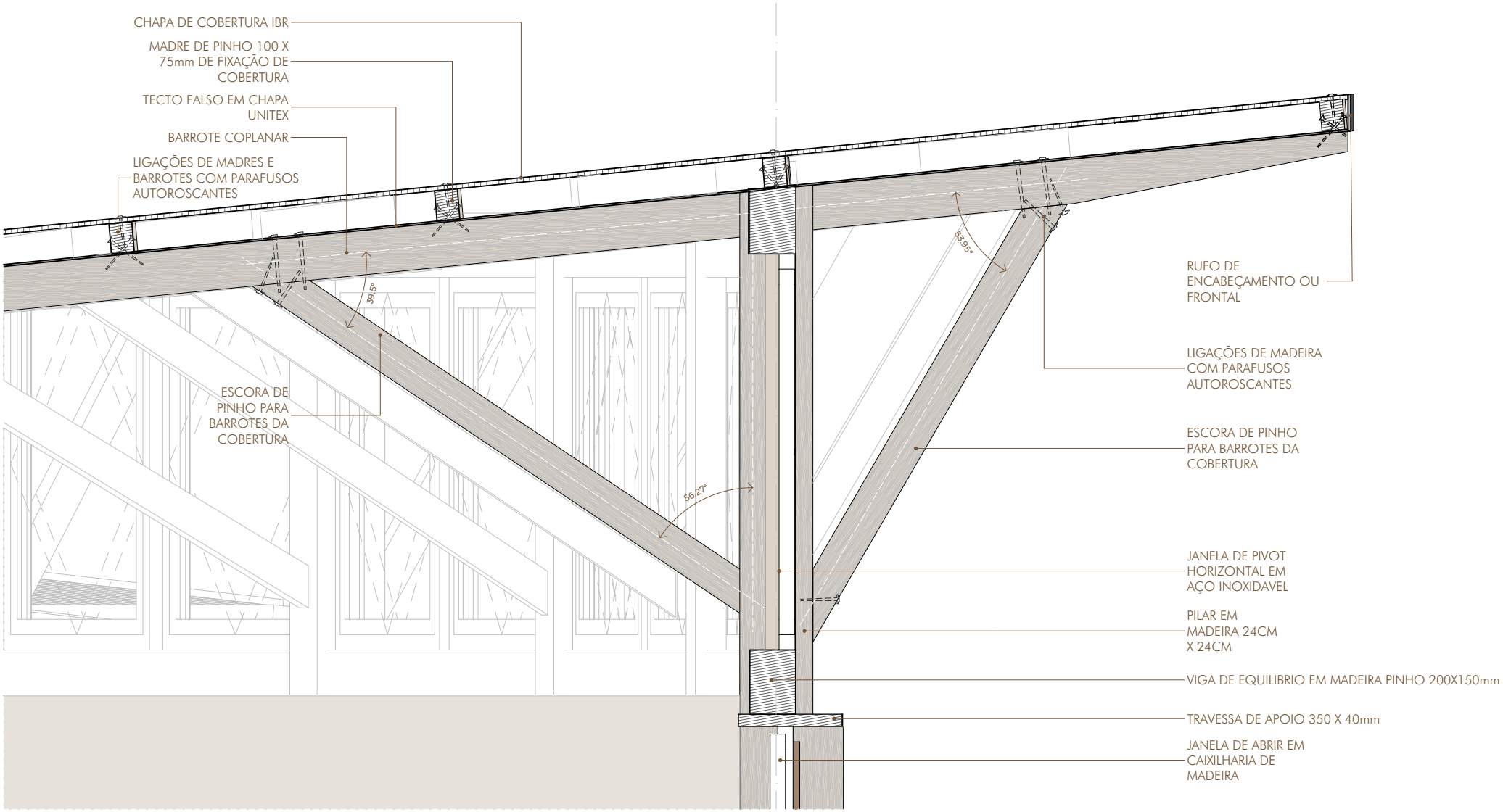


Axonometria Explodida

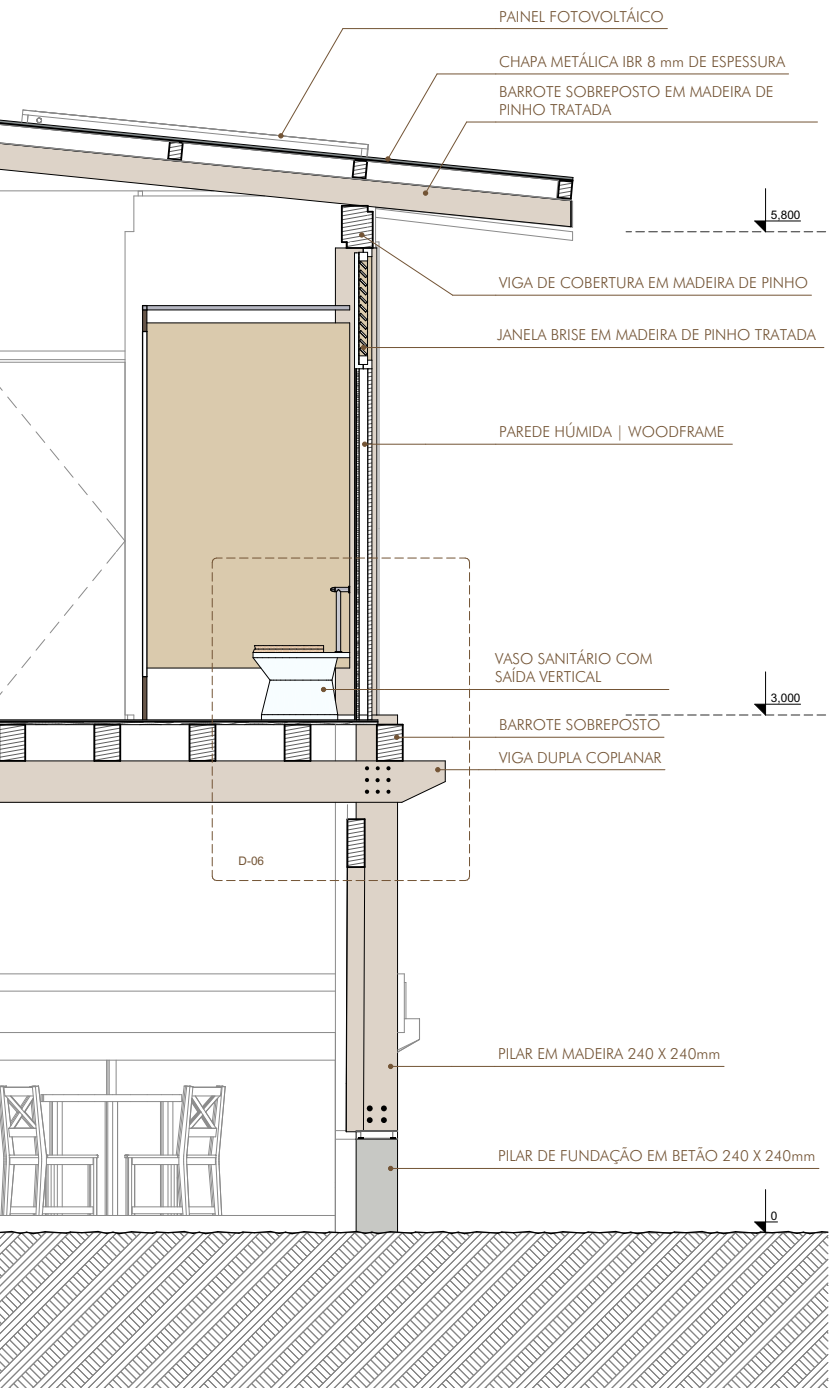


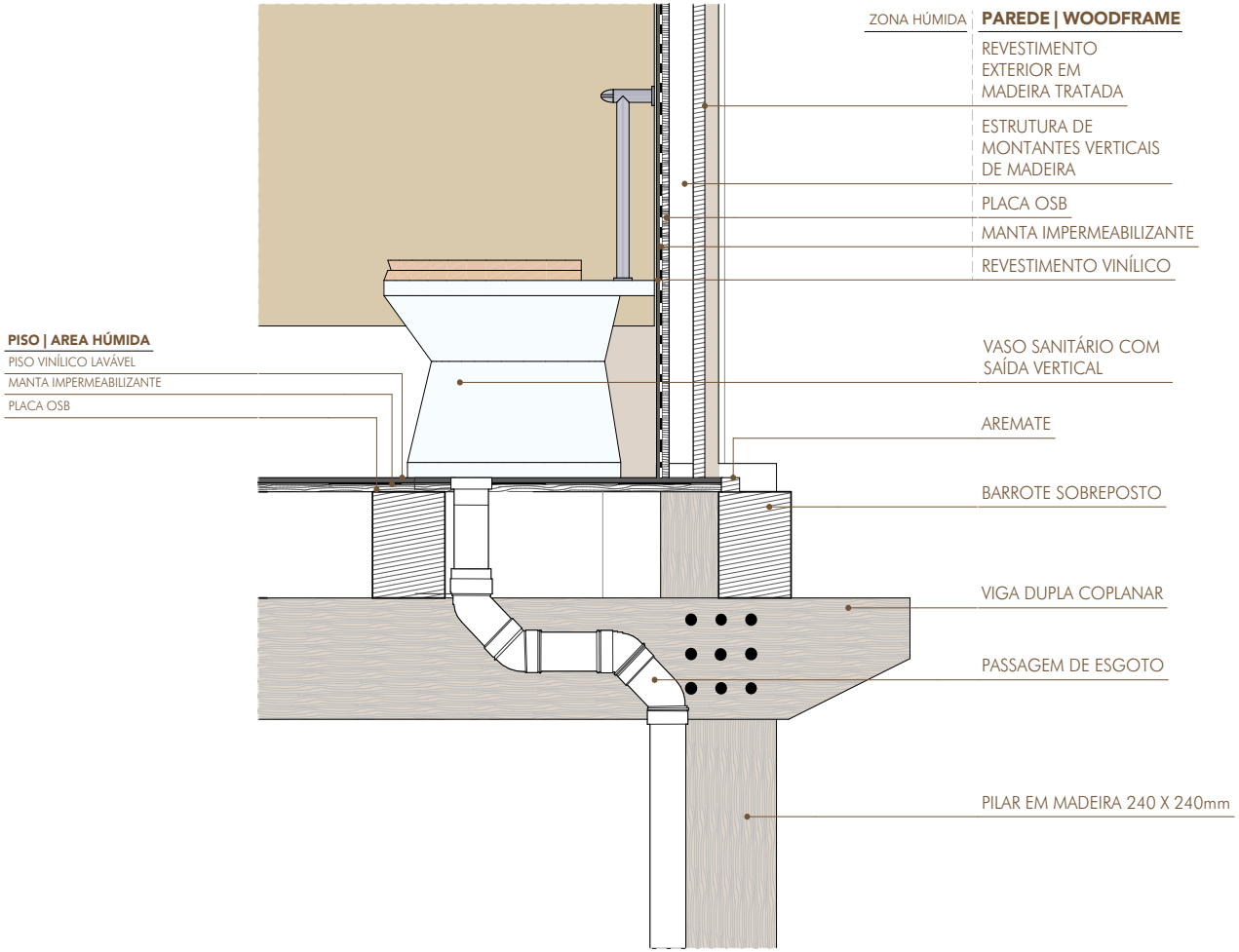


Detalhamento da Area seca

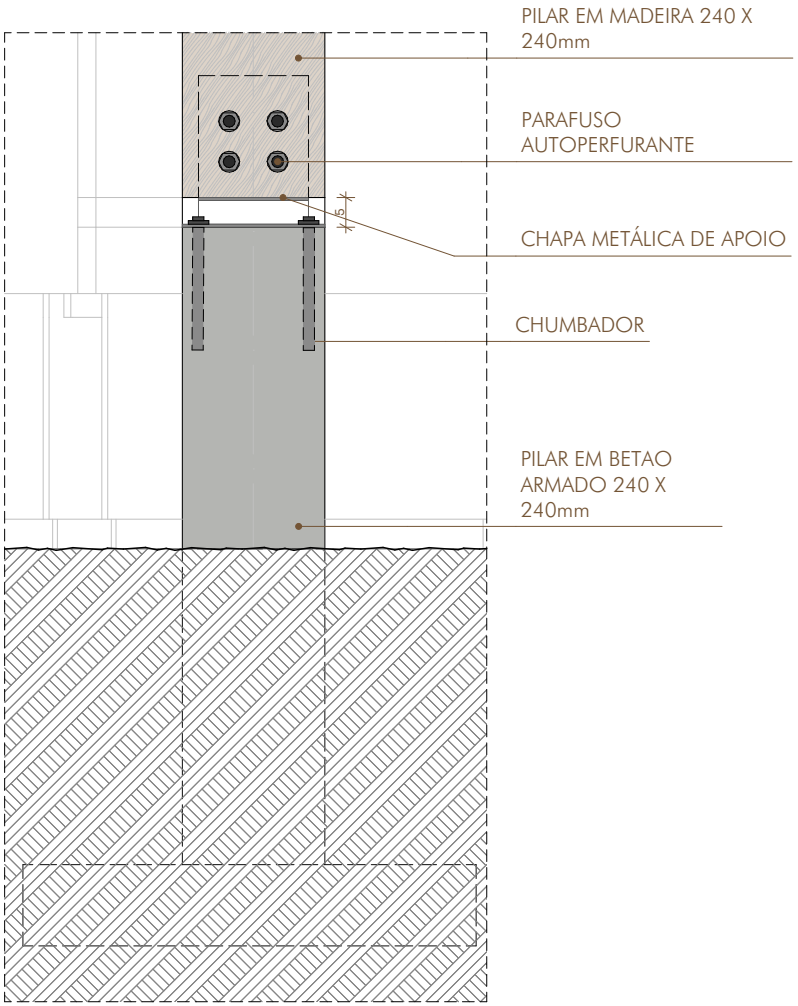


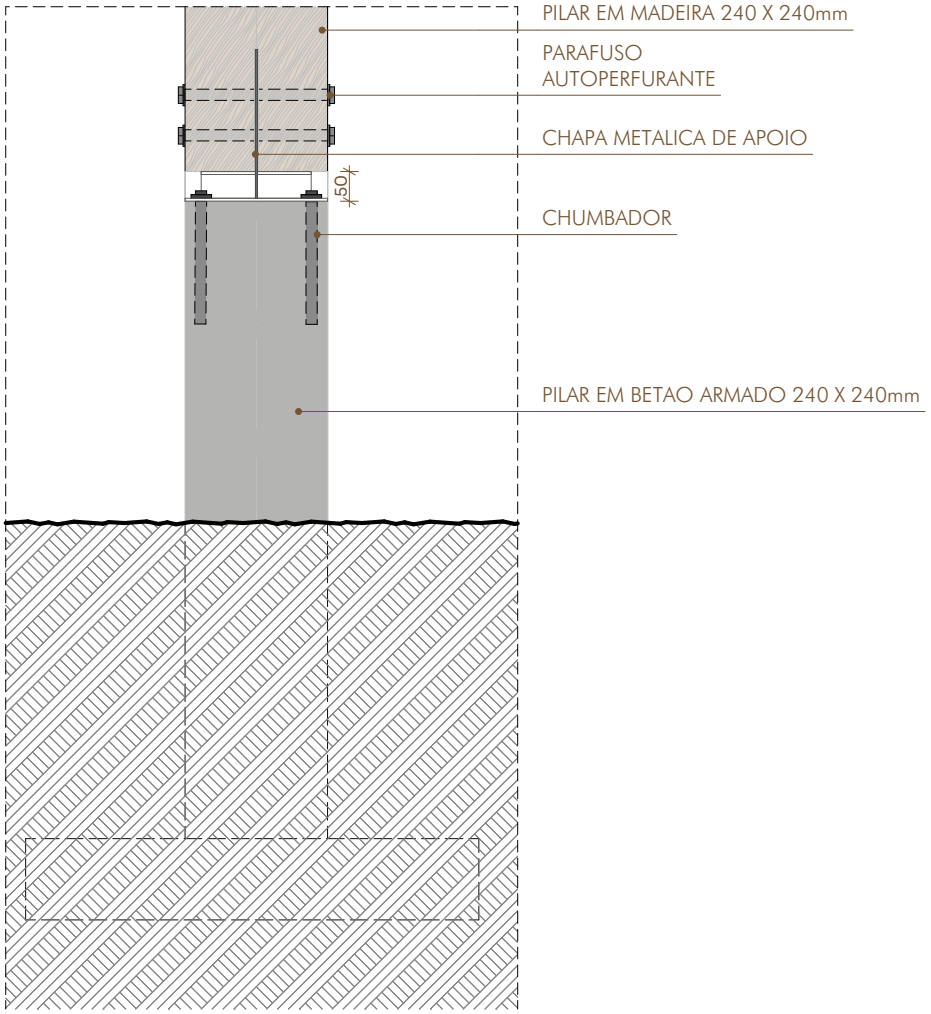
Detalhamento de Cobertura



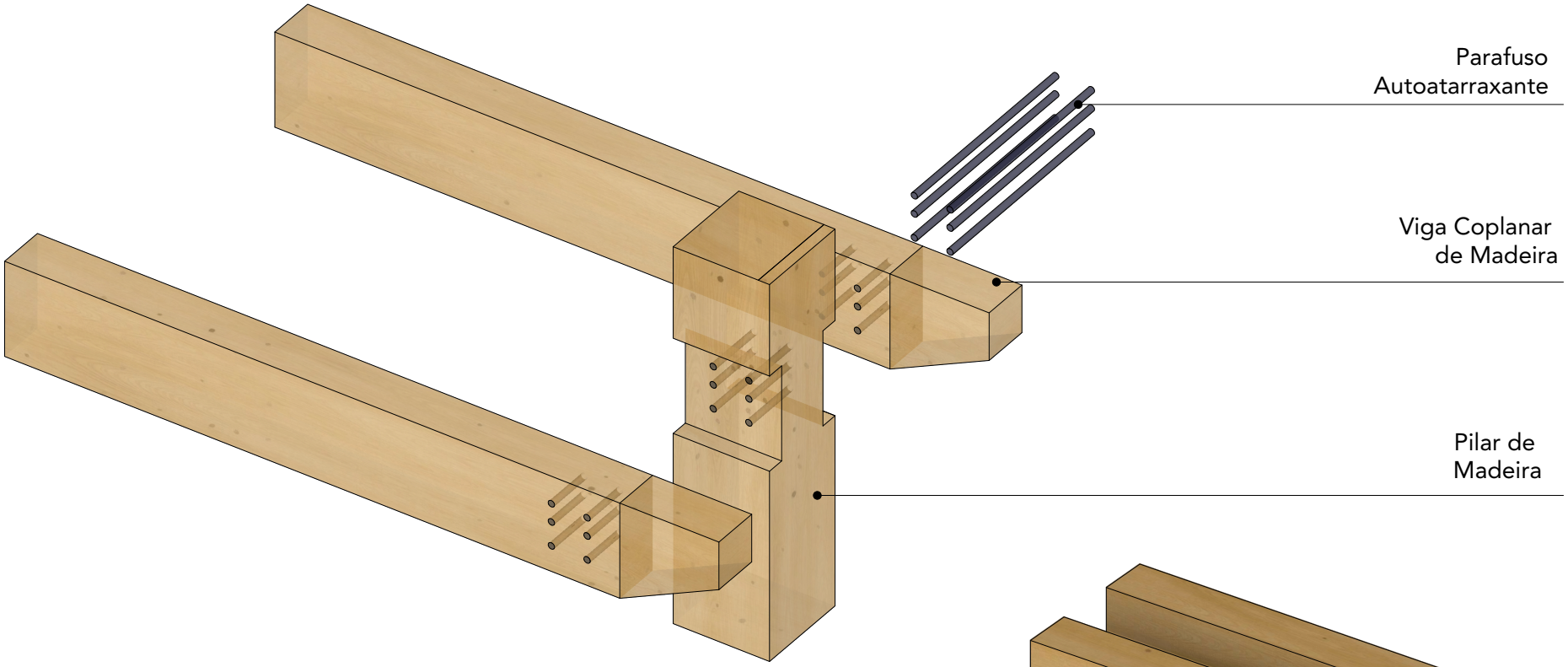


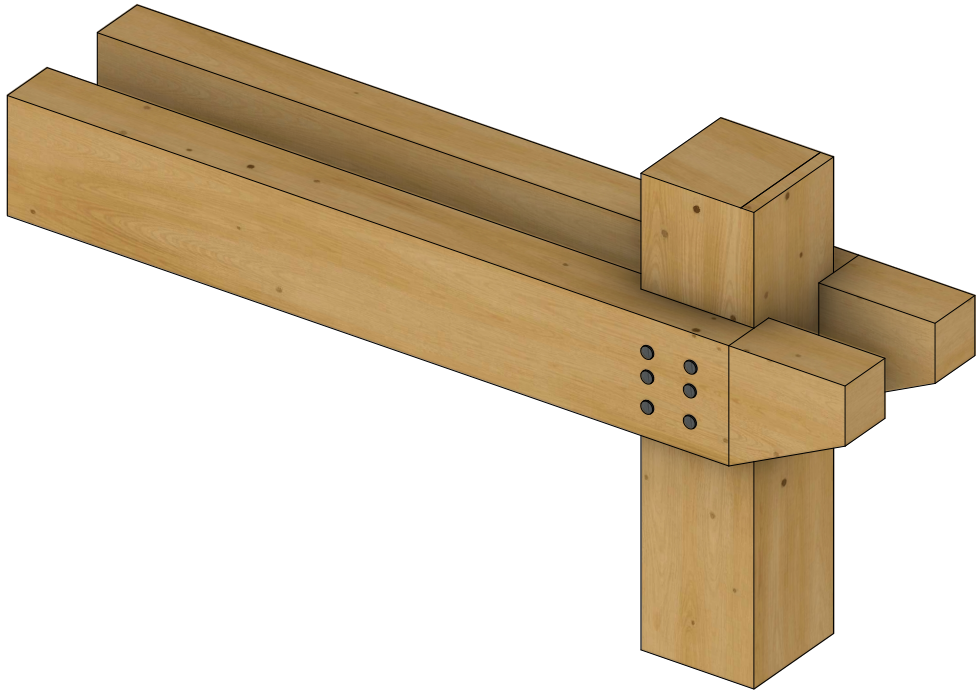
Detalhamento da Area húmida



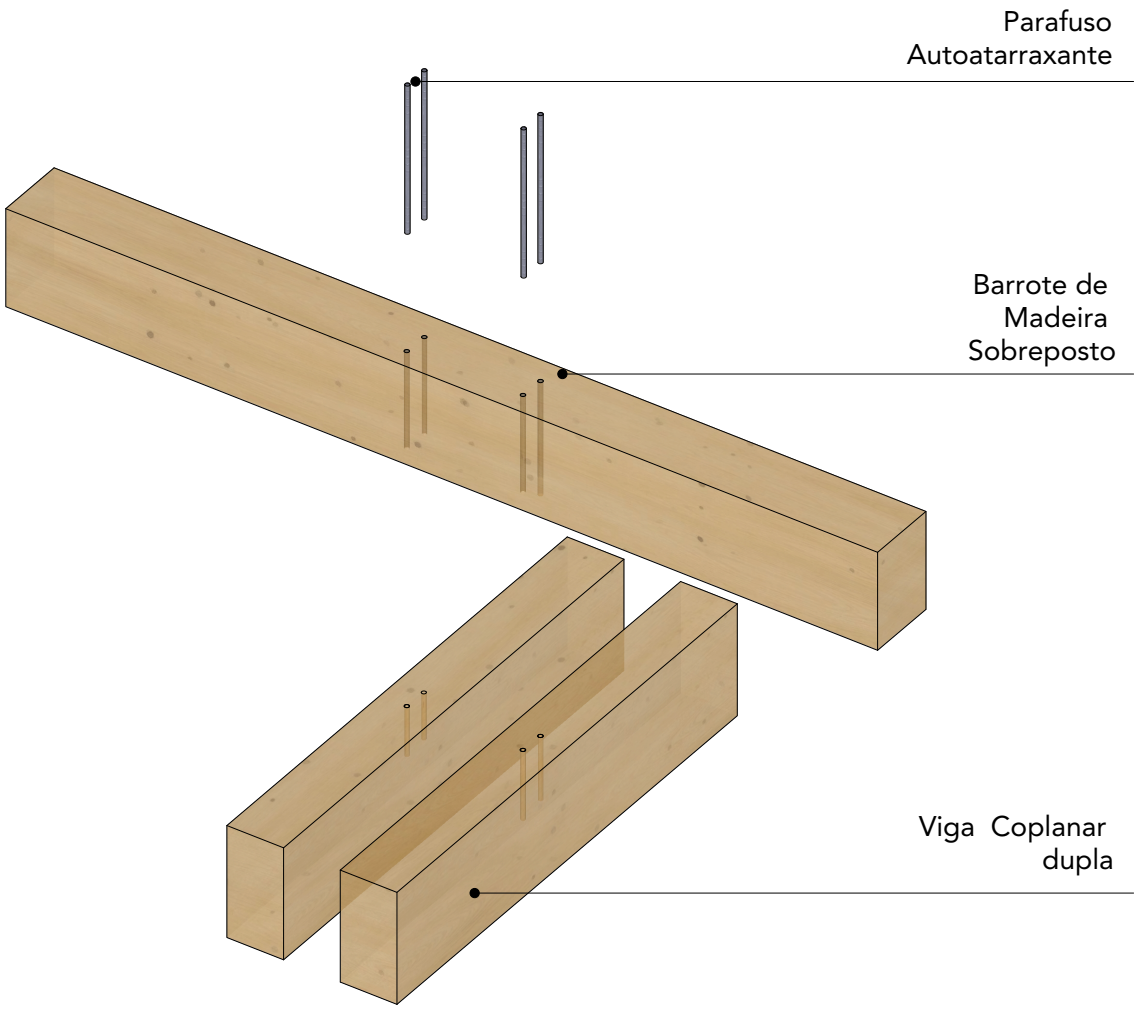


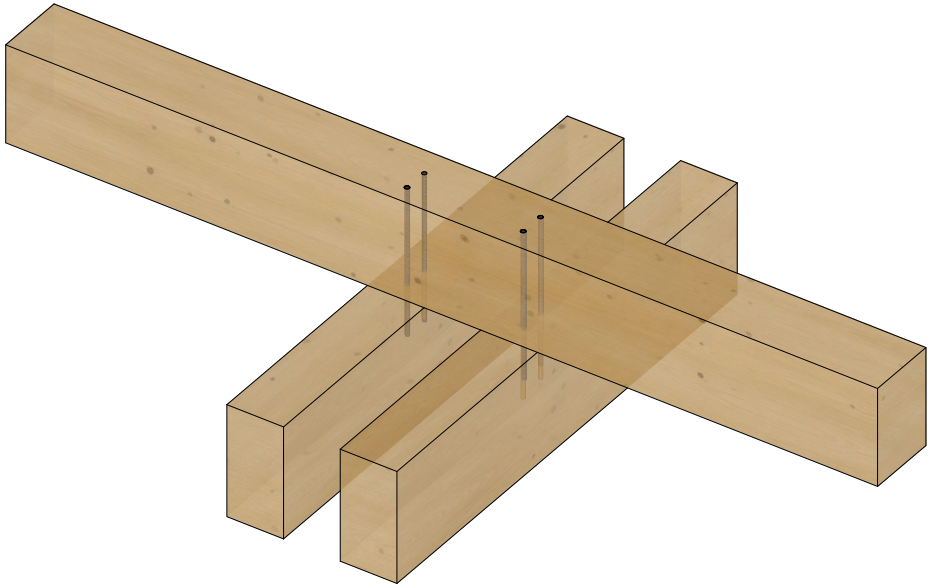
Detalhe da fixação do Pilar de Madeira a Fundação

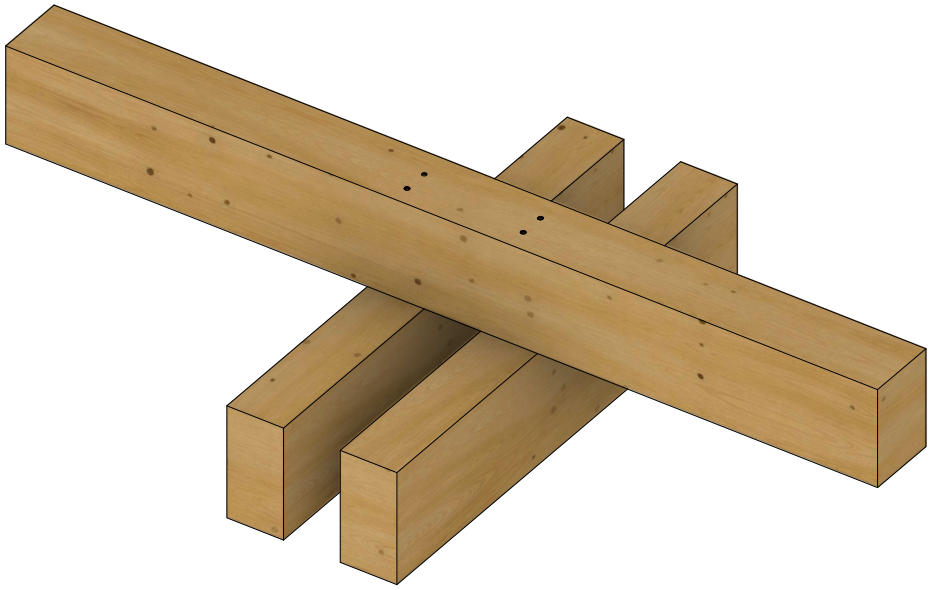




Fixação das vigas coplanares no Pilar

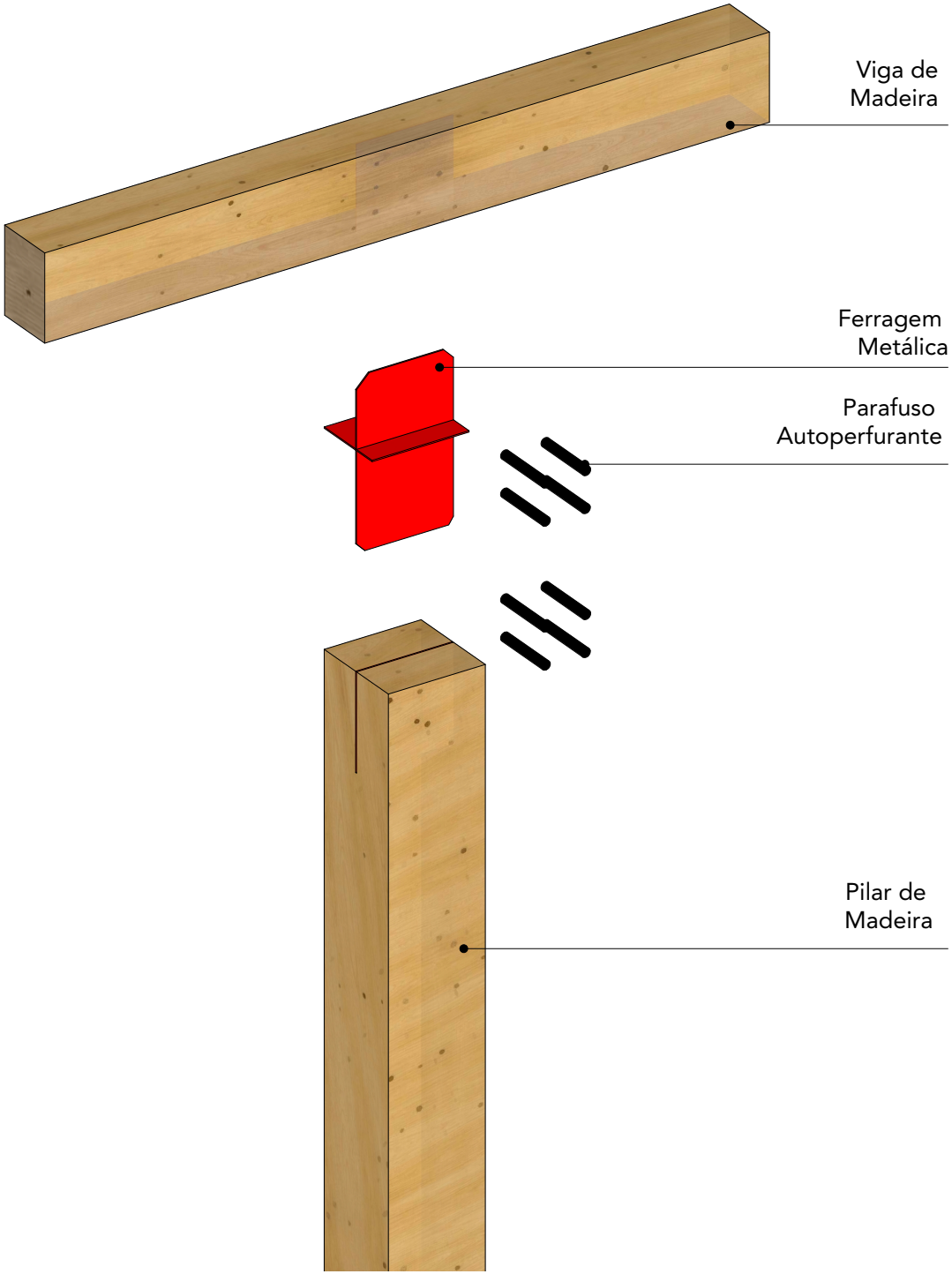






Fixação do barrote sobreposto as vigas

Fixação da viga sobreposta ao pilar



Principais Materiais

PLACAS OSB

Fechamento

PAVE / RELVA

Pavimento Estacionamento

PAVE DRENANTE

Pavimento Exterior

AREIA

Pavimento Exterior

TIJOLO ECOLOGICO

Fechamento restaurante

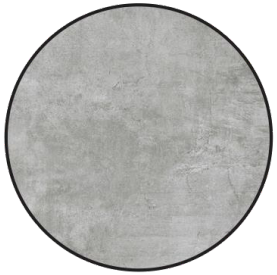
MADEIRA TRATADA/ENVERNIZADA

Estrutura e Fechamentos

IMPERMEABILIZANTES

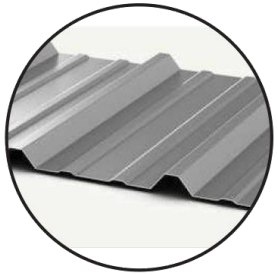
TELAS UNITEX

Tecto falso



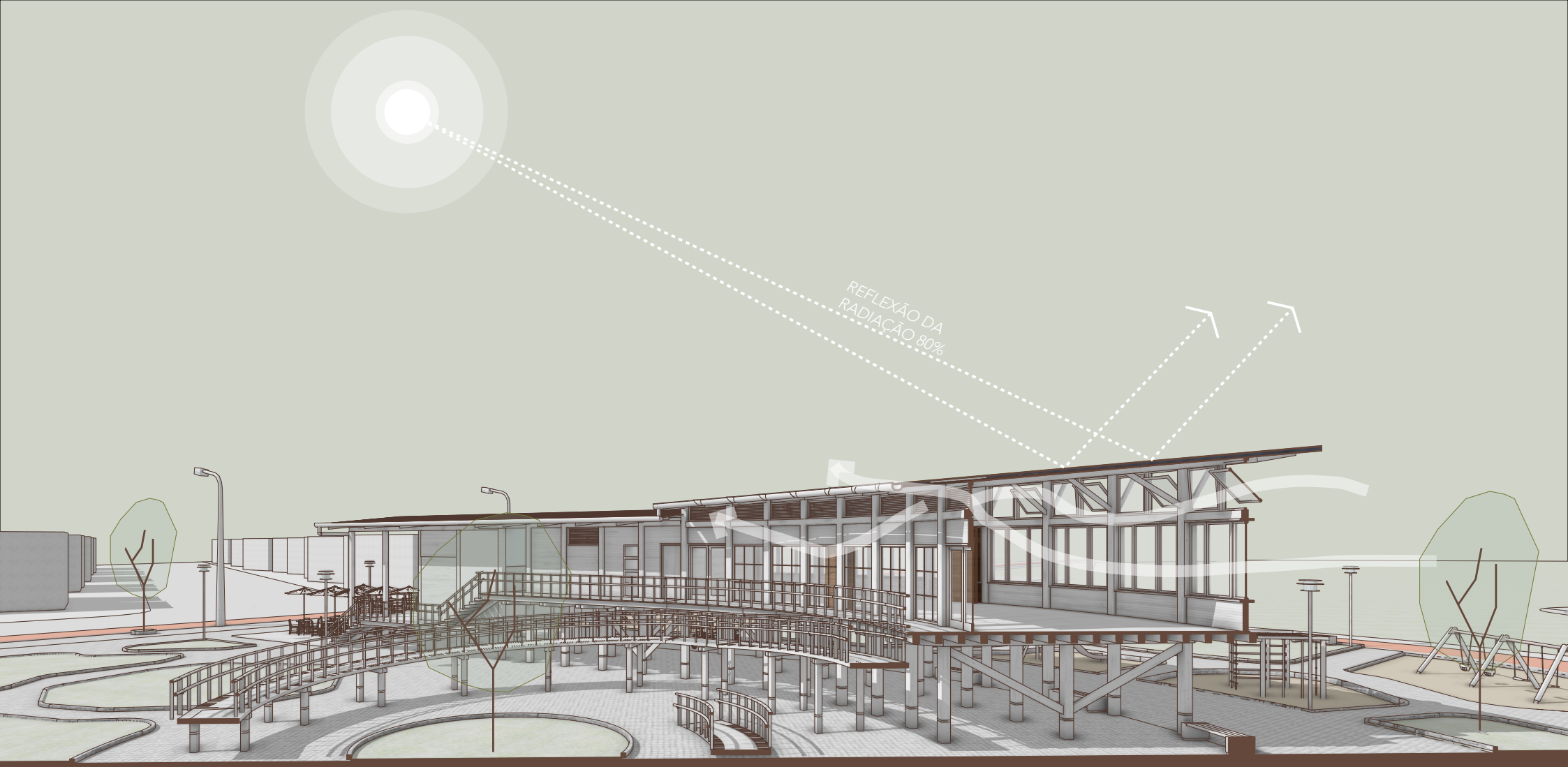
BETAO APARENTE

Estrutura de fundação



CHAPAS IBR

Cobertura



O projeto aposta em soluções passivas para garantir conforto térmico, visual e ambiental, sem depender de sistemas mecânicos. A ventilação cruzada é favorecida pela disposição de espaços e aberturas opostas, permitindo a renovação constante do ar. A iluminação natural é aproveitada ao máximo por meio de janelas em fita e aberturas estratégicas. Brises, beirais e revestimentos em madeira protegem do sol direto, criando sombra e fluidez o calor. Essas escolhas tornam o edifício mais eficiente, agradável e consistente com sua função educativa e ambiental.

Ambiente	Area	Ambiente Area	Area
Refeitorio coberto	28m2	Exposição Permanente semi-coberta	60 m2
Café / Bar	10.60m2	Recepção	5.79m2
Cozinha/Despensa	10.90m2	Sala de Leitura	13.14m2
Vestiario Funcionarios	4.90m2	Mini-arquibancada	12.31m2
Hall	4.8m2	Sala de Reunioes	10.04m2
		Gabinetes	18.86m2
	59.2 m2	Gabinete do director	9.48m2
		Armazenamento (2)	15.53m2
		Sala Polivalente	113.40m2
		Copa	9.53m2
		WC Masculino	13.55m2
		WC Feminino	11.23m2
		WC Deficientes	3.65m2
		Almoxarifado	1.30m2
		Area Tecnica	5.10m2
		Circulação	63.52m2
		Total	366.3 m2

Area do Terreno:
3200m2

Area total Construida:
425.461m2

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estimativa de Custos
Conclusão
Referencias bibliograficas

06

Estimativa de Custos

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
Fundaçoes				
Fundações (sapatas isoladas em betão armado)	m2	108	4800.00	518 400.00
Pilares				
Pilares de madeira Eucalipto tratada	un	108	9000.00	972 000.00
Vigas e barrotes				
Vigas e barrotes de madeira de pinho tratada	un	343	4000.00	1 372 000.00
Pisos				
Pavimento área seca (barroteamento + OSB + assoalho madeira)	m2	315	4500.00	1 415 500.00
Pavimento área húmida (OSB + manta + vinílico)	m2	40	3000.00	120 000.00
Pavimento exterior (pavê permeável)	m2	200	1000.00	200 000.00
Fechamento				
Paredes woodframe secas (ripado + estrutura + isolamento + OSB + revestimento madeira)	m2	150	2800	420 000.00
Paredes woodframe húmidas (vinílico + manta + OSB + fixação + revestimento madeira)	m2	80	3200	256 000.00
Paredes de tijolo ecológico (restaurante)	m2	65	1200	78 000.00
Cobertura				
Cobertura: estrutura de madeira pinho tratado (barrotes + madres + ripas)	un	202	250.00	50 500.00
Tecto Falso: Chapa Unitex	m2	385	200.00	77 000.00
Cobertura: chapa IBR	m2	548	550.00	301 400.00
Caleira Metalica	ml	50	430.00	21 500.00
Caixilharia				
Portas de madeira de pinho tratado	un	16	3200.00	51 200.00
Janelas em caixilho de madeira com vidro simples	un	39	2200.00	85 800.00
Infraestruturas				
Instalações sanitárias e hidráulicas	ml	121	3500	423 500.00
Instalações elétricas básicas	ml	240	1500	360 000.00
			TOTAL	6 722 800.00
			+ contigencia 10%	672 280.00
			+ IVA 16%	1 142 876.00
			TOTAL:	**8 537 956 MZN**

Nota: A estimativa de Custos aqui apresentada tem como bases preços aproximados de aquisição dos materiais no mercado nacional, não tendo em consideração os custos associados a execução do edificio, o que poderá agravar o valor do mesmo.

"As cidades do futuro serão aquelas que ouvirão seus ecossistemas."

— Baseado em ideias de Jan Gehl e urbanistas contemporâneos

Conclusão

A proposta aqui apresentada busca além do desenho de um edifício ou de um parque. Ela pretende propor uma nova relação entre cidade e natureza, entre pessoas e paisagem, entre ocupação e regeneração. A escolha da madeira como material principal, as estratégias passivas de conforto ambiental, a criação de percursos e espaços públicos integrados ao ecossistema — tudo foi pensado para dialogar com o lugar e valorizar aquilo que já existe.

Desenvolver este trabalho foi, para mim, mais do que um exercício técnico: foi um processo de escuta, respeito e resposta ao território. O mangal da Costa do Sol, com toda a sua fragilidade e riqueza, colocou desafios que exigiram sensibilidade, responsabilidade e equilíbrio entre a arquitetura, a ecologia e o contexto social.

Encerrar este trabalho é, para mim, um marco. Representa a consolidação de um percurso académico, mas também o início de uma postura profissional comprometida com o território, com o ambiente e com as pessoas. Espero que este projeto possa inspirar abordagens mais conscientes, respeitosas e criativas para os desafios urbanos e ambientais que enfrentamos.

Referencias Bibliográficas

Governo de Moçambique. (2020). Estratégia Nacional para a Gestão Sustentável dos Mangais 2020–2024 . Maputo: MTA.

Governo de Moçambique. (1997). Lei do Ambiente (Lei n.º 20/97 de 1 de Outubro) . Boletim da República.

Governo de Moçambique. (2017). Lei de Proteção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica (Lei n.º 5/2017) .

Município de Maputo. (2023). Plano Parcial de Urbanização do Bairro Costa do Sol . Mãe

Oficina de Design Yamazaki Kentaro. (2018). Centro Dia "Casa Comprida com um Engawa" . ArchDaily. Disponível em: https://www.archdaily.com

Schwember García-Huidobro Arquitetos. (2021). Casa Los Lírios . ArchDaily. Disponível em: https://www.archdaily.com

Turenscape. (2015). Parque de águas pluviais de Qunli . Disponível em: https://www.turenscape.com

Gehl, J. (2013). Cidades para Pessoas . São Paulo: Perspectiva.

Neufert, E. (2011). Arte de Projetar em Arquitetura . 18ª ed. Barcelona: Gustavo Gili.

Littlefield, D. (Ed.). (2012). Manual Métrico: Dados de Planejamento e Design . 5ª ed. Oxford: Routledge.BIG – Grupo Bjarke Ingels. (2020). Doação de Formas: Uma História do Futuro da Arquitetura . Bolsas.

Clément, G. (2005). O Jardim em Movimento . Lisboa: Editorial Estampa.

IPCC. (2021). Relatório Especial sobre os Oceanos e a Criosfera em um Clima em Mudança . Genebra: ONU.

ArchDaily Brasil. (2023). O Que É Arquitetura Sustentável? . Disponível em: https://www.archdaily.com.br

FAO. (2007). Os manguezais do mundo 1980–2005 . Roma: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.

Mitch, WJ, e Gosselink, JG (2007). Áreas úmidas . 4ª edição. Wiley.

ONU-Habitat. (2020). Planejando Cidades Sustentáveis . Nairóbi: Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos.

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ARQUITECTURA E PLANEAMENTO FISICO

Centro de Educação e Interpretação Ambiental do Mangal da Costa do Sol

Linha Temática: Arquitectura
Trabalho de Culminação do Curso
Candidato: Mauro Dos Santos Calado | 20200709
Orientador: João Silva Arq.

CEIA