TRABALHO DE CONCLUSÃO 02 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

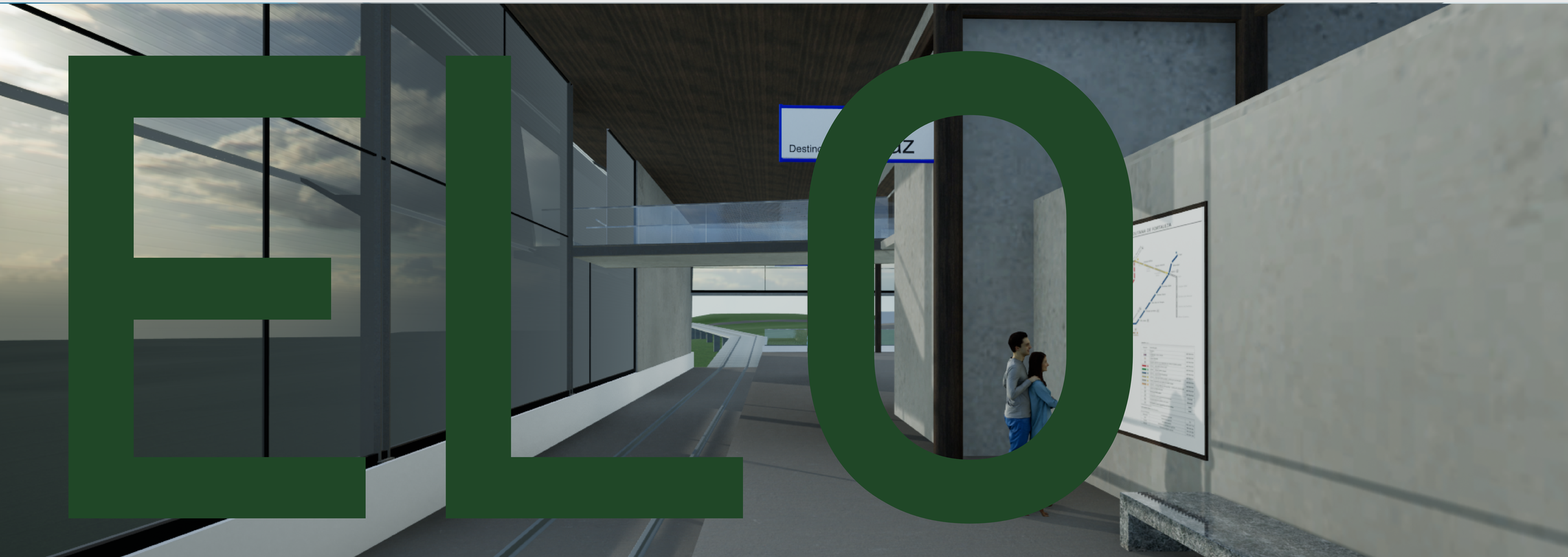
TCC

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DEBORAH QUEIROZ DE ASSIS

ORIENTADOR: PROF. RENAN CID VARELA LEITE

Fortaleza. Ceará. Brasil I 28 julho 2025



ELO

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

ESTAÇÃO DE METRÔ ELÉTRICO COMO UMA ALTERNATIVA PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE VIAGEM DE PINDORETAMA E REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

JULHO DE 2025

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

UFC - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO E DESIGN

DEBORAH QUEIROZ DE ASSIS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 01 APRESENTADO AO INSTITUTO DE ARQUITETURA E DESIGN DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, COMO REQUISITO PARCIALÀ OBTENÇÃO DO TÍTULO DE GRADUADA NA ÁREA DE ARQUITETURA E URBANISMO.
ORIENTADOR: PROF. DR. RENAN CID VARELA LEITE
COORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO PAULO DE HOLLANDA

FORTALEZA/CE
JULHO DE 2025

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A865e Assis, Deborah Queiroz de.
Estação de metrô elétrico como uma alternativa para a redução do tempo de viagem de Pindoretama e Região Metropolitana de Fortaleza : Elo: Ligação entre o Interior e o Centro Metropolitano, essência de juntar transporte, arte e cidade / Deborah Queiroz de Assis. – 2025.
80 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Arquitetura e Urbanismo e Design, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Renan Cid Varela Leite.

1. Mobilidade urbana. 2. Transporte público. 3. Infraestrutura. 4. Pindoretama. 5. Estação de Metrô. I. Título.

CDD 720

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

ELO: LIGAÇÃO ENTRE O INTERIOR E O CENTRO METROPOLITANO, ESSÊNCIA DE JUNTAR TRANSPORTE, ARTE E CIDADE.

PROPOSTA DE UM ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO NA CIDADE DE PINDORETAMA, CE.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Renan Cid Varela Leite (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo Costa Sampaio Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Arquiteta Verônica Claudia Beviláqua Sales de Araújo
Unifanor

FORTALEZA/CE
JULHO DE 2025

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

A Jesus, meu Salvador.
À minha mãe, por ser meu maior exemplo de coragem e dedicação.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Jesus, por ter me sustentado em cada etapa deste caminho, guiando meus passos e renovando minhas forças nos momentos de dificuldade. Sem Ele, nada disso seria possível.
À minha mãe, Maria Hilda Queiroz de Assis, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por ser minha maior inspiração. Sua dedicação e força me ensinaram o verdadeiro significado de perseverança.
A toda minha família, que sempre acreditou em mim, torceu pelo meu sucesso e esteve presente de todas as formas possíveis. Cada palavra de incentivo e cada gesto de carinho fizeram toda a diferença.
Ao meu orientador, Renan Cid Varela Leite, por sua dedicação, paciência e constante presença ao longo deste processo. Seu conhecimento e apoio foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.
E um agradecimento especial à minha melhor amiga, Gabriela Mourão, que me acompanhou até aqui, compartilhando desafios, conquistas e momentos inesquecíveis. Sua amizade e apoio foram fundamentais para que eu chegasse até este momento.
A todos minha eterna gratidão.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

A arquitetura deve ajudar as pessoas a se moverem melhor, a se conectarem melhor, a viverem melhor. (Norman Foster)[1].

[1] Norman Foster, renomado arquiteto inglês, em entrevista para RIBA Architecture (Instituto Real de Arquitetos Britânicos, Lord Norman Foster on the future of cities, publicado no ArchDaily em 12 de julho de 2017.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

RESUMO

Este trabalho busca reforçar a necessidade de uma boa mobilidade entre cidades metropolitanas, destacando as problemáticas atuais, como os longos tempos de deslocamento e a sobrecarga do transporte público. A proposta de um anteprojeto para uma estação de metrô elétrica entre Pindoretama e Fortaleza visa reduzir o tempo de viagem e atender ao movimento pendular de estudantes e trabalhadores. O projeto da estação, com formato retangular e arquitetura funcional, considera o impacto ambiental e o perfil urbano de Pindoretama. O edifício de apoio será adaptado às necessidades da cidade, oferecendo serviços públicos, áreas comerciais e espaços para atividades culturais, promovendo a integração da estação com a comunidade local. Além disso, o projeto busca ser replicável, permitindo sua adaptação em outros contextos urbanos e otimizando a mobilidade e a integração entre as cidades.

Palavras-chave: mobilidade urbana; infraestrutura de transporte; sustentabilidade arquitetônica.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

ABSTRACT

This work aims to reinforce the need for effective mobility between metropolitan cities, highlighting current issues such as long commuting times and the overload of public transportation. The proposal of a preliminary project for an electric subway station between Pindoretama and Fortaleza seeks to reduce travel time and address the pendular movement of students and workers. The station's design, with a rectangular shape and functional architecture, considers the environmental impact and the urban profile of Pindoretama. The supporting building will be adapted to meet the city, offering public services, commercial spaces, and areas for cultural activities, promoting the integration of the station with the local community. Additionally, the project aims to be replicable, allowing its adaptation to other urban contexts while optimizing mobility and integration between cities.

Keywords: urban mobility; transportation infrastructure; architectural sustainability.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....1

1.1 Contextualização e Justificativa.....3
1.2 Objetivos do trabalho.....3
1.2.1 Objetivo geral.....3
1.2.2 Objetivos específicos.....3
1.3 Metodologia aplicada.....4
1.3.1 Levantamento de dados e análise do contexto urbano.....4
1.3.2 Análise do terreno e levantamento topográfico.....4
1.3.3 Referenciais normativos e técnicos.....4
1.3.4 Desenvolvimento do anteprojeto arquitetônico.....5
1.3.5 Análise de viabilidade técnica e ambiental.....5

2. REFERENCIAL TEÓRICO.....6

2.1 Mobilidade urbana e o transporte público.....7
2.1.1 A história da mobilidade urbana.....7
2.1.2 Investimentos das cidades em transporte público 10
2.2 Impactos ambientais do transporte urbano.....13
2.3 Estações de metrô: conceitos e tipologias.....14
2.4 Normas técnicas aplicáveis.....18
2.5 Referencial projetual.....19

3. CONTEXTO URBANO DE PINDORETAMA.....24

3.1 Características gerais do município.....25
3.2 Diagnóstico urbano e setorização da cidade.....27

4. ESTUDO DO PROJETO.....30

4.1 Diretrizes projetuais.....31
4.2 Estratégias de implantação no terreno e integração viária....31
4.3 Definição dos volumes arquitetônicos.....33
4.4 Setorização interna.....33
4.5 Especificações técnicas e estruturais.....34

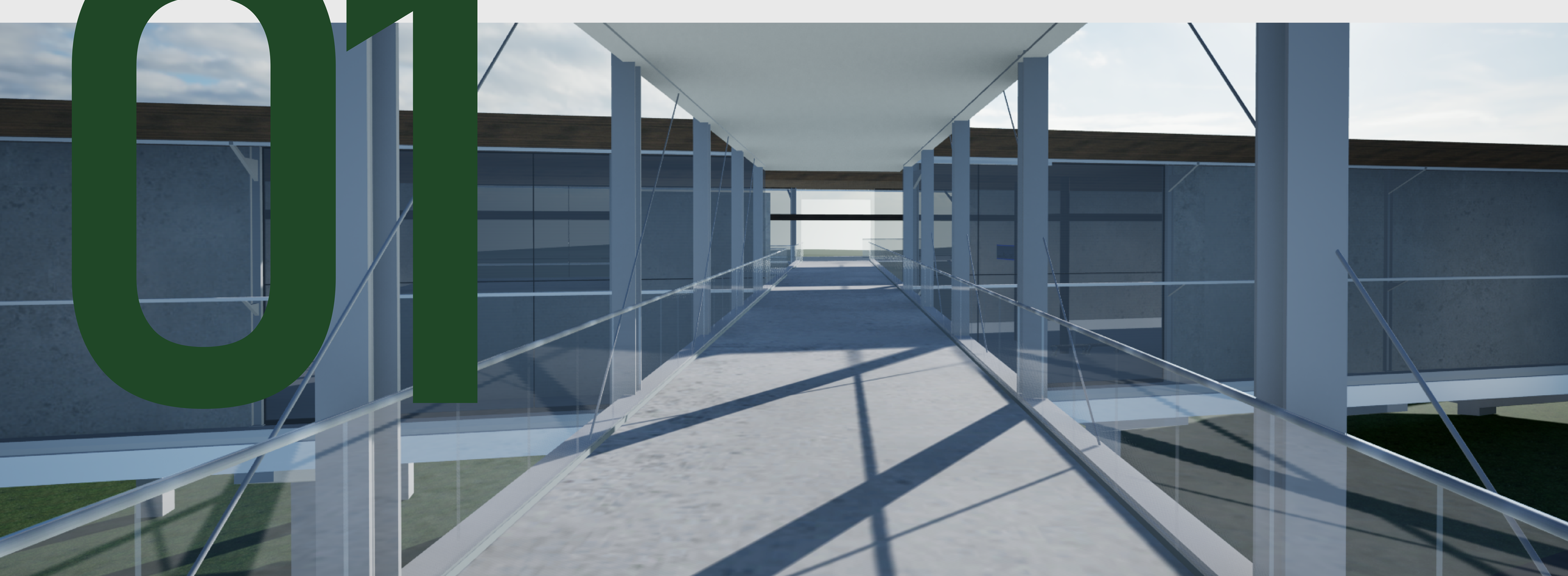
5. O PROJETO.....35

6. COSIDERAÇÕES FINAIS.....60

7. BIBLIOGRAFIA.....62

INTRODUÇÃO

01



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

INTRODUÇÃO

Em novembro de 2024 foi publicado uma notícia pelo Diário do Nordeste, expondo a proposta de um "Trem Transnordestina Turística" que está sendo discutida para ligar Teresina a Salvador, passando pelo Delta do Parnaíba e outros estados nordestinos, sendo a maior obra linear em execução no Brasil. O objetivo da proposta é estimular o turismo regional. A viabilidade econômica do projeto depende da demanda, considerando o alto custo do trem rápido. Outra alternativa é adaptar a ferrovia Transnordestina, originalmente para carga, para o transporte de passageiros, com possível instalação de vagões de passageiros antes dos comboios de carga, embora com desafios devido à velocidade e paradas necessárias. As obras da Transnordestina estão 62% concluídas.

A proposta do Trem Transnordestina Turística é extremamente inovadora e necessária para o desenvolvimento regional, conectando e valorizando o litoral nordestino.

Com foco no turismo, essa iniciativa pode não apenas impulsionar a economia local, mas também criar uma nova forma de deslocamento que integra diversas cidades.

Esse projeto também demonstra a preocupação do Governo Federal pela importância da mobilidade e integração regional, destacando sua atuação para melhorar o transporte no país.

A adaptação da Transnordestina, inicialmente voltada para carga, representa uma solução criativa, apesar dos desafios, promovendo acessibilidade e fomentando o turismo no Nordeste.

Da mesma forma que o Trem Transnordestina Turística busca, com empenho, melhorar a mobilidade e a conectividade entre as cidades nordestinas, a proposta de anteprojeto de estação de metrô visa otimizar o tempo de deslocamento entre Pindoretama e Fortaleza, criando um sistema de transporte mais eficiente. Ambos os projetos promovem a integração regional, incentivam o turismo e a economia local, além de se alinharem com a tendência de transportes sustentáveis, que visam reduzir o uso de veículos a combustão e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

1.1 Contextualização e Justificativa da escolha do tema

O crescimento urbano e a expansão das áreas metropolitanas têm intensificado a necessidade de sistemas de transporte público eficientes, sustentáveis e acessíveis. A mobilidade urbana é um dos principais desafios enfrentados por cidades em desenvolvimento, especialmente quando se trata do deslocamento pendular entre regiões periféricas e os centros urbanos. No Ceará, o município de Pindoretama apresenta uma forte dependência da capital, Fortaleza, gerando uma alta demanda por um sistema de transporte que reduza o tempo de deslocamento e proporcione maior qualidade de vida à população.

Essa realidade não é apenas um problema observado de fora, mas algo que vivencio diariamente. Como moradora de Pindoretama, sou uma das muitas pessoas afetadas pelo longo tempo de deslocamento. Nessa circunstância, observo diariamente alunos e trabalhadores enfrentando essa dificuldade, perdendo horas valiosas que poderiam ser dedicadas ao estudo, ao lazer ou ao descanso, presos a um sistema que não oferece alternativas rápidas e acessíveis.

Neste contexto, este trabalho propõe a elaboração do anteprojeto de uma estação de metrô elétrico, visando otimizar a conexão entre Pindoretama e Fortaleza. A proposta busca não apenas melhorar a eficiência do transporte, mas também contribuir para a redução do impacto ambiental, promovendo alternativas sustentáveis de mobilidade. A implementação de uma nova estação poderá minimizar congestionamentos, diminuir tempo e custo de deslocamento e incentivar o uso do transporte coletivo, tornando-se um elemento fundamental no desenvolvimento da infraestrutura urbana da região.

Dessa forma, este estudo aborda os principais aspectos técnicos, funcionais e ambientais envolvidos na concepção da estação de metrô, analisando soluções arquitetônicas, funcionais e ambientais que garantam acessibilidade, segurança e conforto aos usuários. A partir dessas diretrizes, pretende-se demonstrar a viabilidade e a relevância do projeto como uma solução para os desafios da mobilidade urbana no eixo Pindoretama-Fortaleza.

1.2 Objetivos do trabalho

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar o anteprojeto de uma estação de metrô elétrico para conexão de Pindoretama à Região Metropolitana de Fortaleza.

1.2.1 Objetivos específicos

Levantar através de pesquisa de campo o número de viagens entre os municípios da região metropolitana para dimensionamento da proposta;

Analisar o contexto atual e a infraestrutura existente em Pindoretama e Fortaleza, destacando as potencialidades e limitações para instalação de estações de metrô elétrico;

Refletir sobre as tecnologias disponíveis para metrôs elétricos e selecionar os critérios de sustentabilidade e eficiência aplicáveis ao anteprojeto;

Compreender o papel das atuais estações de metrô enquanto difusores culturais e econômicos inseridos em seus contextos urbanos;

Aplicar o desenho modular como método para expansão da estação proposta para a cidade de Pindoretama;

Desenvolver linguagem técnico-construtiva como forma de replicação da estação nas cidades potencialmente envolvidas no projeto, adaptando-se ao contexto socioeconômico e ambiental de cada localidade.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

1.3 Metodologia aplicada

Este trabalho adota uma abordagem exploratória e projetual, sendo a metodologia composta por etapas de levantamento de dados, análise do terreno, desenvolvimento do projeto arquitetônico e a avaliação de viabilidade técnica e ambiental.

1.3.1 Levantamento de Dados e Análise do Contexto Urbano

O primeiro passo da pesquisa compreende um levantamento de dados secundários sobre o município de Pindoretama, com o intuito de entender seu perfil urbano e demográfico. Incluindo a análise de mapas do município e informações sobre a setorização urbana, sendo elas residencial e comercial, que serão obtidas junto à Prefeitura Municipal e ao setor de infraestrutura local. A finalidade é entender a dinâmica do deslocamento atual e as necessidades de transporte da população, especialmente trabalhadores e estudantes. Para isso, também serão considerados dados de público-alvo obtidos através da Associação de Estudantes do Estado do Ceará (ASESF)

1.3.2 Análise do Terreno e Levantamento Topográfico

Com base nas informações da planta baixa fornecida pelo setor de infraestrutura do município de Pindoretama e as curvas de níveis retiradas do software ‘contour maps onlines’, será realizada uma análise detalhada do terreno disponível para a instalação da estação de metrô. Para essa etapa será utilizado outro software de modelagem 3D para representar o terreno e testar diferentes possibilidades de localização da estação, considerando a acessibilidade dos usuários, integração e o impacto ambiental. Além disso, será levado em consideração o fluxo de águas naturais próximas ao terreno.

1.3.3 Referenciais Normativos e Técnicos

O desenvolvimento do projeto será orientado pelas normas brasileiras (NBR) aplicáveis à construção de estações de metrô e sistemas de transporte público. Dentre as normas, destacam-se a NBR 5567, que trata das condições internas de trilho para via férrea, a NBR 14035, que aborda os requisitos para veículos leves sobre trilhos, e a NBR 14183, que especifica as acomodações e a capacidade de passageiros em trens metropolitanos.

Além disso, será considerada a NBR 9050, que estabelece diretrizes de acessibilidade para garantir a inclusão de todos os usuários. Para assegurar que o projeto esteja em conformidade com essas normas, será utilizado o pacote da Target Normas, um site que oferece acesso a um conjunto completo de normas ABNT NBR.

Além disso, será realizado um estudo da planta urbana da cidade por meio do software DepthMap, ferramenta que permite a análise da acessibilidade e conectividade urbana. Esse estudo ajudará a determinar quais vias serão mais impactadas com a implantação de uma nova estação de metrô e indicará a melhor localização para integração do projeto à cidade, considerando não só a proximidade com áreas de maior fluxo de passageiros, mas também sua capacidade de conectar-se de maneira eficiente à rede urbana existente. Dessa forma, o estudo permitirá que o projeto se encaixe de maneira otimizada no tecido urbano, promovendo maior integração e acessibilidade para os usuários.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

1.3.4 Desenvolvimento do Anteprojeto Arquitetônico

A partir das informações levantadas, será desenvolvido o anteprojeto arquitetônico da estação, levando em consideração as diretrizes de acessibilidade e conforto do usuário. O projeto buscará soluções de organização espacial, contemplando a circulação de passageiros, a segurança e a eficiência energética do sistema. Também será projetado um volume de apoio à estação, que poderá incluir serviços auxiliares dependendo das necessidades do município. O desenho da estação será pensado para ser sustentável, com o uso de materiais de baixo impacto ambiental, baixo custo e eficiência na gestão de energia.

1.3.5 Análise de Viabilidade Técnica e Ambiental

Uma parte importante do projeto será a análise de impacto ambiental, considerando a redução das emissões de carbono proporcionada pela troca do transporte rodoviário individual por um sistema metroviário elétrico, além dos benefícios em termos de qualidade do ar e sustentabilidade urbana.

02

REFERENCIAL TEÓRICO



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Mobilidade urbana e o transporte público

2.1.1 A história da mobilidade urbana no Brasil, Fortaleza e sua Região Metropolitana

Um interessante artigo a ser compreendido da Constituição Federal do Brasil, é o 5º, inciso XV, que assegura a liberdade de locomoção, garantindo a todos os cidadãos o direito de ir e vir. Para que esse direito seja plenamente exercido, é fundamental considerar a mobilidade urbana de forma eficiente e acessível. A acessibilidade urbana é um dos principais desafios enfrentados pelas cidades contemporâneas, especialmente em regiões metropolitanas onde a concentração populacional e a demanda por deslocamentos diários são elevadas. O crescimento desordenado e a predominância do transporte individual contribuem para congestionamentos, aumento do tempo de deslocamento e impactos ambientais significativos.

Esses infortúnios da cidade tem raízes na urbanização desordenada do país, cujo início remonta ao período colonial, quando os primeiros núcleos urbanos possuíam uma estrutura simples, com pouca integração entre si, incluindo uma igreja, uma câmara de vereadores e sua população ao redor.

O processo do inchaço urbano se intensificou, de fato, apenas na segunda metade do século XX, uma das grandes causadoras dessa urbanização desenfreada foi o processo de industrialização, sem um planejamento adequado e com o grande aumento populacional das cidade, resultando no aprofundamento das desigualdades socioespaciais e econômicas, agravamento dos problemas ambientais, longos tempos de deslocamento, congestionamentos constantes e transporte público sobrecarregado, dificultando o acesso da população ao trabalho, estudo e serviços essenciais. A falta de infraestrutura adequada agrava as desigualdades socioespaciais, tornando o deslocamento diário um desafio para grande parte da população.

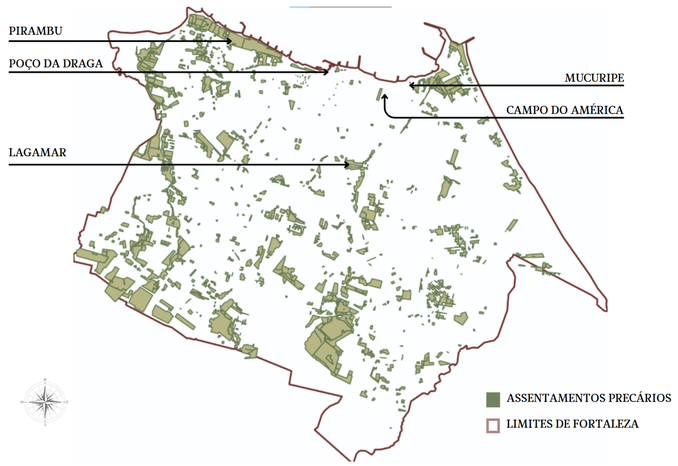
Especificamente em Fortaleza e sua Região Metropolitana, esse processo não foi diferente, a Capital também enfrentou um rápido processo de urbanização, sendo marcada também por um crescimento acelerado e desordenado ao longo do século XX, impulsionado principalmente pelo êxodo rural e pela concentração de atividades econômicas na capital cearense.

A partir da década de 1970, a expansão urbana se intensificou, levando à ocupação desorganizada de áreas periféricas e ao surgimento de núcleos urbanos nos municípios vizinhos, como Caucaia, Maracanaú e Aquiraz. Em 1975, houve uma tentativa de integrar o planejamento urbano de Fortaleza com a criação do Instituto de Planejamento Municipal (IPLAM). O instituto surgiu a partir da Comissão de Planejamento Municipal, estabelecida pelo Plano Diretor Físico da cidade, mas foi extinto em 1999. Anos depois, em 18 de abril de 2012, nasceu uma nova tentativa de fomentar o planejamento saudável de Fortaleza com a criação do Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLANFOR), sob a lei complementar n. 106. Ainda assim, Fortaleza continua sendo um grande exemplo de desorganização urbanística, é o que afirma o especialista em planejamento urbanístico e ambiental e professor da Universidade Federal do Ceará, José Sales em uma entrevista ao G1 (2012) “Fortaleza tem uma absoluta falta de planejamento. Não sabemos os planos que devem acontecer, os que não devem acontecer. É tudo feito com caráter imediato e de improviso”.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Além da falta de planejamento no crescimento da cidade, outro fator agravante nos dias atuais é a alta densidade populacional. Segundo o último censo do IBGE (2022), Fortaleza se tornou a capital mais adensada do Brasil, intensificando esses desafios. É evidente como o mau planejamento da cidade se reflete no espaço urbano. A grande quantidade de assentamentos precários, com um salto de 13 assentamentos em 1963 para 355 em 1991[2], e a criação de ZEIS são exemplos desse processo, com os primeiros representando um desafio urbano e os segundos surgindo como uma tentativa de resposta à falta de planejamento.

Figura 1 – Mapa de assentamentos precários em Fortaleza

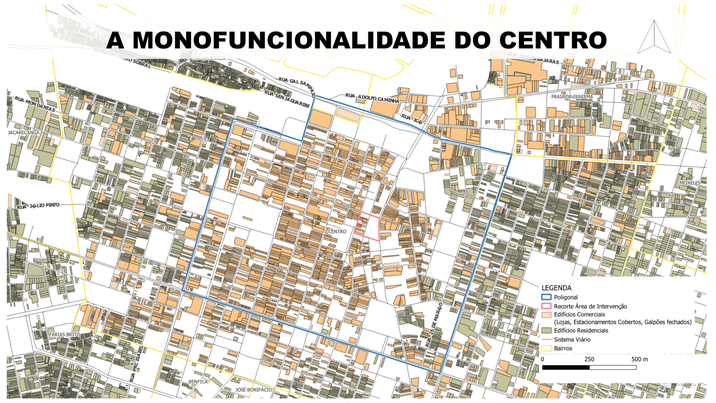


Fonte: Elaboração própria com base em dados do Fortaleza em Mapas;
Plano Fortaleza 2040 e PLHIS-For, 2016.

Esse crescimento espontâneo traz, sem surpresa, desafios para a mobilidade urbana. As vias não foram planejadas estrategicamente, e além do traçado pouco funcional, o número de veículos continua a crescer. De acordo com o portal OpiniãoCE, com dados do Ministério da Infraestrutura (MInfra), o Ceará é o segundo estado do Nordeste com a maior quantidade de carros por habitante, sendo que, somente em Fortaleza, há 3,6 milhões de veículos.

Embora Fortaleza seja atualmente a capital mais densa do Brasil, há uma aparente contradição nos dados do IBGE: entre 2010 e 2022, a cidade perdeu mais de 23 mil habitantes. No entanto, isso não significa um retorno ao interior do Ceará, como um movimento inverso ao êxodo rural que impulsionou o crescimento urbano. Na realidade, essas pessoas estão migrando para a Região Metropolitana de Fortaleza, redistribuindo a população dentro da Grande Fortaleza.

Figura 2 – Mapa da predominância de comércios no Centro de Fortaleza



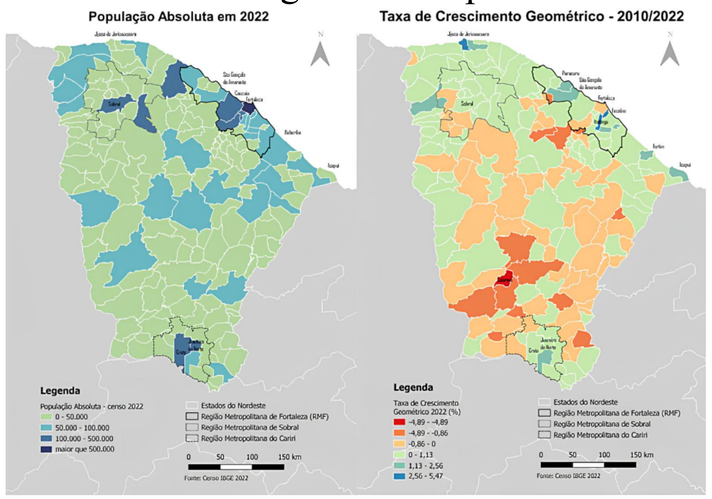
Fonte: Elaboração própria com base em dados do Fortaleza em Mapas;
Desenvolvido para a cadeira de planejamento urbano 04.

A imagem ilustra a monofuncionalidade do bairro central de Fortaleza, que historicamente abriga edifícios residenciais, mas seu uso hoje é predominantemente ocupado por comércios. Essas pessoas estão fugindo do caos da cidade, marcada pela superlotação, dificuldades de locomoção e o aumento da criminalidade. No entanto, não é apenas a capital que tem voltado sua atenção para as regiões metropolitanas como opção de moradia.

[2] Informação extraída de um artigo publicado intitulado: Raça e terra: implicações do racismo fundiário na segregação urbana em Fortaleza-CE; por: Maria Cristiellen Rodrigues Ribeiro e Mariana Quezado Costa Lima.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Figura 3 – Mapa do Ceará expondo o crescimento geométrico por cidade

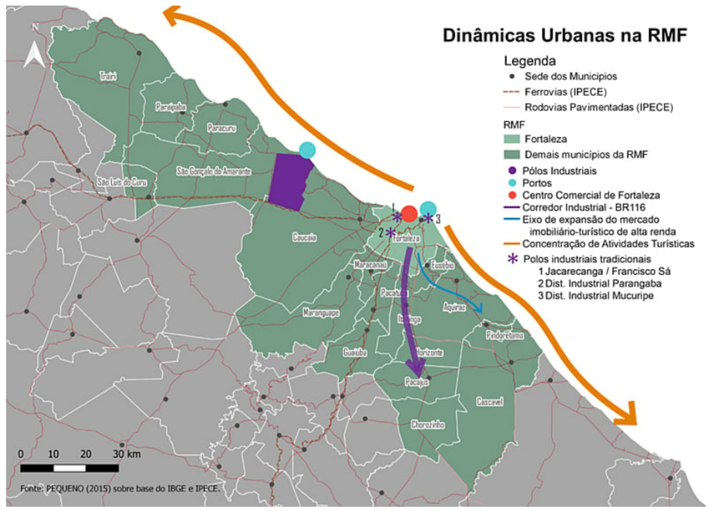


Fonte: Extraído da publicação da página - Brasil de Fato: Uma visão popular do Brasil e do Mundo.

O mapa a esquerda na Figura 3 apresenta a distribuição da população em todas as cidades do estado do Ceará, conforme o censo do IBGE de 2022. Nele, é possível observar a tendência atual de concentração populacional próxima às metrópoles, como Juazeiro do Norte e Sobral e sua região de influência, e, principalmente, Fortaleza e sua região metropolitana, ambos destacados no mapa. A imagem à direita é ainda mais relevante para nossa análise, pois apresenta o crescimento geométrico das populações dentro dessas regiões, comparando os dados de 2022 com os de 2010.

Nela, observa-se que Fortaleza apresenta uma taxa de crescimento negativa, variando de -0,86 a 0, enquanto sua região metropolitana mantém um crescimento positivo e constante. Além disso, segundo a imagem, Pindoretama possui uma das maiores taxas de crescimento da Grande Fortaleza, ficando atrás apenas de Eusébio e Itaitinga. É importante destacar que, assim como Fortaleza, as cidades do centro do Ceará, em sua maioria rurais, também registraram redução populacional, com a migração sendo direcionada principalmente para regiões de influência próximas às metrópoles, especialmente em direção à faixa litorânea.

Figura 4 – Redistribuição da população na Região Metropolitana de Fortaleza



Fonte: Extraído da publicação da página - Brasil de Fato: Uma visão popular do Brasil e do Mundo.

Há muitos motivos para o interesse da população para a saída da capital e ocupação de sua região de influência, por um lado, a formação de um eixo de segregação residencial no sudeste, ocupado por grupos sociais de maior renda e em expansão de Fortaleza para os municípios, em especial, da região leste, como é o caso do Eusébio, que de acordo com o índice de desenvolvimento municipal (IDM) de 2017 ocupa o topo da lista com 70,70 que traduz indicadores de infraestrutura, sociais e econômicos. Por outro, a segregação involuntária da população de menor poder aquisitivo na capital, condicionada pelo acesso desigual às políticas habitacionais, leva parte dos habitantes a buscar moradia na região metropolitana, contribuindo para o crescimento dos territórios populares nos municípios adjacentes.

Com o tempo, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), como um todo, se consolidou como um polo econômico e industrial, atraindo investimentos e ampliando sua malha urbana. Atualmente, a RMF enfrenta desafios relacionados à mobilidade urbana, com um sistema de transporte público que precisa ser ampliado e modernizado para atender à crescente demanda.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Projetos como a expansão do metrô e a melhoria das conexões entre os municípios são fundamentais para garantir um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável na região.

Mesmo com todos esses fatores, é inegável a importância das capitais urbanas para cada estado do Brasil e sua influência, de acordo com o relatório da ONU-Habitat (Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos) de 2012, a economia da América Latina é amplamente sustentada pelas áreas urbanas, que concentram os principais setores produtivos. As 40 maiores cidades, entre elas Fortaleza, geram, um PIB anual superior a 842 bilhões de dólares, representando cerca de dois terços da economia. O setor de serviços e a indústria, fortemente estabelecidos nos centros urbanos, impulsionam esse crescimento. Ainda no Relatório do ONU-HABITAT, mais atualizado, do ano de 2022 , ao traçar um panorama sobre as estratégias adotadas para enfrentar os desafios urbanos no Brasil, revela que atualmente 55% da população global vive em áreas urbanas, e essa porcentagem tende a aumentar para 68% até 2050. Na América Latina e no Caribe, esse índice já atinge 81%, enquanto no Brasil chega a 85%.

Esse fenômeno evidencia como as regiões metropolitanas próximas às grandes capitais tornam-se fortemente impactadas resultando na mobilidade pendular, um deslocamento diário impulsionado pela concentração dos polos econômicos nos grandes centros urbanos. A busca por melhores oportunidades de trabalho, estudo e serviços essenciais obriga milhares de pessoas a percorrerem longas distâncias diariamente.

2.1.2 Investimentos das cidades em transporte público

Existem diversos exemplos de investimentos públicos no transporte comunitário para atender ao crescimento da população urbana e suprir a demanda diária de deslocamento, especialmente dos trabalhadores. Um exemplo imprescindível é a malha metroviária de São Paulo, composta por 6 linhas, se somando 104,4 Km de extensão e 91 estações, sendo a maior e mais movimentada do país, ela facilita a mobilidade de mais de 5 milhões de passageiros todos os dias e integra diversas regiões metropolitanas.

Outro exemplo mais próximo da linha do Equador, é o Transporte Regular Urbano (TRUE), uma iniciativa da Prefeitura Municipal do Eusébio, por meio da Autarquia Municipal de Trânsito (AMT), que executa 13 linhas durante a semana e 10 aos sábados, garantindo a cobertura de todos os bairros do município. Além disso, o serviço é de tarifa zero, proporcionando transporte gratuito para a população.

A realidade é que o transporte público no Brasil, especialmente o sistema de ônibus, possui tanto potencialidades quanto fraquezas que influenciam sua eficácia e qualidade.

Entre as potencialidades, destaca-se a capilaridade do sistema de ônibus, que consegue atingir uma ampla gama de bairros, incluindo áreas periféricas, permitindo o acesso de uma grande parte da população ao transporte coletivo. Além disso, o custo relativamente baixo em comparação com outros meios de transporte, como o metroviário ou o ferroviário, torna os ônibus uma opção acessível para milhões de brasileiros. Outro ponto positivo é a flexibilidade do sistema, que pode ser adaptado com rapidez, ajustando rotas e horários de acordo com as necessidades das cidades.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

No entanto, o sistema de ônibus no Brasil enfrenta diversas fraquezas. A superlotação durante os horários de pico é um dos maiores desafios, tornando as viagens desconfortáveis e demoradas. A falta de integração entre diferentes modos de transporte, como ônibus e metrôs, compromete a eficiência do sistema e aumenta o tempo de deslocamento. Além disso, muitos ônibus ainda operam em condições precárias, com veículos antigos e mal conservados, o que impacta diretamente na segurança e conforto dos passageiros. Outro problema é a ineficiência do trânsito urbano, com congestionamentos frequentes, que afetam o cumprimento de horários e tornam as viagens mais longas.

Portanto, apesar das potencialidades, o sistema de transporte público de ônibus no Brasil ainda carece de reformas profundas e de investimentos urgentes para se tornar eficiente, seguro e confortável, atendendo às reais necessidades da população.

Outro aspecto crucial a ser considerado é a relação entre a distância da residência e o tempo de deslocamento, que tende a se elevar significativamente. Embora pareça uma consequência óbvia, há diversos fatores que agravam essa questão. O fato de a área ser periférica e contar com vias pouco eficientes no fluxo de transporte, aliado à sua inserção na Região Metropolitana, intensifica ainda mais o problema.

Além da extensa distância entre as cidades, a alta concentração de veículos, os semáforos de longa duração e a complexidade viária contribuem para congestionamentos frequentes, tornando os trajetos ainda mais demorados.

O Mapa da Desigualdade de 2022, desenvolvido pela Rede Nossa São Paulo, mostra diferenças significativas entre os 96 distritos da cidade de São Paulo. Uma das métricas analisadas é o tempo de locomoção do transporte público no horário da manhã. Enquanto pessoas que moram no distrito de Pinheiros, gastam em média 25 minutos para se deslocar, residentes de áreas periféricas, como Marsilac, enfrentam trajetos médios de 73 minutos. Essas diferenças ressaltam as desigualdades no acesso a oportunidades e serviços essenciais, impactando diretamente a qualidade de vida dos cidadãos.

Além disso, um estudo do aplicativo de mobilidade Moovit, abrangendo 50 regiões metropolitanas em 17 países, com dados expostos pela rede O Globo, revelou que o Rio de Janeiro está entre as dez cidades com maior tempo médio de deslocamento, registrando 58 minutos.

A pesquisa também apontou que 11% dos usuários de transporte público na região metropolitana do Rio gastam duas horas ou mais em cada viagem entre casa e trabalho, totalizando mais de quatro horas diárias em deslocamento, isso totaliza 80 horas mensais e 960 horas anuais, calculado em dias úteis, perdidas dentro do transporte.Em Fortaleza, a situação não é diferente. Uma consulta rápida na aba de rotas de ônibus do Google Maps revela que o trajeto mais curto entre Pindoretama e a capital é de 44 km, com um tempo mínimo estimado de duas horas. No entanto, esse cálculo desconsidera fatores como a necessidade de troca de transporte ao longo do percurso e o tempo de espera entre conexões, tornando o deslocamento ainda mais demorado na prática.

Figura 5 – Tempo de deslocamento de Pindoretama para Fortaleza



Fonte: Google Maps, 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Esses dados evidenciam a necessidade de políticas públicas focadas na redução das desigualdades de mobilidade urbana, visando melhorar a eficiência do transporte público e garantir acesso equitativo a todos os cidadãos.

Mesmo com todos esses dados que evidenciam a importância da Região Metropolitana para o desenvolvimento do estado, concentrando 44,4% da população do Ceará e apresentando um Índice de Desenvolvimento Humano e Municipal em constante crescimento, ainda não há políticas públicas eficazes voltadas para a melhoria da mobilidade urbana e que atendam a demanda. Diariamente, trabalhadores e estudantes percorrem longas distâncias, impulsionando o crescimento da capital, mas enfrentam um sistema de transporte ineficiente. Atualmente, a conexão entre os municípios depende exclusivamente de empresas privadas, como Crateús e São Benedito, que operam apenas com ônibus. Esses veículos, além de realizarem inúmeras paradas ao longo do trajeto, são lentos e possuem pouca capilaridade dentro de Fortaleza, tornando o deslocamento ainda mais desgastante e demorado.

Embora o estado do Ceará tenha implementado algumas iniciativas, como o programa de carteirinha de meia passagem para estudantes e o benefício do Vai e Vem, que garante gratuidade no transporte para esse público por meio do Governo do Estado, essas medidas ainda são limitadas. Alguns municípios também disponibilizam ônibus em horários específicos para levar alunos a determinadas faculdades, mas essa prática não é padronizada por uma legislação estadual, o que leva muitas prefeituras a cobrarem uma taxa mensal para oferecer o serviço. No entanto, até hoje, não há uma política pública abrangente que trate de forma efetiva a mobilidade urbana na Região Metropolitana, deixando trabalhadores e estudantes reféns de um sistema precário e pouco acessível.

Diante desse cenário, é fundamental refletir sobre qual seria a melhor abordagem para atender à crescente demanda por mobilidade urbana. Norman Robert Foster, renomado arquiteto inglês responsável por projetos icônicos como o Edifício HSBC em Hong Kong, o 30 St Mary Axe em Londres e a estação de metrô de Bilbao, observou de perto a rápida expansão das cidades ao redor do mundo.Em entrevista ao Instituto Real de Arquitetos Britânicos (Royal Institute of British Architects – RIBA), Foster destacou que a arquitetura se encontra em um momento decisivo.

Para se adaptar a um mundo em constante transformação, é essencial ir além do edifício como um objeto isolado e considerar a cidade como um organismo dinâmico. Segundo ele, projetar não se resume apenas à construção de espaços, mas também à integração com o tecido urbano, abrangendo transportes, infraestrutura industrial e, sobretudo, questões ambientais, que desempenham um papel crucial na sustentabilidade das metrópoles do futuro.

> Em 2050, 75% da humanidade viverá nas cidades. O maior desafio para as cidades e seus habitantes é o aquecimento global. As causas disso, a geração de energia, indústria, agricultura, transportes e edifícios, é esse conjunto de fatores que precisa ser abordado (Norman Foster, 2017).

O diretor da Fundação Getúlio Vargas (FGV) Transportes, Marcus Quintella, concorda plenamente com essas afirmações e apresenta uma solução prática para os problemas da mobilidade urbana e ambiental. Segundo ele, a criação de uma linha de metrô traria todos os benefícios necessários para que uma metrópole crescesse de maneira saudável. Em um artigo publicado no site da FGV, intitulado "Os Benefícios da Mobilidade Urbana Baseada em Trens e Metrôs", ele afirma:

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

> Na realidade, não existe uma solução definitiva para o trânsito de cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Fortaleza, Porto Alegre e Salvador que não tenha como espinha dorsal um sistema metroferroviário abrangente e integrado. Ao contrário, existe o incentivo velado ao transporte individual (autos particulares, táxis e aplicativos), bem como aos ônibus e vans, que, de modo desordenado, ocupam as vias urbanas, proporcionando o conhecido espetáculo caótico dos congestionamentos intermináveis e desumanos. (Marcus Quintella, 2023).

Durante o artigo ele discorre sobre todas as problemáticas da mobilidade urbana nas metrópoles de todo o Brasil, levantando questões muito próximas a nossa realidade, mas é este recorte, que resume de maneira precisa o pensamento sobre a problemática da mobilidade urbana entre Fortaleza e sua Região Metropolitana, ainda sem uma visão de futuro nesse aspecto:

> Não há dúvida alguma que apenas o transporte urbano sobre trilhos, em grande escala, poderá solucionar esses eternos problemas de mobilidade nas grandes cidades do país. Não obstante, enquanto os investimentos em trens e metrôs não chegam, seja por motivos políticos, seja por escassez de recursos orçamentários, as populações das metrópoles brasileiras precisam continuar sendo transportadas, mesmo sobre pneus (Marcus Quintella, 2023).

2.2. Impactos ambientais do transporte urbano

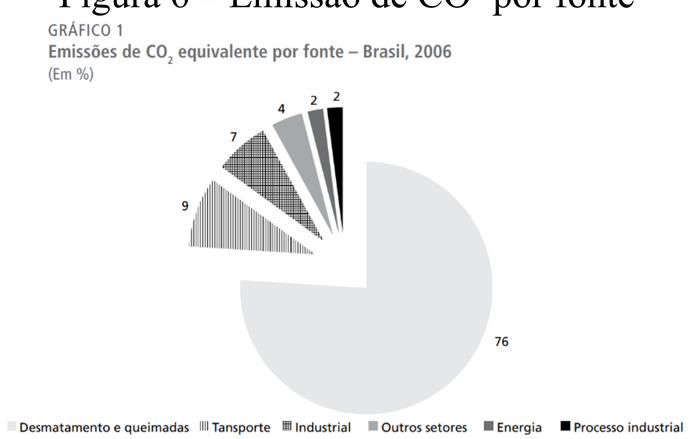
Desde o século passado, começaram a surgir preocupações sobre os impactos futuros do crescimento das cidades, da industrialização e dos meios de transporte. Em 1990, especialistas identificaram o dióxido de carbono (CO_2), resultante da queima de combustíveis fósseis, como o principal responsável pelas mudanças climáticas. Essa constatação foi amplamente reconhecida em 1992, quando 160 países concordaram com essa questão durante uma conferência da ONU realizada no Brasil.Naquele período, o Protocolo de Kyoto estabeleceu metas anuais de redução de emissões para os 84 países signatários. Atualmente, essa preocupação global se reflete no Acordo de Paris, que envolve um número ainda maior de países e, além da redução de CO_2, busca minimizar os impactos no aumento da temperatura global. Esses acordos demonstram que a crescente emissão de CO_2 continua sendo uma preocupação mundial, agora em uma escala ainda maior do que no século passado.

Analisando o contexto brasileiro, um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2006 revelou que as queimadas e o desmatamento eram as principais fontes de emissão de dióxido de carbono no país.

Em seguida, o setor de transportes ocupava o segundo lugar no ranking, superando até mesmo a indústria (Figura 6).

Tendo isso em vista, é inegável que a operação de sistemas de transporte urbano, tem impactos diretos no meio ambiente, em especial o ônibus, que segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), é o transporte público mais utilizado no Brasil.

Figura 6 – Emissão de CO^2 por fonte



Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Inventário de emissões 2006/MCT.

Em uma aula de Planejamento Urbano e Transportes, ministrada pelo professor e arquiteto Antônio Paulo da Universidade Federal do Ceará, foi possível acompanhar um pouco da história do carro elétrico e a inserção dele no mercado através de um vídeo passado em aula.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Em resumo, os carros elétricos da atualidade surgiram pela primeira vez na Califórnia em 1996, oferecendo várias vantagens como rapidez, silêncio e a ausência de gases poluentes, além de não consumir gasolina. No entanto, a popularidade dos veículos elétricos desapareceu rapidamente. No século 19, os carros elétricos eram mais comuns do que os movidos a gasolina, sendo uma escolha popular devido à possibilidade de recarregá-los em casa. Contudo, no início do século 20, o carro a gasolina passou a dominar, impulsionado pela queda do preço do petróleo, o desenvolvimento de partidas automáticas e a produção em massa.

Com o tempo, a crescente poluição causada pelos carros a gasolina se tornou um problema sério. Em 1989, grande parte dos jovens em Los Angeles tinham problemas pulmonares graves, e os carros a gasolina contribuíam significativamente para o aquecimento global, com cada litro de gasolina queimado liberando 8,6 kg de dióxido de carbono.

Nos anos 90, legisladores da Califórnia criaram uma regulamentação que exigia que um percentual de carros vendidos na região fosse livre de emissões de poluentes, com a meta de 10% até 2003.

Esse movimento visava incentivar a transição para veículos elétricos, reconhecendo a necessidade de soluções sustentáveis para reduzir a poluição e combater o aquecimento global.

Em um contexto atual, é fundamental incentivar o uso de veículos elétricos, considerando os danos ambientais causados pelos carros a combustão e as melhorias tecnológicas que tornam os carros elétricos mais acessíveis e eficientes. Automóveis que funcionam através de energias renováveis já deixou de ser uma iguaria tecnológica e passa a ser uma solução para a problemática ambiental em que estamos vivendo.

2.3. Estações de metrô: conceitos e tipologias

43 anos antes de Santos Dumont levantar seu primeiro voo consolidando o último meio de transporte já inventado, em 1863, Londres estava inaugurando a primeira estação de metrô do mundo, país que também foi berço da primeira linha ferroviária da história global. A justificativa maior para o investimento em um novo meio de transporte que não o ferroviário e charretes da época, era o desenvolvimento acelerado da cidade, aumento populacional que caminhava junto ao crescimento de problemas estruturais.

Era, então, necessário desenvolver um meio de transporte ágil para levar os executivos da época, que residiam em áreas afastadas e agradáveis, até o centro financeiro, então caracterizado por um ambiente insalubre.

Não demorou muito para que cidades de forte crescimento populacional e econômico da época seguissem essa tendência, como o metrô de Paris, de Nova York e o de Tóquio, por entender a necessidade da ágil mobilidade urbana em um contexto de desenvolvimento acelerado, as três sendo referência até hoje nesse setor.

Já no Brasil, a primeira linha de metrô foi inaugurada apenas em 1974, mais de um século após a de Londres. Inicialmente com 7 km de extensão, o sistema cresceu para mais de 104,4 km, alcançando os limites metropolitanos e se tornando o maior e mais movimentado do país. Mesmo após 51 anos, continua sendo a principal referência nacional no setor. Segundo uma notícia publicada pelo site da Câmara dos Deputados em 2022, cerca de 5,3 milhões de pessoas utilizam esse sistema diariamente em São Paulo, representando quase 50% da população da época, estimada em 11,4 milhões. Esse dado evidencia o sucesso do investimento no metrô para a mobilidade urbana da cidade mais populosa do Brasil.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Em suma, as estações de metrô são infraestruturas fundamentais dentro dos sistemas de transporte urbano, as suas principais funções básicas são:

- Facilitar e agilizar o tempo de deslocamento da população
- Integrar diferentes modais de transporte.
- Prover infraestrutura para circulação eficiente e segura.
- Garantir acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida.

No entanto, é essencial ir além dessa perspectiva. Como um grande edifício inserido na cidade, o metrô deve incorporar elementos característicos do próprio município, promovendo uma integração que leve em conta aspectos culturais, econômicos, de saúde e cívicos, de acordo com a localidade.

Como é o caso da Estação da Luz em São Paulo que além de trazer um aspecto histórico abrigando o museu da Língua Portuguesa, projetada por Paulo Mendes da Rocha, também trás um aspecto cultural, como a ligação direta à Sala São Paulo (Figura 7), casa da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo (OSESP).

Além disso, após a ampliação da estação devido a demanda com a construção do segundo pavimento também um aspecto econômico abrigando escritórios da superintendência, contadoria e engenharia.

Figura 7 – Interligação da Estação da Luz para Sala São Paulo sem sair da estação



Fonte:Sergio Andrade/Governo do Estado de São Paulo/Divulgação

Além de tudo isso, assim como no passado, a estação ainda é considerada um ponto turístico, tanto por seu valor histórico e seu desenho arquitetônico quanto por seu porte na cidade, estando localizada no Centro e próxima a outros edifícios históricos, como a Pinacoteca.

Mesmo tendo sido parada obrigatória para figuras ilustres que visitavam São Paulo no passado — incluindo a família real da Bélgica, grandes intelectuais da época e políticos —, a Estação da Luz foi fundamental principalmente como ponto de chegada para os imigrantes, que impulsionaram o desenvolvimento da região central.

Portanto, uma estação de metrô deve ir além de ser apenas um local de espera; precisa incorporar aspectos culturais, históricos e arquitetônicos que a integrem ao contexto urbano, tornando-a um espaço significativo dentro da cidade. Além de oferecer funcionalidade e eficiência, uma estação bem planejada pode valorizar o patrimônio local, fortalecer a identidade do lugar e proporcionar uma experiência mais qualificada para seus usuários. No entanto, seu propósito principal deve ser sempre melhorar a vida dos passageiros — trabalhadores, estudantes e demais usuários —, reduzindo o tempo de deslocamento e garantindo uma mobilidade mais eficiente. Dessa forma, não só otimiza a rotina individual, mas também impulsiona um desenvolvimento urbano saudável.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

As estações de metrô podem ser classificadas de acordo com diversos critérios, como:

- Implantação
- Configuração da plataforma
- Função

Mas para isso acontecer de maneira ideal, é preciso estar definido as seguintes características:

- Topográficas
- Geológicas
- Especificação do material rodante
- Sistema viário
- Legais

As estações de metrô podem ser classificadas de acordo com diversos critérios, como implantação, configuração da plataforma e função dentro do sistema.Mas para isso acontecer de maneira ideal, é preciso estar definido as seguintes características:

Quanto a Implantação, no geral existem três tipos:

Estações Elevadas: Construídas sobre viadutos, geralmente empregadas em regiões onde a infraestrutura subterrânea é inviável ou custosa.

Exemplo: Linha 15-Prata do Metrô de São Paulo.

Figura 8 – Metrô de São Paulo, Linha Prata



Fonte: Diogo Moreira/ Máquina CW

Como o objeto de estudo se encontra na Região Metropolitana de Fortaleza, especificamente em Pindoretama, essa tipologia não será adotada. Considerando a paisagem rural da área em contraste com a capital, a presença de grandes estruturas poderia gerar poluição visual, a exemplo da linha de metrô de Salvador (Figura 8), alterando o cenário e a identidade local. Para minimizar esses impactos, é essencial um planejamento integrado que respeite as características e necessidades da região.

Figura 9 – Linha de Metrô de Salvador



Fonte: Divulgação/CCR Metrô Bahia

Estações Subterrâneas: Localizadas abaixo do solo, comum em centros urbanos densos para minimizar impactos na superfície, geralmente seu custo é o mais elevado.
Exemplo: Estação Chico da Silva, Fortaleza.

Figura 10 – Estação Chico da Silva - CE



Fonte: setec hidrobrasileira, METROFOR.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Localizada próximo a faixa de mar de Fortaleza, é uma área densamente ocupada, o que ainda não é o caso da área escolhida, novamente não será o método utilizado.

Estações em Superfície: Construídas no nível do solo, geralmente em regiões periféricas ou em corredores de transportes existentes.

Exemplo: Estação de Papicu /Ramal Parangaba - Mucuripe.

Figura 11 – Estação Chico da Silva - CE



Fonte: Pedro Mascaro/Archdaily

Esse se torna o método mais estratégico, pois, o custo de construção é significativamente menor em comparação às estações subterrâneas, que exigem escavações profundas e reforços estruturais complexos.

Além disso, a implantação e a manutenção são mais simples e rápidas, reduzindo o tempo de obra e os custos operacionais a longo prazo. Outra vantagem é a melhor integração com o meio urbano e paisagístico, especialmente em áreas de menor densidade, evitando impactos estruturais e visuais excessivos. A iluminação natural também é um ponto positivo, aumentando a sensação de segurança dos passageiros e reduzindo o consumo de energia elétrica. No aspecto ambiental, a construção de uma estação de superfície minimiza impactos como interferências no lençol freático e deslocamento de solo, comuns em escavações subterrâneas. Por fim, em cidades como Pindoretama,essa tipologia se adequa melhor ao contexto, evitando poluição visual e descaracterização da paisagem, garantindo um transporte eficiente sem comprometer o equilíbrio urbano e ambiental.

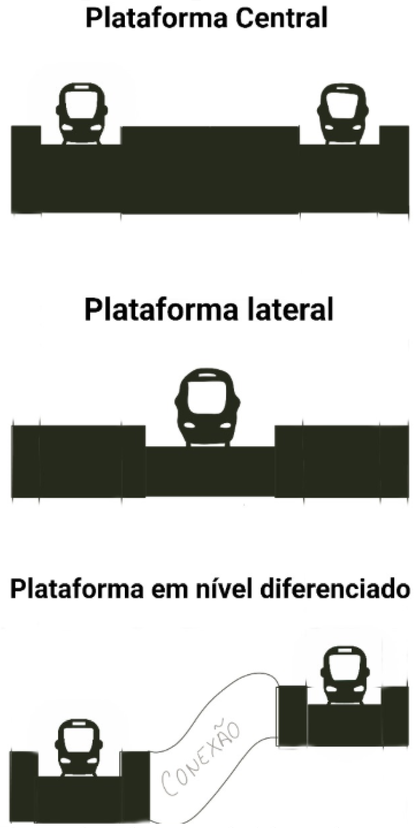
Quanto a Configuração da Plataforma, no geral existem também três tipos:

Plataforma Central: Possui uma única plataforma entre os trilhos, facilitando o embarque de passageiros em ambas as direções.

Plataforma Lateral: Conta com plataformas separadas para cada sentido de viagem, situadas ao lado dos trilhos.

Plataformas em Nível Diferenciado: Utilizadas em pontos de conexão entre linhas distintas, permitindo transferências eficientes entre plataformas em níveis diferentes.

Figura 12 – Representação simplificada dos tipos de plataformas



Fonte: Desenho desenvolvido pela autora/2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Os dois primeiros tipos de plataformas, central e lateral, depende exclusivamente de uma escolha projetual e de fluxos que se busca dentro do projeto, a plataforma em nível diferenciado foi desconsiderada pois é mais presente em estações que possuem baldeação, que consiste na troca entre linhas metroviárias, o que não é o caso da maioria das cidades da Grande Fortaleza, que não possuem nenhuma estação ainda.

Quanto à Função:

Estações de Passagem: Servem apenas para embarque e desembarque, sem mudança de linha. Representam a maioria das estações dentro de um sistema de metrô.
Estações Terminais: Pontos iniciais ou finais das linhas, geralmente dotadas de estrutura mais robusta para manobras e estacionamento de trens.
Estações de Integração: Permitem a conexão entre diferentes linhas de metrô ou outros modais, otimizando a mobilidade urbana.

O estudo, de modo geral, busca incentivar a integração das três modalidades no percurso da Região Metropolitana, considerando que a intenção não é ter uma estação isolada em Pindoretama, mas sim conectada às demais.

Dessa forma, a proposta não se limita a uma solução construtiva única, mas a um modelo replicável que possa ser interligado futuramente. No contexto específico de Pindoretama, a estação terá um papel principalmente da primeira tipologia, se configurando em uma estação de passagem.

O planejamento e a tipologia das estações de metrô impactam diretamente na eficiência do sistema de transporte, a escolha dessas modalidades com a cautela devida pode reduzir congestionamentos, melhorar a acessibilidade e promover o desenvolvimento urbano sustentável.

2.4. Normas técnicas aplicáveis (NBRs e legislações)

Inicialmente é importante destacar que Pindoretama - CE, o Estatuto da Cidade, lei federal que regulamenta o uso da propriedade urbana, declara que cidades acima de 20 mil habitantes, não só podem, como devem instaurar um plano diretor coerente com as necessidades de cada município, “art 182. § 1º - O Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.”

A Prefeitura de Pindoretama, com base em dados do IBGE, afirma que desde 2019 o município já contava com mais de 20.500 habitantes. No entanto, até o momento, não houve qualquer iniciativa concreta para a elaboração ou divulgação de um Plano Diretor Participativo. Durante uma visita ao Setor de Infraestrutura da Prefeitura, foi mencionado que, anos atrás, houve a intenção de desenvolver esse plano, porém com um caráter meramente burocrático, sem avanços significativos ou implementação efetiva.

A ausência de um Plano Diretor representa um desafio significativo para o desenvolvimento urbano do município. O Plano Diretor é um instrumento essencial de planejamento territorial que orienta o crescimento sustentável da cidade, garantindo que novas infraestruturas sejam implantadas de forma organizada, respeitando critérios técnicos, ambientais e sociais. Sem um Plano Diretor, Pindoretama corre o risco de um crescimento desordenado, repetindo mais uma vez toda a raíz histórica desarranjada em que nasceu Fortaleza e o próprio Ceará, sem diretrizes claras para ocupação do solo, mobilidade e integração entre os diferentes setores da cidade.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Portanto, a implementação de um Plano Diretor se faz urgente para garantir que Pindoretama cresça de maneira estruturada e sustentável, permitindo que investimentos em infraestrutura, como a estação de metrô, sejam aproveitados da melhor forma possível para beneficiar a população e impulsionar o desenvolvimento da cidade. No caso específico da estação de metrô, serão consideradas métricas de implantação padrões das cidades vizinhas, como Fortaleza, para não ter liberdade definitiva proporcionada por uma cidade que não define seus limites.

Além dessas questões, foi levantado uma série de Normas Brasileiras, desenvolvidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR), específicas para a construção de uma estação de metrô, não só levando em consideração a implantação, mas também área de domínio da faixa de trilho, espaçamento da bitola (NBR 5567:1989), que configura a velocidade que o carro terá, inclinação máxima da estrutura metroviária (NBR 11430:1989) e capacidade (NBR 14183:1998).

Algumas dessas normas não estabelecem um valor fixo, a exemplo da área específica para Faixa de Domínio, mas indicam diretrizes a serem seguidas.

Na ausência de dados específicos, foram adotados padrões das estações da Companhia Cearense de Transportes (METROFOR), responsável pelo transporte ferroviário de passageiros no Ceará, e da Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô-SP). Por fim é importante ressaltar que também foi levado em consideração normas de acessibilidade, contidas na ABNT/NBR 9050.

2.5. Referencial projetual

Em São Paulo, cada estação de metrô possui características específicas de cada bairro:

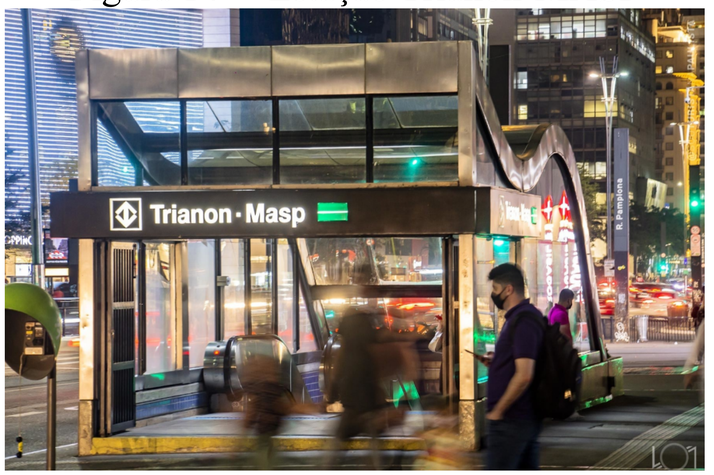
Figura 13 – Estação da Luz



Fonte: Desconhecido/divulgação

A estação da luz localizada no Centro de São Paulo, possui o estilo eclético, o material de construção foi produzido exclusivamente na Inglaterra, sua arquitetura faz sentido levando em consideração a época de sua criação,1867, e seu contexto.

Figura 14 – Estação Trianon-MASP



Fonte: Blog Sou Turista na Paulista,

Já a estação de Trianon-MASP (Museu de Arte de São Paulo), por ser subterrânea e fazer parte de uma filha de estações que acompanham a Avenida Paulista, possui a fachada completamente diferente, além do desenho, a própria utilização do material metálico e vidro, compõem o desenho de forma completamente diferente do primeiro.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Já a estação de Trianon-MASP (Museu de Arte de São Paulo), por ser subterrânea e fazer parte de uma filha de estações que acompanham a Avenida Paulista, possui a fachada completamente diferente, além do desenho, a própria utilização do material metálico e vidro, compõem o desenho de forma completamente diferente do primeiro.

Figura 15 – Estação Morumbi, São Paulo



Fonte: Pedro Kok, Archdaily

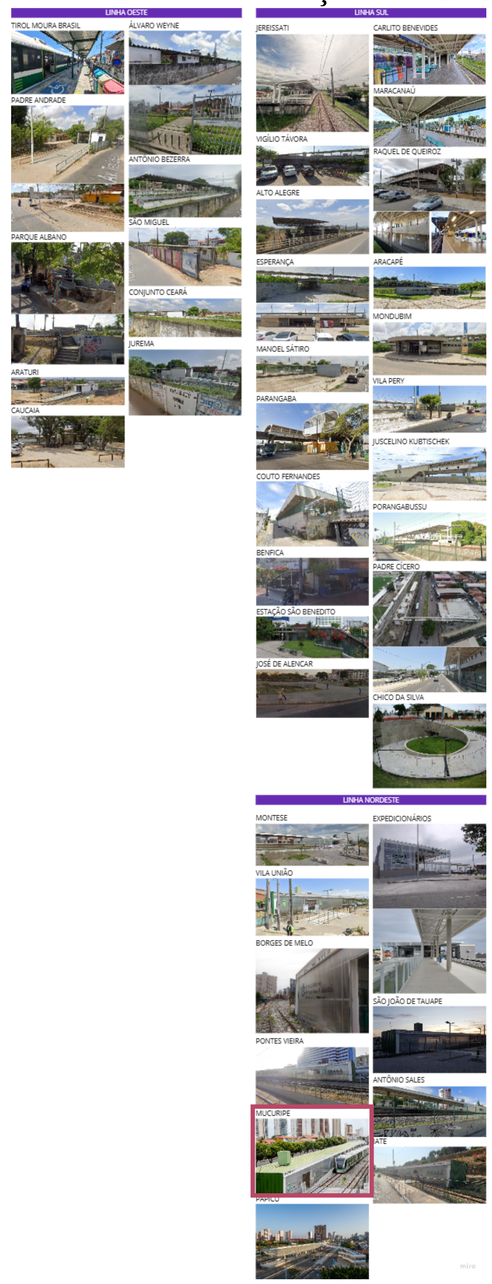
Essa diferença não ocorre apenas devido ao intervalo de tempo entre as construções, mas também porque cada estação possui características únicas e implantações distintas. A Estação Morumbi, de construção recente, assim como a Estação Trianon, quando comparadas à Estação da Luz, apresentam diferenças significativas, mesmo sendo subterrâneas.

O único elemento em comum entre elas é o uso do metal e do vidro, enquanto o design de cada uma se adapta à sua realidade específica, sem seguir um padrão único.

Já em Fortaleza, esse cenário se apresenta de forma um pouco diferente. As estações do METROFOR seguem uma linguagem mais padronizada, mantendo uma forte relação entre si tanto no uso de materiais quanto no desenho arquitetônico. Estruturas metálicas, concreto aparente e coberturas amplas são elementos recorrentes, criando uma identidade visual unificada ao longo do sistema. Esse padrão contribui para a coerência estética e funcional da rede, facilitando a familiarização dos usuários e garantindo uma uniformidade na experiência de deslocamento pela cidade.

Foram levantados dados visuais das 41 estações de metrô em Fortaleza, permitindo identificar similaridades entre elas. Esses elementos recorrentes, que também serão incorporados ao projeto:

Figura 16 – Todas as estações de Fortaleza



Fonte:Organização feito pela autora com fotos extraídas do Google Street View e página oficial da METROFOR

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

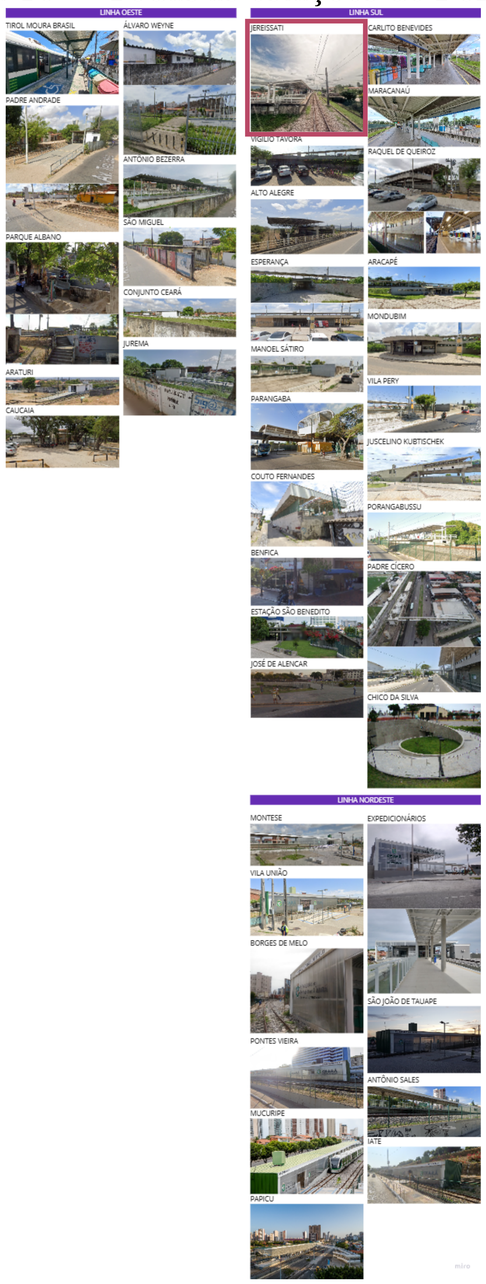
1 - Forma e Materialidade:
Todas as estações da Linha Nordeste apresentam uma estrutura metálica que remete a um contêiner, adotando um sistema construtivo padronizado, rápido e eficiente, como exemplificado na Estação Mucuripe. Além disso, o desenho dessas estações segue um formato retangular simples, garantindo uniformidade e funcionalidade ao longo da linha. Essas características serão incorporadas ao projeto, visando otimizar a construção e manter a coerência estética e de materialidade.

Figura 17 – Estação Mucuripe -Linha Nordeste



Fonte:Renato Lobo, 2022

Figura 16 – Todas as estações de Fortaleza



Fonte:Organização feito pela autora com fotos extraídas do Google Street View e página oficial da METROFOR

2 - Plataforma:
A maioria das estações de Fortaleza possui plataforma central, com os trilhos em suas extremidades, o que permite o embarque e desembarque dos passageiros de ambos os lados, reduzindo deslocamentos internos. Esse modelo também minimiza a necessidade de múltiplas escadas, elevadores e acessos, resultando em menor custo de construção e manutenção. Além disso, simplifica de forma eficiente o fluxo do projeto, alinhando-se ao que se busca no projeto que será desenvolvido em Pindoretama.

Figura 18 – Estação Jereissati - Linha Sul



Fonte: Instagram - oficialmetrofor, 2023

Figura 16 – Todas as estações de Fortaleza



Fonte:Organização feito pela autora com fotos extraídas do Google Street View e página oficial da METROFOR

3 - Conectividade:
Algumas das estações, em especial a estação Papicu - Ramal Parangaba e Mucuripe, possui uma passarela que conecta o edifício a duas calçadas adjacentes, oferecendo um ponto de passagem mais seguro e confortável. Essa solução é essencial em locais entre vias de grande movimento, onde o acesso direto à estação seria dificultado. Da mesma forma, no edifício proposto, esse mesmo desafio precisará ser solucionado para garantir a acessibilidade e segurança dos usuários.

Figura 19 – Estação Papicu - Linha Nordeste



Fonte: Pedro Mascaro, Archdaily,2023.

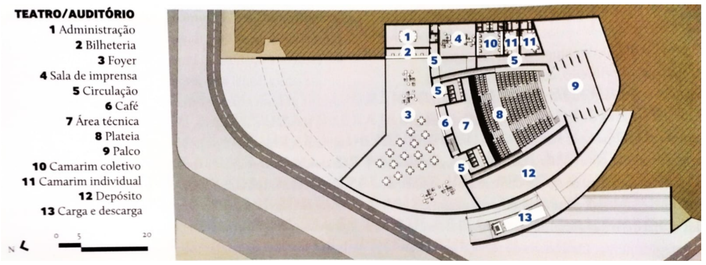
Essa análise das estações já existentes, especialmente em Fortaleza, nossa capital tão próxima, reforça a importância de propor um edifício que dialogue com o contexto urbano e não se distancie drasticamente da realidade local. Trabalhar com elementos que já se provaram eficazes permite não apenas uma integração mais harmônica, mas também a aplicação de soluções funcionais adaptadas a cada situação. Além disso, um afastamento total desse padrão não seria ideal, pois uma linha de metrô deve sempre buscar a conexão fluida e contínua entre suas partes, garantindo uma identidade coesa e um sistema verdadeiramente integrado.
Ademais, como citado anteriormente, há uma ênfase na intenção de desenvolver uma área que vá além de um simples espaço de espera, buscando oferecer um ambiente dinâmico que acolha outras atividades manifestadas pela cidade. Nesse contexto, algumas referências foram exploradas, como o projeto desenvolvido pelo escritório Gustavo Penna Arquiteto e Associados (GPA&A).

Figura 20 – Projeto Parque Educacional de Passos



Fonte:Página do escritório GPA&A.

Figura 21 – Projeto Parque Educacional de Passos - Planta Baixa

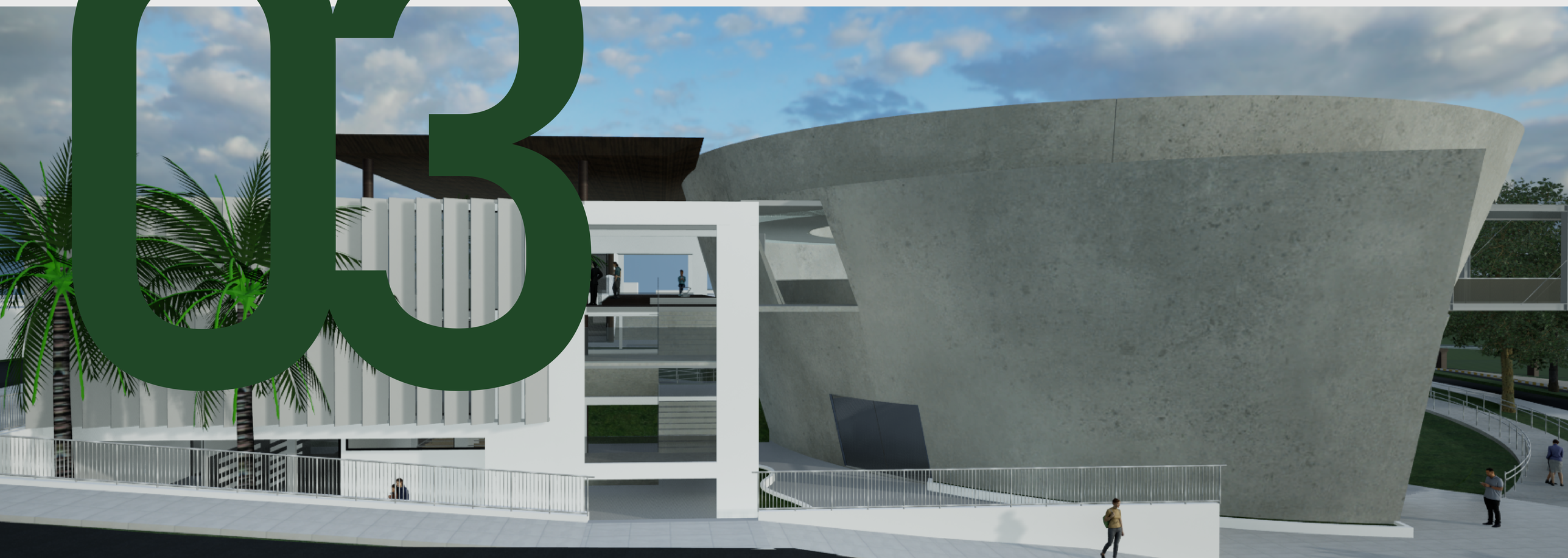


Fonte:Revista Projetando para o Futuro/Projeto Design Jan-Fev 2016.

O projeto além de ser um exemplo de arquitetura que integra educação, cultura e lazer em um único espaço (Figura 20), apresenta uma notável flexibilidade de uso. Suas áreas internas foram concebidas para permitir diferentes configurações e usos, tornando o espaço adaptável às necessidades da comunidade. Além disso, seu desenho sinuoso confere ao edifício uma multiplicidade de fachadas, um aspecto especialmente relevante por se tratar de uma construção em esquina, tornando-o mais convidativo e dinâmico na relação com o entorno.

03

CONTEXTO URBANO DA CIDADE



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

CONTEXTO URBANO DE PINDORETAMA

3.1. Características gerais do município

Pindoretama nasceu através da eletricidade, quando, em 1876, durante o mandato de Dom Pedro II, foram instalados postes de telégrafo que permitiam a comunicação entre Fortaleza e Aracati. Para viabilizar essa conexão, foi aberta uma via, e ao longo de suas adjacências, começaram a surgir os primeiros assentamentos, dando início ao desenvolvimento da região.

Figura 22 – Mapa do Brasil antigo, 1892





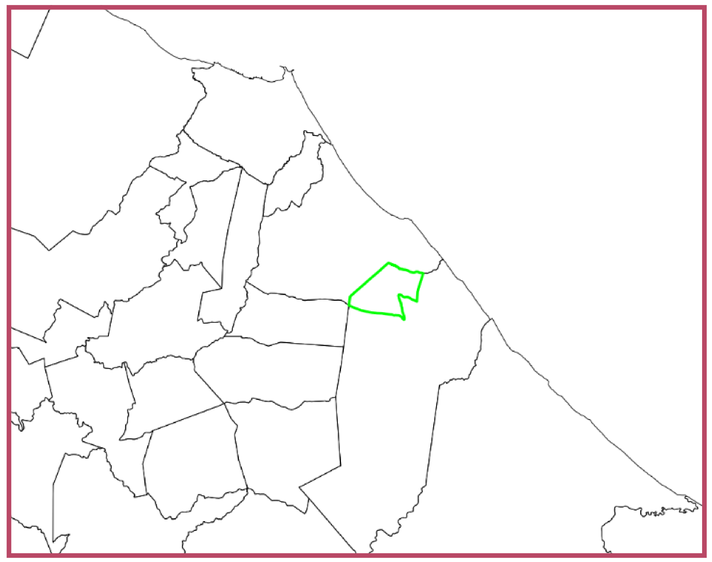
Fonte:Editora Justus Perthes, Oldmaps online, 1892.

A estrada, conhecida como Estrada Telegráfica, passava pelo Centro de Pindoretama, percorrendo o trajeto de onde hoje se localiza a Avenida Capitão Nogueira.

Figura 23 – Mapa destaque de Pindoretama no Ceará.



Fonte: IBGE Pindoretama



Fonte: IBGE Pindoretama

Figura 24 – Mapa exemplificando a antiga Estrada do Fio.



Fonte: Produzido pela autora no software My Maps, baseado em informações da Prefeitura de Pindoretama.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Foi no dia 7 de setembro de 1987, por meio da Lei Estadual n° 11.413, que Pindoretama finalmente se tornou cidade, e além do próprio Centro, onde passava a antiga Estrada do Telégrafo, ela também passou a possuir outros quatro distritos, sendo eles Pratiús, Capim de Roça, Ema e Caponguinha. Além disso, para a maioria das pessoas que se dirigem à praia da Caponga, território cascavelense, é necessário passar por dentro de Pindoretama.

O município limita-se com as cidades de Aquiraz, Cascavel e Horizonte, além de estar estrategicamente posicionado entre importantes rodovias e vias que conectam a capital com outras cidades do interior do estado.

No aspecto cultural, Pindoretama, apesar de seu pequeno porte, apresenta uma rica e crescente potência nessa área, incentivando ativamente atividades voltadas principalmente para a população jovem. Um dos principais exemplos desse incentivo é a Orquestra de Sopros de Pindoretama, mantida pela Associação Amigos da Arte (AAMARTE). O projeto oferece aulas gratuitas de instrumentos musicais, com a missão de incluir socialmente crianças e adolescentes, especialmente alunos das escolas públicas, proporcionando oportunidades de expressão cultural e desenvolvimento pessoal.

Uma consequência positiva dessa iniciativa é o atual secretário da Cultura do município, Sávio de Oliveira, músico trompetista com uma carreira de 20 anos, cujo primeiro contato com a música se deu justamente na Orquestra de Sopros de Pindoretama.

Figura 25 – Orquestra de Sopros de Pindoretama, apresentação Cine São Luís - 2017



Fonte: Arley França, arquivo pessoal, 2017.

Além da música, a cidade promove festas populares que movimentam a comunidade e atraem turistas, como as tradicionais celebrações juninas e a Pindorecana – um festival anual que busca fortalecer o cultivo da cana-de-açúcar, valorizando o trabalho dos agricultores locais e que atrai dezenas de pessoas de outros municípios.

Figura 26 – Pindorecana distribuição de 5 toneladas de rapadura



Fonte: Geysa Teixeira, Diário do Nordeste, 2019.

O Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) também desempenha um papel fundamental na promoção de atividades culturais e recreativas para crianças e adolescentes, organizando eventos como sessões de cinema, apresentações de dança contemporânea e outras dinâmicas socioculturais.

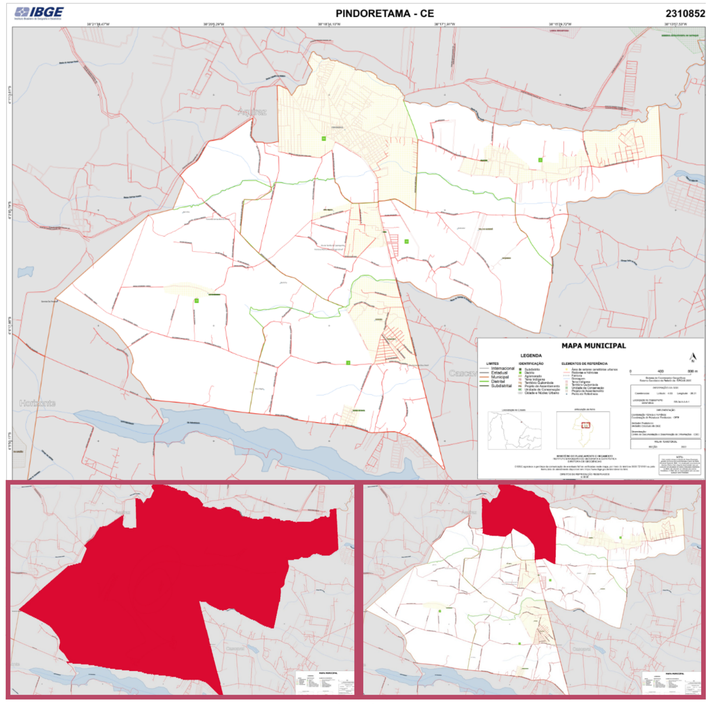
Outro importante agente na promoção da cultura e da capacitação profissional no município é o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), que, ao longo dos anos, tem sido um parceiro estratégico da prefeitura. A instituição oferece cursos de formação em diversas áreas, como administração, marketing, telemarketing e design de sobrancelhas, ampliando as oportunidades profissionais para a população.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Além disso, o SENAC disponibiliza uma biblioteca móvel, que, quinzenalmente, estaciona no Centro Cultural, incentivando o hábito da leitura entre os moradores.

3.2. Diagnóstico urbano e setorização da cidade

Figura 27 –Mapa de Pindoretama e seus limites



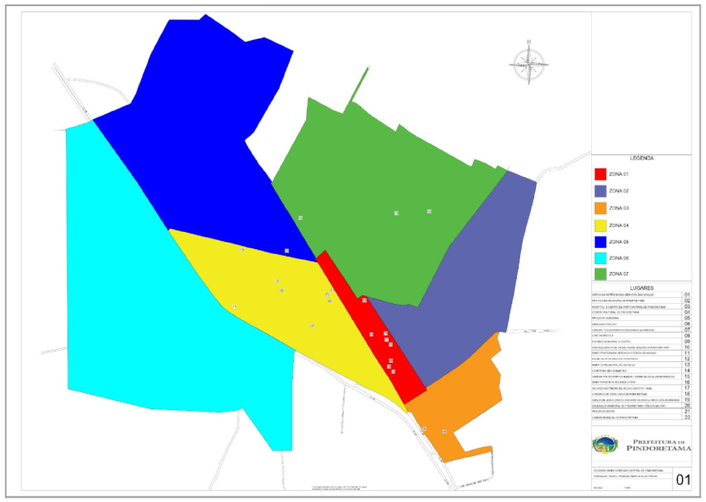
Fonte: IBGE Pindoretama, 2022.

Pindoretama possui 5 distritos, mas para uma análise mais específica da área de intervenção, será feita a análise do distrito central do município, destacado na terceira imagem (Figura 27).

Os dois únicos mapas disponibilizados pelo setor de infraestrutura de Pindoretama destacam algumas zonas, enquanto o segundo mapa apresenta apenas o traçado das vias. Como a cidade não possui um Plano Diretor nem medidas relacionadas, esse zoneamento é apenas ilustrativo por parte do setor.

Ainda assim, é possível realizar uma análise do uso do solo com base na observação visual e na tabela de equipamentos urbanos fornecida pela prefeitura.

Figura 28 –Mapa de Pindoretama zoneamento



Fonte: Setor de Infraestrutura de Pindoretama, Janael, técnico de edificações, 2024.

Figura 29 –Mapa de Pindoretama zoneamento aprofundado



Fonte: Produzido pela autora no software My Maps, baseado em informações da Prefeitura de Pindoretama.

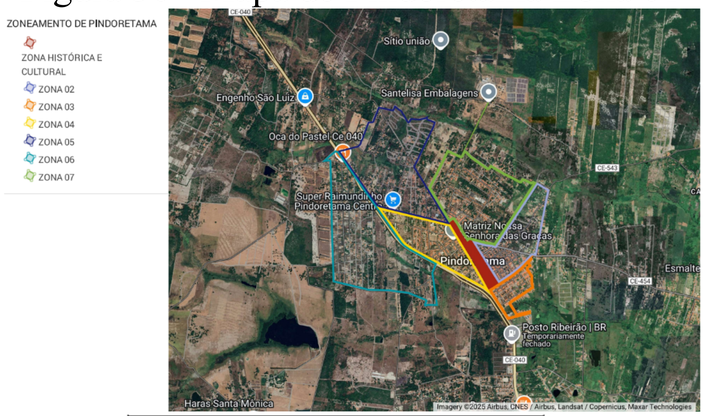
A Zona 01 se destaca pela concentração dos equipamentos mais frequentados, tanto na Sede quanto em todo o município. Entre os principais pontos, estão a Igreja Matriz Católica, a mais antiga da cidade, e a Praça do Mercado, que abriga um grande galpão com stands, permitindo o funcionamento diário de uma feira. Além disso, a praça é palco da maioria dos eventos da cidade, como o Pindorecana, tradicional festividade local.

Também estão presentes nessa zona o Hospital Municipal de Pindoretama, o Centro Cultural — conhecido por sediar as famosas festas juninas — e diversos outros edifícios de relevância. Seu limite é marcado pela Avenida Capitão Nogueira, a via mais antiga da cidade.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Diante dessas características, essa área pode ser definida como a Zona Histórica e Cultural.

Figura 30 –Mapa de Pindoretama Zona 01



LUGARES	
IGREJA DA MATRIZ NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS	01
PREFEITURA MUNICIPAL DE PINDORETAMA	02
HOSPITAL E CENTRO DE PARTO NORMAL DE PINDORETAMA	03
CENTRO CULTURAL DE PINDORETAMA	04
PRAÇA DA CIDADANIA	05
MERCADO PÚBLICO	06
GINÁSIO POLIESPORTIVO WALDEMAR ALCÂNTARA	07
CRECHE ESCOLA	08
ESTÁDIO MUNICIPAL O COSTÃO	09
UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE PADRE JOSENIR MORAIS SANTANA	10
EMEF PROFESSORA VERONICA PEREIRA DE ARAUJO	11
EEEM JULIA ALENQUER FONTENELE	12
EMEIF AURELINA FALCÃO DA SILVA	13
CEMITÉRIO SÃO SEBASTIÃO	14
GINÁSIO POLIESPORTIVO MANUEL VIEIRA DA SILVA (SENHORZINHO)	15
EMEF FRANCISCA HOLANDA COSTA	16
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO - SAAE	17
COMARCA DE VARA ÚNICA DE PINDORETAMA	18
IGREJA DE JESUS CRISTO DOS SANTOS DOS ULTIMOS DIAS (MÓRMONS)	19
DELEGACIA MUNICIPAL DE PINDORETAMA / POLÍCIA MILITAR	20
PRAÇA DA MATRIZ	21
CÂMARA MUNICIAL DE PINDORETAMA	22

Fonte: Produzido pela autora no software My Maps, baseado em informações da Prefeitura de Pindoretama.

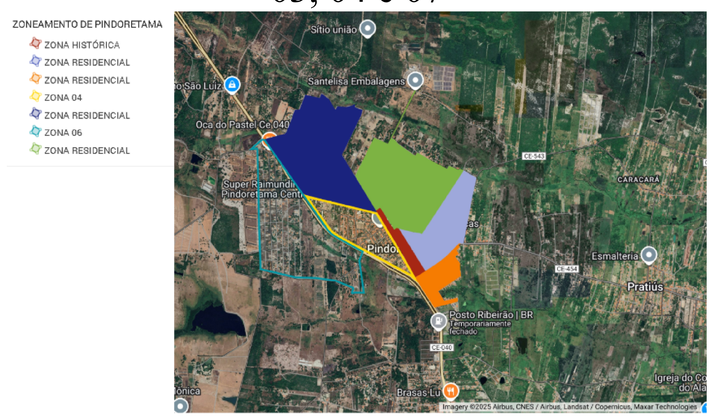
As Zonas 02, 03, 05 e 07 são predominantemente residenciais de classe multifamiliar, cada uma com características específicas.

A Zona 02 se destaca por estar próxima à via de conexão com Pratiús, um dos maiores distritos de Pindoretama em extensão territorial, devido à grande quantidade de sítios. Além disso, sua localização estratégica atrai turistas que passam pela região a caminho da Praia da Caponga e para a conexão com Cascavel.

Já a Zona 03, assim como a Zona 02, possui um traçado ortogonal na planta, embora a topografia seja bastante irregular.

Por outro lado, as Zonas 05 e 07 apresentam um desenho mais orgânico em sua malha urbana, diferenciando-se das anteriores. Apesar disso, não são tão adensadas quanto as Zonas 02 e 03, o que lhes confere um grande potencial de crescimento. Além disso, a Zona 07 abriga uma via que conecta à Indústria Santelisa, a única indústria de grande porte dentro da cidade.

Figura 31 –Mapa de Pindoretama Zona 02, 03, 04 e 07



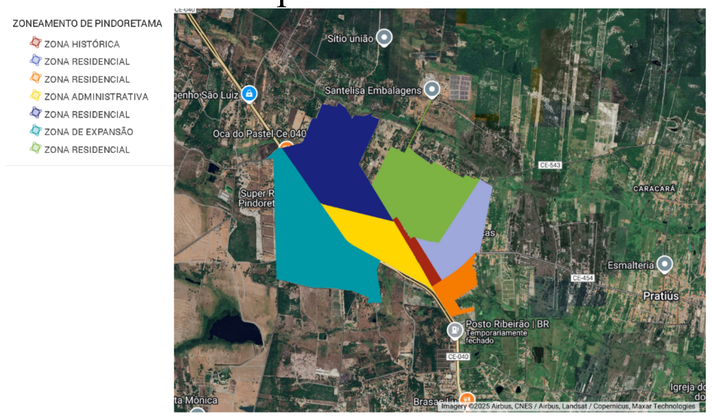
Fonte: Produzido pela autora no software My Maps, baseado em informações da Prefeitura de Pindoretama.

A Zona 04 é predominantemente residencial, com edifícios multifamiliares, mas também abriga importantes equipamentos administrativos. Nela estão localizados diversos setores da prefeitura, incluindo infraestrutura, cultura e a própria sede administrativa, devido à sua posição central na cidade.

Já a Zona 06 é a menos adensada em termos de construções. Embora possua algumas residências, seu território abrigava antigos engenhos e plantações de cana-de-açúcar. Atualmente, esses engenhos, situados próximos à CE-040, foram adaptados para funcionar como restaurantes e pontos de venda de produtos locais, atraindo visitantes e contribuindo para a economia da região

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Figura 32 –Mapa de Pindoretama Setorizado por Zonas



Fonte: Produzido pela autora no software My Maps, baseado em informações da Prefeitura de Pindoretama.

Em uma pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), em 2002, é possível visualizar as principais fontes de renda do município na época.

Figura 33 – Economia de Pindoretama

ECONOMIA E FINANÇAS

PRODUTO INTERNO BRUTO

Produto Interno Bruto - 2002

DISCRIMINAÇÃO	MUNICÍPIO	ESTADO
PIB total a preços de mercado (R$ mil)	36.150	24.354.000
PIB *per capita* (R$ 1,00)	2.305	3.129
PIB por setor (%)	100,00	100,00
Agropecuária	38,8	6,6
Indústria	5,9	36,0
Serviços	55,2	57,3

Fonte: IBGE, IPECE.

Atualmente, a situação econômica da cidade permanece semelhante.

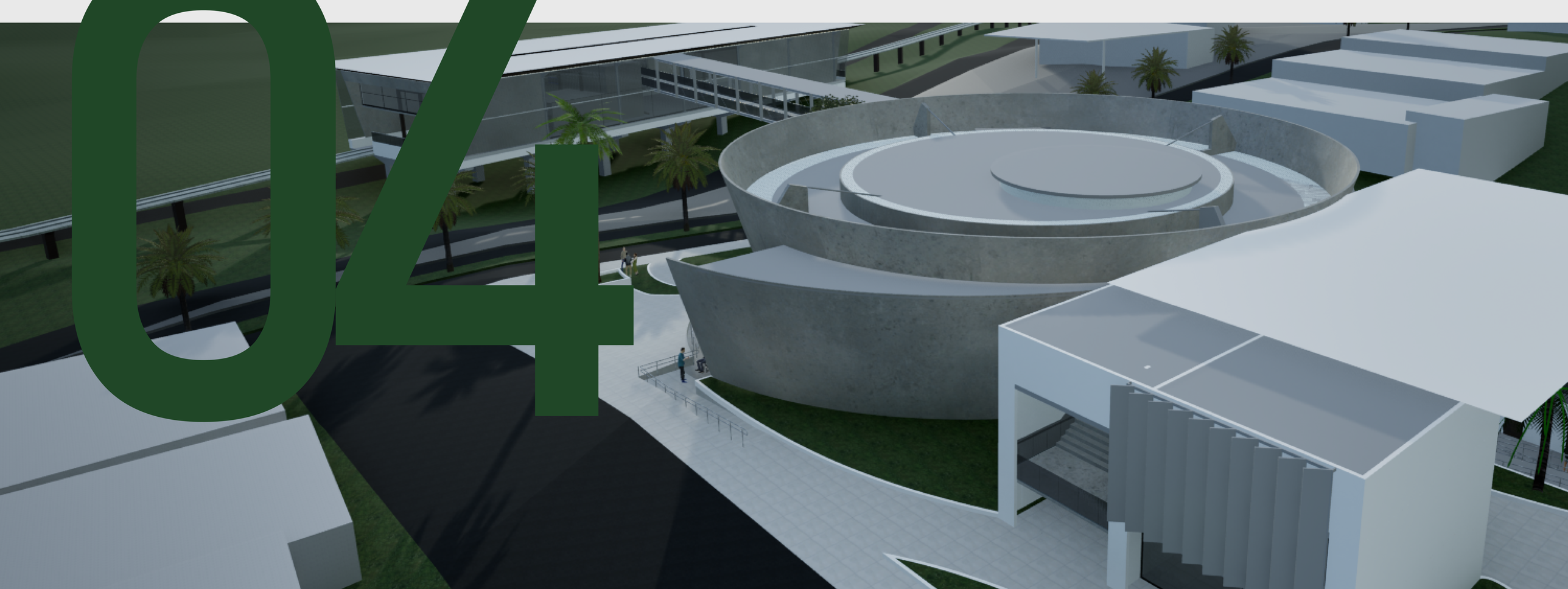
A maioria dos entrevistados trabalhava em municípios vizinhos, como Cascavel e Fortaleza. Aqueles que atuavam em Pindoretama, em grande parte, estavam empregados na prefeitura, o que refletia a predominância do setor de serviços, já identificada em 2002 como a maior parcela da economia local.

Diante desse cenário, percebe-se a necessidade de Pindoretama, um município ainda predominantemente residencial e dependente da oferta de trabalho em cidades vizinhas, de melhorar sua infraestrutura de mobilidade. A atual disponibilidade de transporte resulta em longas horas de deslocamento, impactando diretamente a qualidade de vida da população.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

ESTUDO DO PROJETO

04



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

4.1. Diretrizes projetuais

1. Redução do Tempo de Deslocamento – Projetar uma estação que otimize a mobilidade entre Pindoretama e Fortaleza, diminuindo o tempo gasto no trajeto diário dos moradores.

2. Implantação Estratégica – Escolher um local de assentamento que minimize impactos ambientais e aproveite a infraestrutura existente, considerando a possibilidade de inserção no canteiro central.

3. Simplicidade e Funcionalidade – Desenvolver uma estação de formato retangular com uma materialidade facilitada, garantindo eficiência construtiva e baixo custo de manutenção.

4. Integração Urbana – Adaptar a estação ao perfil majoritariamente residencial da cidade, favorecendo acessibilidade e conexões com outros meios de transporte.

5. Sustentabilidade e Infraestrutura – Considerar soluções sustentáveis, como energia limpa e drenagem eficiente.

6. Atendimento à Demanda Local – Projetar espaços e fluxos adequados ao público usuário, com base nos dados coletados e no levantamento da cidade.

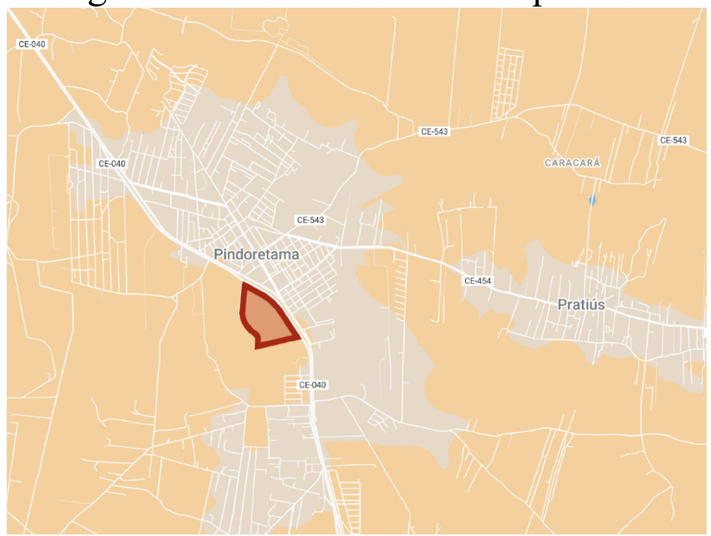
7. Flexibilidade e Expansibilidade – Garantir que o projeto permite adaptações futuras conforme o crescimento e desenvolvimento da cidade.

4.2. Estratégia de implantação no terreno e integração viária

Levando em consideração o mapeamento das zonas de Pindoretama, a escolha do local para a instalação da estação de metrô considerou áreas com baixa densidade construtiva, evitando altos custos relacionados a desapropriações e descartando a opção de uma estação subterrânea devido ao elevado investimento necessário.

Outro fator determinante foi a conectividade. Para garantir um acesso estratégico, a estação precisava estar próxima a uma região central do município. Dessa forma, a área inicialmente selecionada foi próxima à Zona 06, que possui poucas construções. Além disso, sua localização próxima à via CE-040 posicionaria a estação no final do percurso do centro da cidade, facilitando a integração com outras rotas e fluxos urbanos.

Figura 34 – Área inicialmente pensada



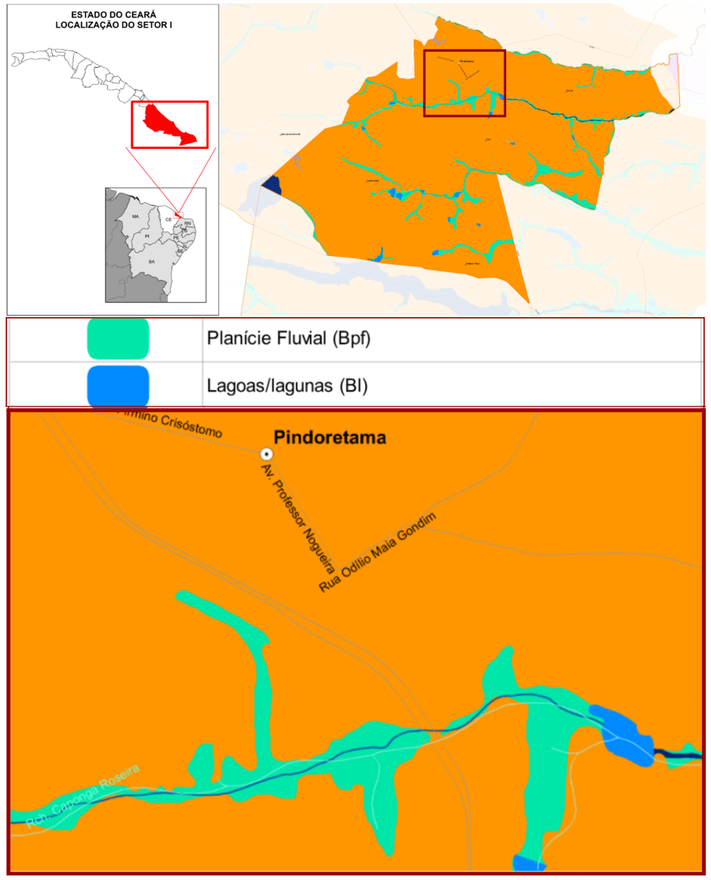
Fonte: Produzido pela autora no software My Maps.

Todavia, um levantamento georreferenciado realizado pela Compartimentação Geoambiental do Ceará, com o intuito de atualizar o zoneamento ecológico da zona costeira, exibe algumas faixas de planícies fluviais e lagoas em Pindoretama.

Mesmo o município não possuindo um zoneamento próprio para garantir a preservação de áreas ambientais, é fato decisório também na etapa da viabilidade da implantação, logo, se optou por implantar a edificação no canteiro central da vida, onde geraria menos impacto natural.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

Figura 35 – Zoneamento ecológico de Pindoretama



Fonte: Marta P. de Moraes, TPF Engenharia, 2021/ IPECE.

Outra motivação para a escolha do local foi a existência de uma via já construída, o que facilita a interligação com as cidades adjacentes sem a necessidade de traçar novos percursos. Isso evita intervenções desnecessárias em outras áreas, minimiza o impacto ambiental e reduz custos com abertura de novas vias.

Posteriormente, foram analisadas legislações específicas para a construção de uma estação metroviária, sendo uma das mais relevantes o dimensionamento da faixa de domínio. Essa faixa corresponde a uma área reservada para as operações da estação de forma segura. O Decreto n° 7929/2013 da Casa Civil regulamenta que, para vias férreas de superfície, esse limite deve ser de 15 metros. Com base nessa regulamentação, foi realizado o primeiro desenho do projeto.

Figura 36 – Faixa de domínio de 15 metros no canteiro central



Fonte: Produzido pela autora no software Archicad.

Como é comum em municípios de menor porte, uma das maiores dificuldades para o desenvolvimento de projetos e levantamentos é a escassez de mapas disponíveis, e ainda mais a falta de instrumentos mais complexos, como dados topográficos.

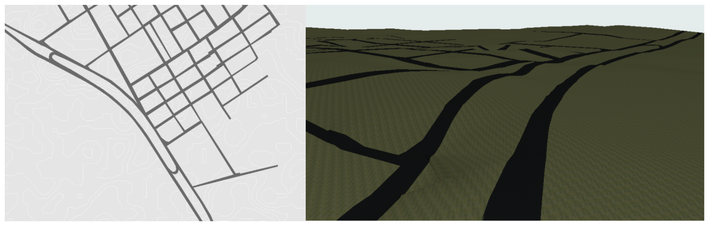
Assim, o mapa base utilizado foi o fornecido pela Secretaria de Infraestrutura de Pindoretama, por meio do Técnico de Edificações Janael Costa. A topografia, por sua vez, foi desenvolvida a partir do site Contour Maps Online, onde foram extraídas as linhas e cotas de nível, que posteriormente foram modeladas no Archicad.

Figura 37 – Cotas disponibilizadas pelo site Countour Maps Online



Fonte: Countor Maps Online, 2024.

Figura 38 – Terreno em 3D levantado no Archicad



Fonte: Produzido pela autora no software Archicad.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

4.3. Definição dos volumes arquitetônicos

A definição dos volumes arquitetônicos da estação de metrô foi guiada pela necessidade de atender tanto às demandas funcionais quanto à integração com o contexto urbano e paisagístico de Pindoretama. Considerando a escala da cidade e o impacto visual, foram projetados dois volumes principais:

1. Volume da Estação Principal

O volume da estação principal, que ficará entre as vias, foi concebido em forma retangular para garantir a otimização de espaço e a simplicidade construtiva. Esse volume abrigará as plataformas e os serviços essenciais de operação, com áreas amplas e acessíveis para garantir o fluxo eficiente dos passageiros. A altura e a proporção desse volume foram projetadas para não interferir negativamente na paisagem, respeitando a escala do entorno.

2. Volume de Apoio

O volume de apoio, que fica destinado a atividades complementares como área administrativa, comerciais e possíveis serviços de manutenção, foi projetado de forma mais flexível. Este volume será posicionado próximo à estação principal, mas de forma a não comprometer a circulação de pedestres e veículos.

Inicialmente, com a mesma motivação de construir em uma área com baixa densidade residencial, considerou-se a possibilidade de situar a área de apoio na região à esquerda da CE-040, já que a estação principal seria posicionada no canteiro central da via.

Figura 39 – Processo de desenho do volume de apoio



Fonte: Produzido pela autora no software Archicad e My Maps.

Todavia, observou-se que o acesso a ambos os edifícios seria dificultado pelo intenso tráfego da CE-040. Para acessar a estação, seria necessário atravessar uma das vias da rodovia, enquanto para chegar à edificação de apoio, seria preciso atravessar ambas as vias. Diante disso, optou-se por localizar a estação e o volume de apoio para dentro da cidade, em um terreno vazio que estava desocupado há anos e que foi mapeado como uma área adequada para a implantação do projeto.

Figura 40 – Decisão projetual do edifício de apoio



Fonte: Produzido pela autora no software My Maps.

4.4. Setorização interna

Como um dos intuitos futuros desse projeto é atingir a replicabilidade do sistema, foi essencial a etapa da definição do plano de necessidades, pois uma das características da replicabilidade é desenvolver o mesmo interesse projetual em diferentes escalas.
Para o volume da estação, considerando desde já a escala de Pindoretama como 50%, foi pensado em três áreas principais.

1. Área de espera
2. Plataforma de conexão
3. O próprio trilho, espaço do carro

O volume de apoio foi dividido em três pavimentos. O térreo é destinado a atividades cívicas, com foco na interação com a população.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

O segundo pavimento tem um caráter cultural e comercial, abrigando atividades relacionadas à cultura local e ao comércio. O terceiro pavimento funciona como uma área de passagem, mas também traz exposições culturais sobre a cidade. Assim, os espaços foram organizados de maneira a atender diferentes funções e criar uma integração entre os usuários e a cultura local.

Térreo:
1. Recepção

2. Saguão

3. Área para assistência social (CRAS) e suas atividades

4. Salas de aula de capacitação promovidas pelo SENAC

5. Sanitários

Primeiro Pavimento:

6. Sala de ensaios, apoio para a Orquestra de sopros de Pindoretama

7. Saguão

8. Stands de venda

9. Sanitários

10. Salão comercial

Segundo Pavimento:

11. Saguão de passagem

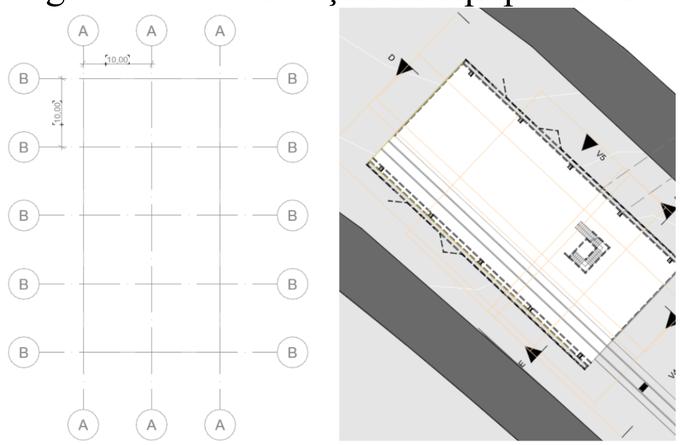
12. Área de exposição

13. Bilheteria

4.5. Especificações técnicas e estruturais

Como mencionado anteriormente, a replicabilidade do sistema é um aspecto importante para a continuidade deste trabalho. Por isso, a definição de um módulo para a estação foi essencial. Inicialmente, foram pesquisadas as medidas padrão para o contexto da estação, como a bitola do trilho (1.435 mm), o tamanho do carro e o espaço ideal de espera. Com base nesses parâmetros, foi estabelecido um valor padrão para a modulação, e, ao final, decidiu-se que a dimensão seria de 10x10 metros.

Figura 41 – Modulação do equipamento

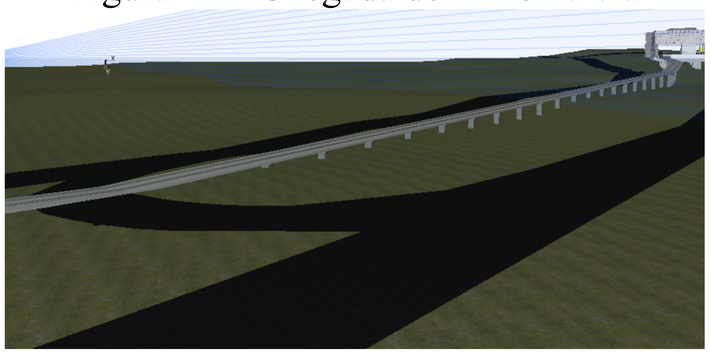


Fonte: Produzido pela autora no software Archicad.

Portanto o projeto atual dimensionado possui medidas de 20x40m.

Outra questão importante a ser destacada é que, devido à escolha do metrô de superfície em vez do subterrâneo ou elevado, há o objetivo de garantir que, ao passar pela via de retorno existente entre as vias da CE-040, o metrô chegue no mesmo nível topográfico da via.

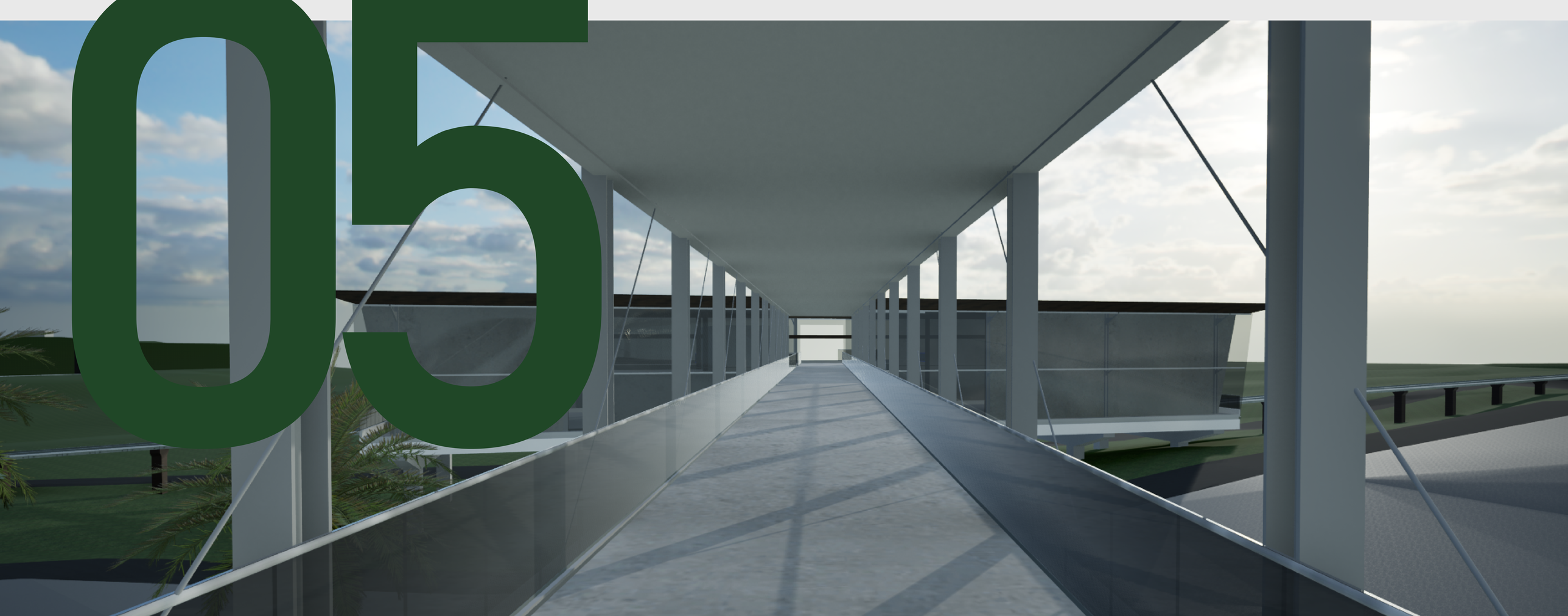
Figura 42 – Chegada de trilho na via



Fonte: Produzido pela autora no software Archicad.

O PROJETO

05



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

CONCEITO E PARTIDO



Mais que um ponto de partida, a estação nasce como elo entre o cotidiano e o sonho de uma mobilidade mais humana. E em específico a estação de Pindoretama sendo um ponto de parada no comércio, cultura e arte da cidade de forma fluida.

A intenção da proposta é organizar os espaços de forma clara e funcional, priorizando a fluidez dos deslocamentos e a integração com o entorno. O projeto incorpora 3 tipos de usos: comerciais, culturais e o próprio uso de passagem para o metrô, transformando a estação em um ponto de encontro e dinamização urbana, onde várias atividades se concentram.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

ESTAÇÃO

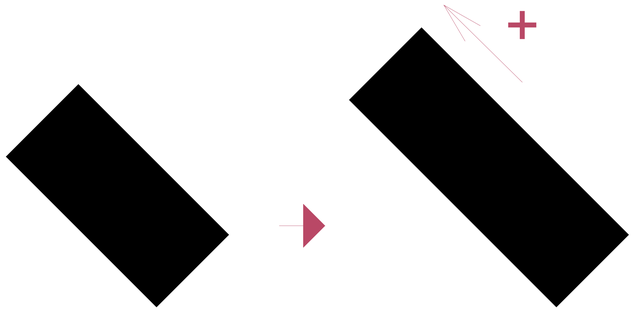
O processo de pensar o desenho da estação foi entender as partes essenciais do sistema. É necessário uma estrutura longa e retangular que abrace o veículo roldante. Em sua base pilares de concreto pré fabricado, quanto às vedações um fechamento com placas de concreto, que se comunique com o edifício de apoio em sua materialidade, e por fim, a coberta leve de peças metálicas com uma abertura planejada permitindo uma ventilação dinâmica.



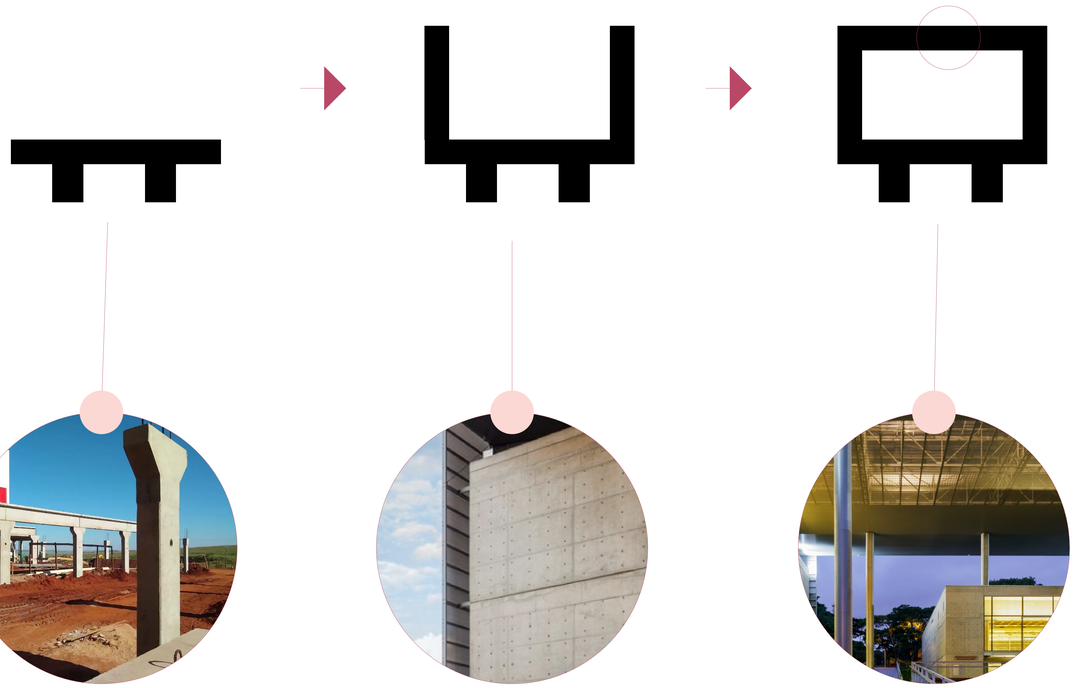
EDIFÍCIO DE APOIO

Quanto ao edifício de apoio, na primeira etapa já se havia pensado em uma estrutura circular que recepcionasse todas as vias, como a imagem central à esquerda. Como a intenção posterior foi ocupar todo a quadra, possibilotou a liberdade de se completar o desenho da circunferência em sua totalidade e explorar os fluxos de rampas internas. Além disso, foi feito um estudo dos volumes ortogonais, que receberiam o comércio e cultura, de diversas formas no terreno, optou-se por fim o desenho que mais colaborava e explorava as declividades existentes do terreno.

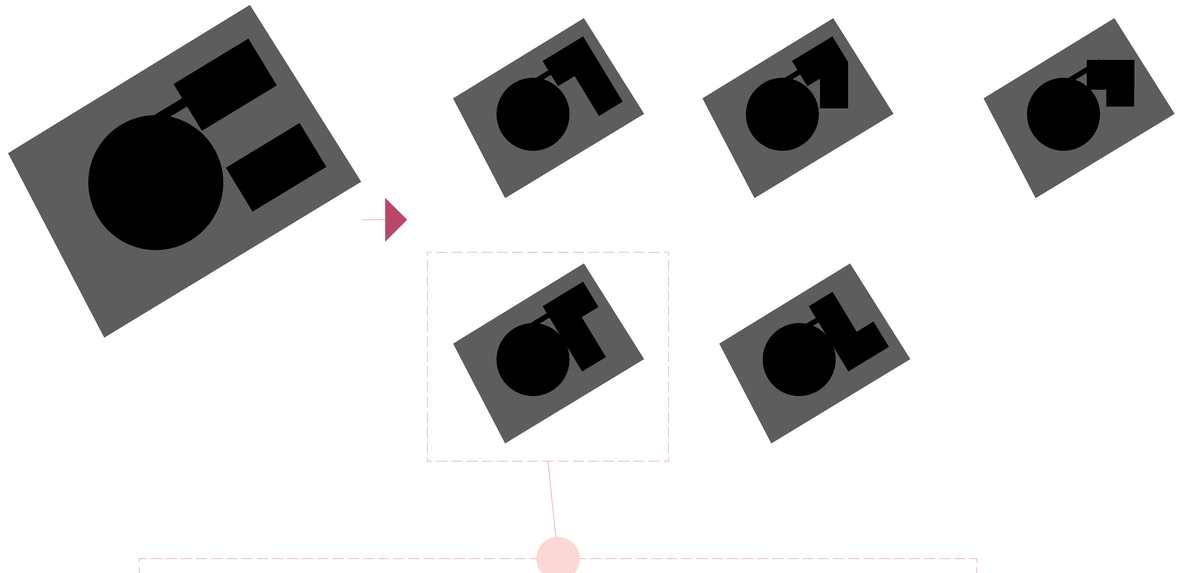
PLANTA

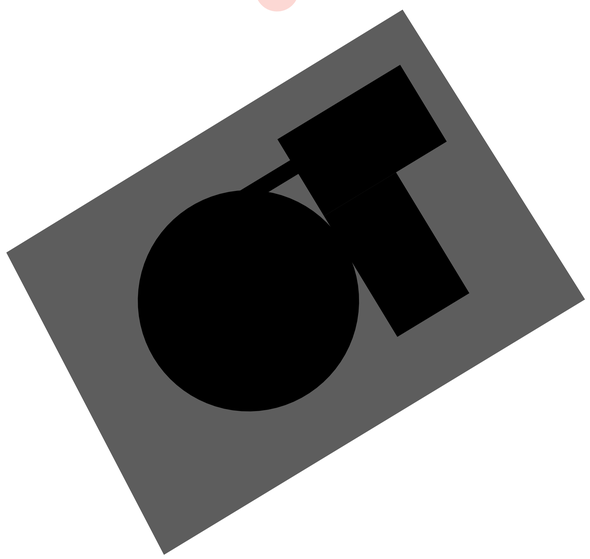


CORTE



PLANTA





ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

REALOCAÇÃO

Com a existência de um edifício de uso misto no local da intervenção, é necessário pensar em uma área próxima para a realocação, o ideal seria manter na mesma via como o terreno vazio adjacente indicado no mapa ou próximo ao raio, afim de manter fluxos e acessos originais.



Terreno de interesse

Edificação a ser retirada

Terrenos ideais

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

IMPLANTAÇÃO

1:200

AV. DEP. JOSÉ QUEIROZ FERREIRA

AV. CAPITÃO NOGUEIRA

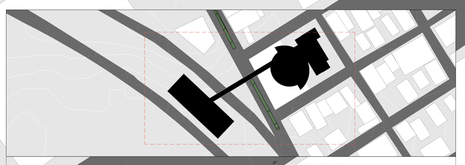
RUA OSMAR HOLANDA DE FREITAS

CE - 040

CE - 040

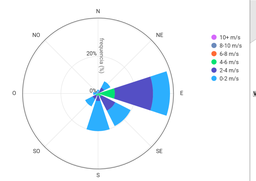
N

0 4m 12m

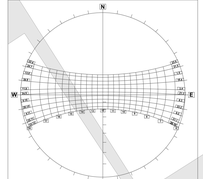


DADOS CLIMÁTICOS

Gráfico Rosa dos Ventos



Latitude 4° Sul



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

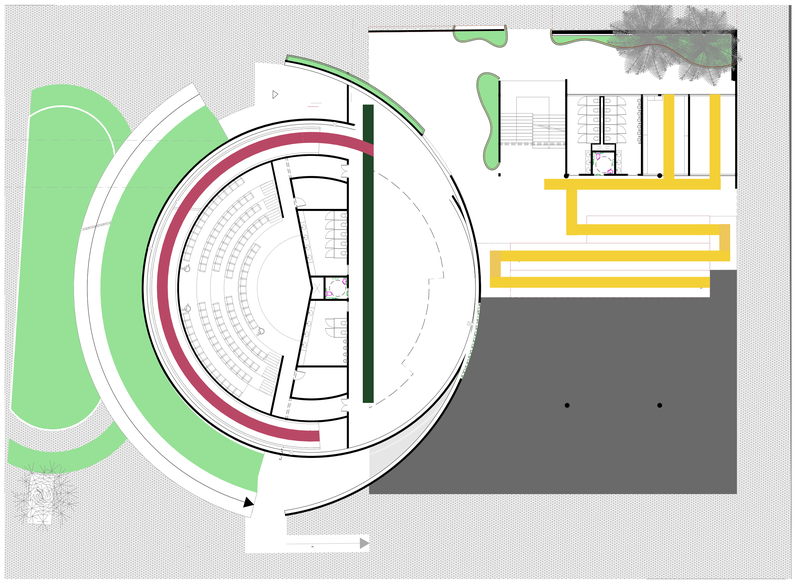
FLUXOS

O tipo de uso do espaço do projeto se divide em três setores: Uso da Estação, Uso Cultural (Sendo incluso o atendimento cívico) e Comercial, para o melhor entendimento do espaço foi desenvolvido o seguinte esquema se utilizando de três cores:

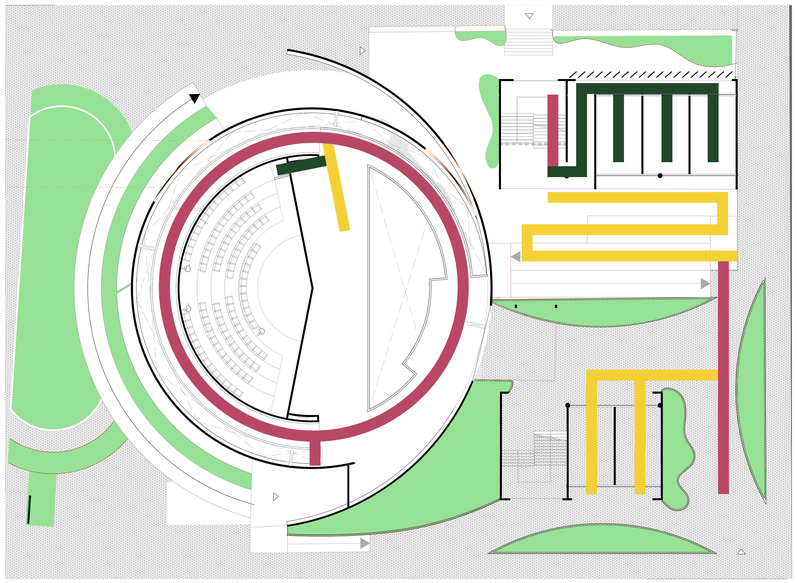
- Uso do metrô
- Uso cultural
- Uso comercial

Com o uso das cores é possível notar que o equipamento circular mesmo contendo sua principal atividade de dar acesso ao público que se destina a estação, ele também oferece usos culturais, com a presença do auditório em seu núcleo e da exposição por todo seu percurso, e de comércio oferecendo o serviço de café em seu mezanino central.

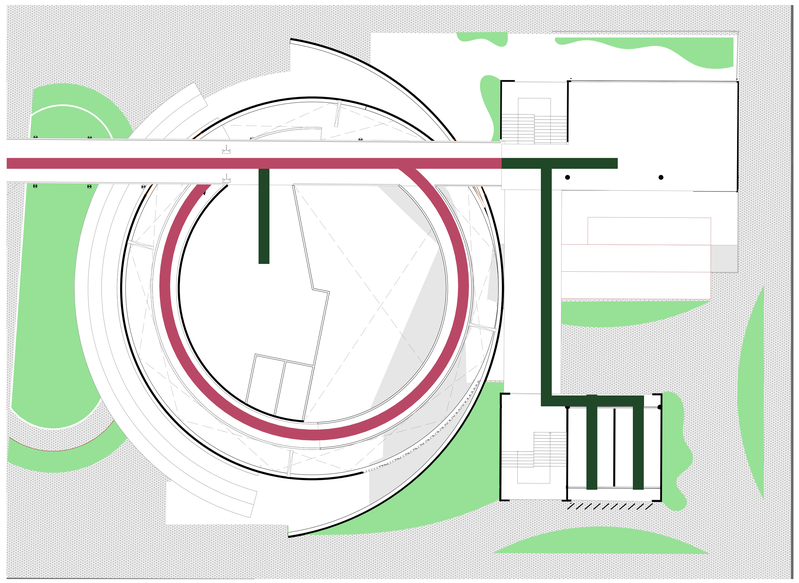
Outro fator interessante, é quanto ao edifício mais ortogonal, seu fluxo varia de acordo com os pavimentos, concentrando mais atividade comercial no térreo e cultural nos pavimentos acima, além de garantir acesso a estação durante todo o percurso.



TÉRREO 1:200



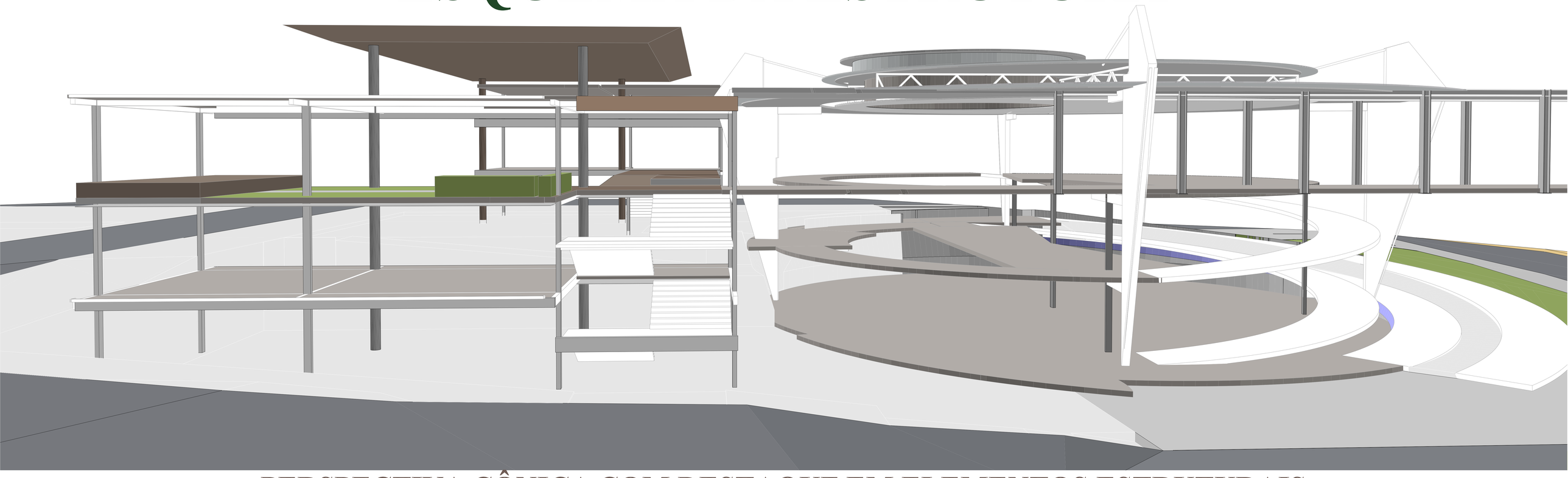
PRIMEIRO PAVIMENTO 1:200



SEGUNDO PAVIMENTO 1:200

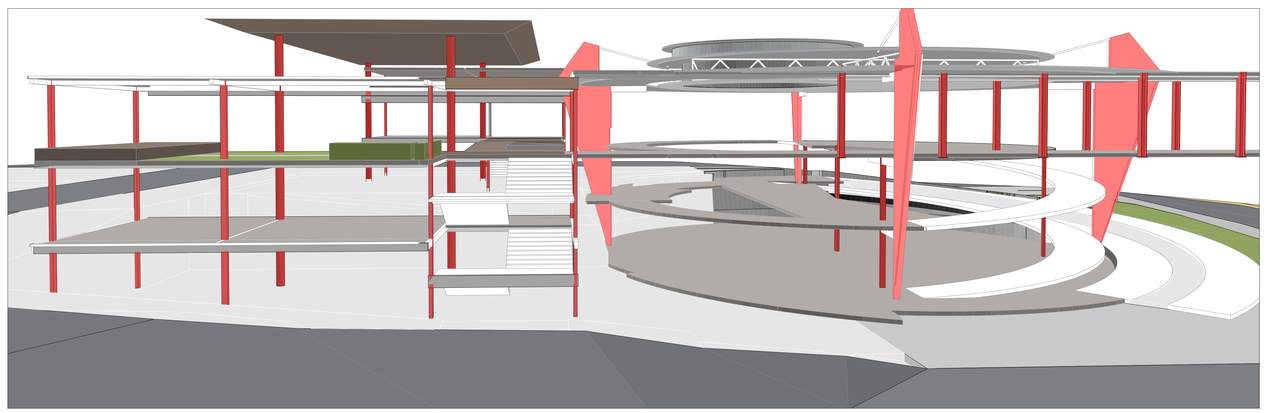
ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

ESQUEMA DA ESTRUTURA

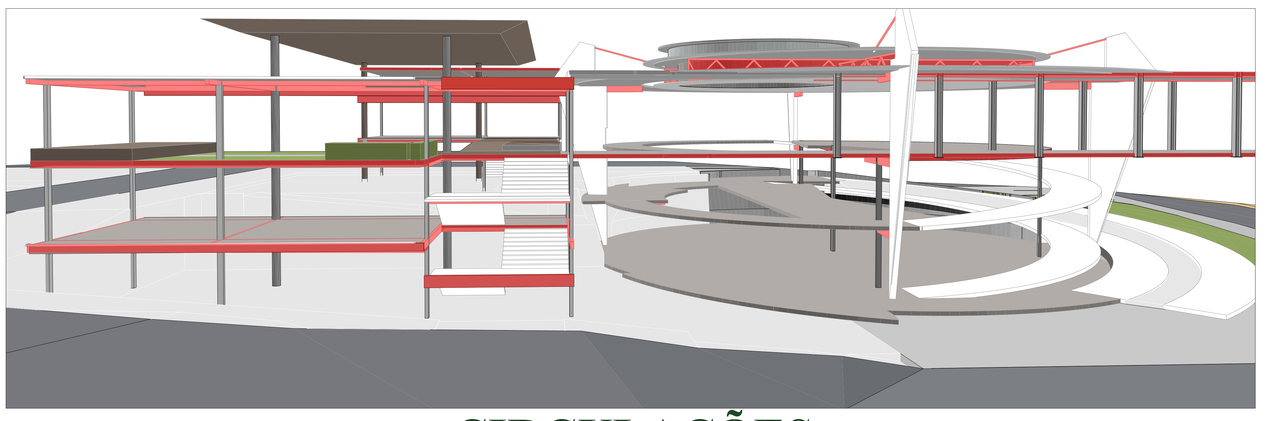


PERSPECTIVA CÔNICA COM DESTAQUE EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS

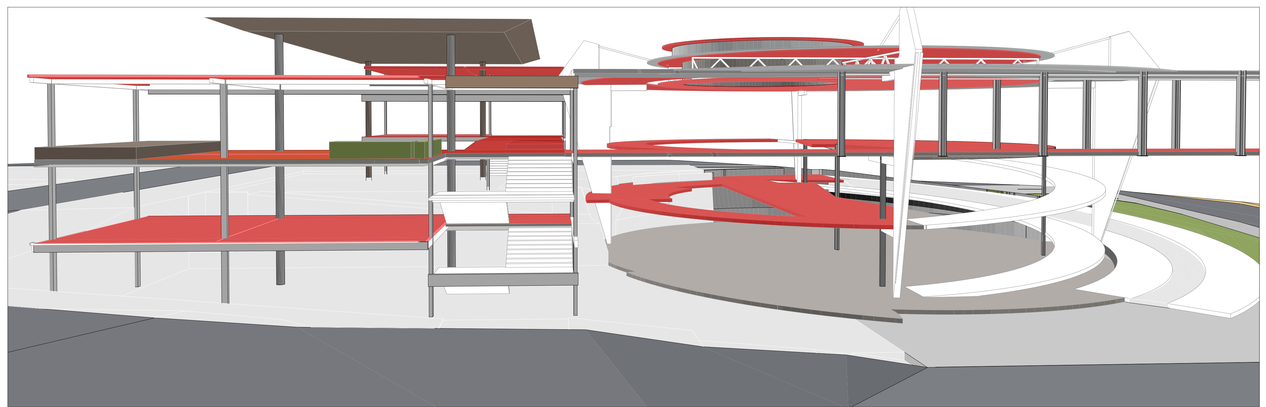
PILARES



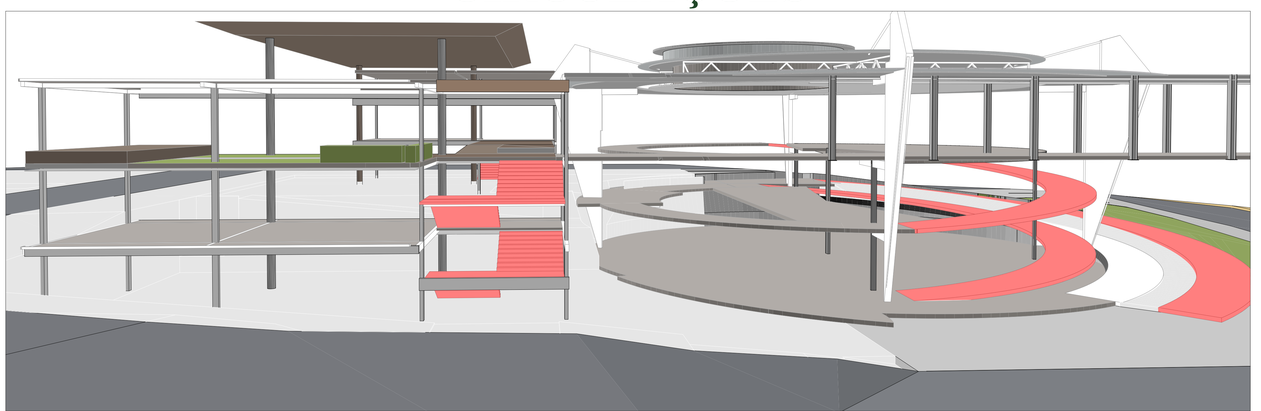
VIGAS



LAJES



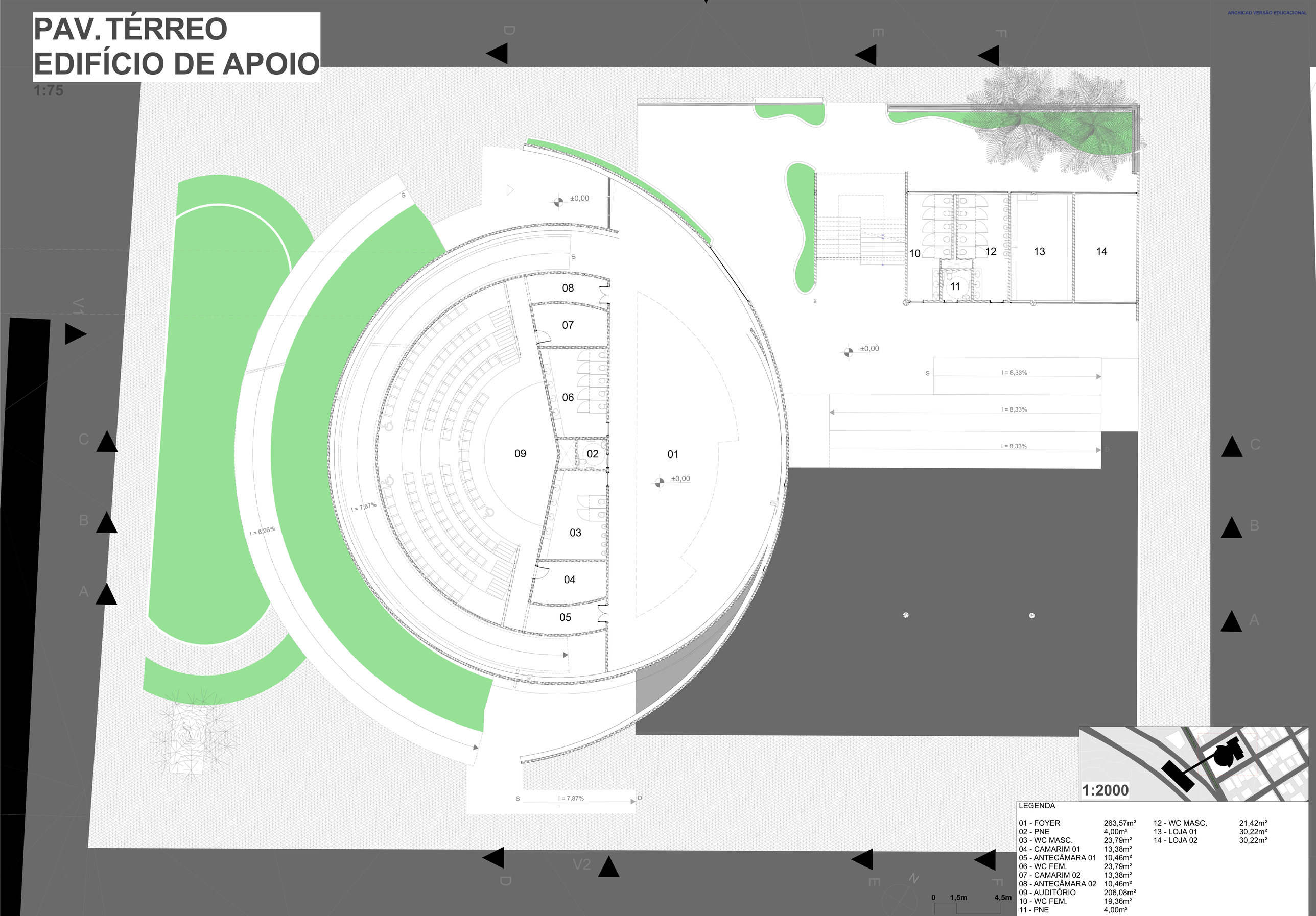
CIRCULAÇÕES



PAV. TÉRREO
EDIFÍCIO DE APOIO

1:75

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



1:2000

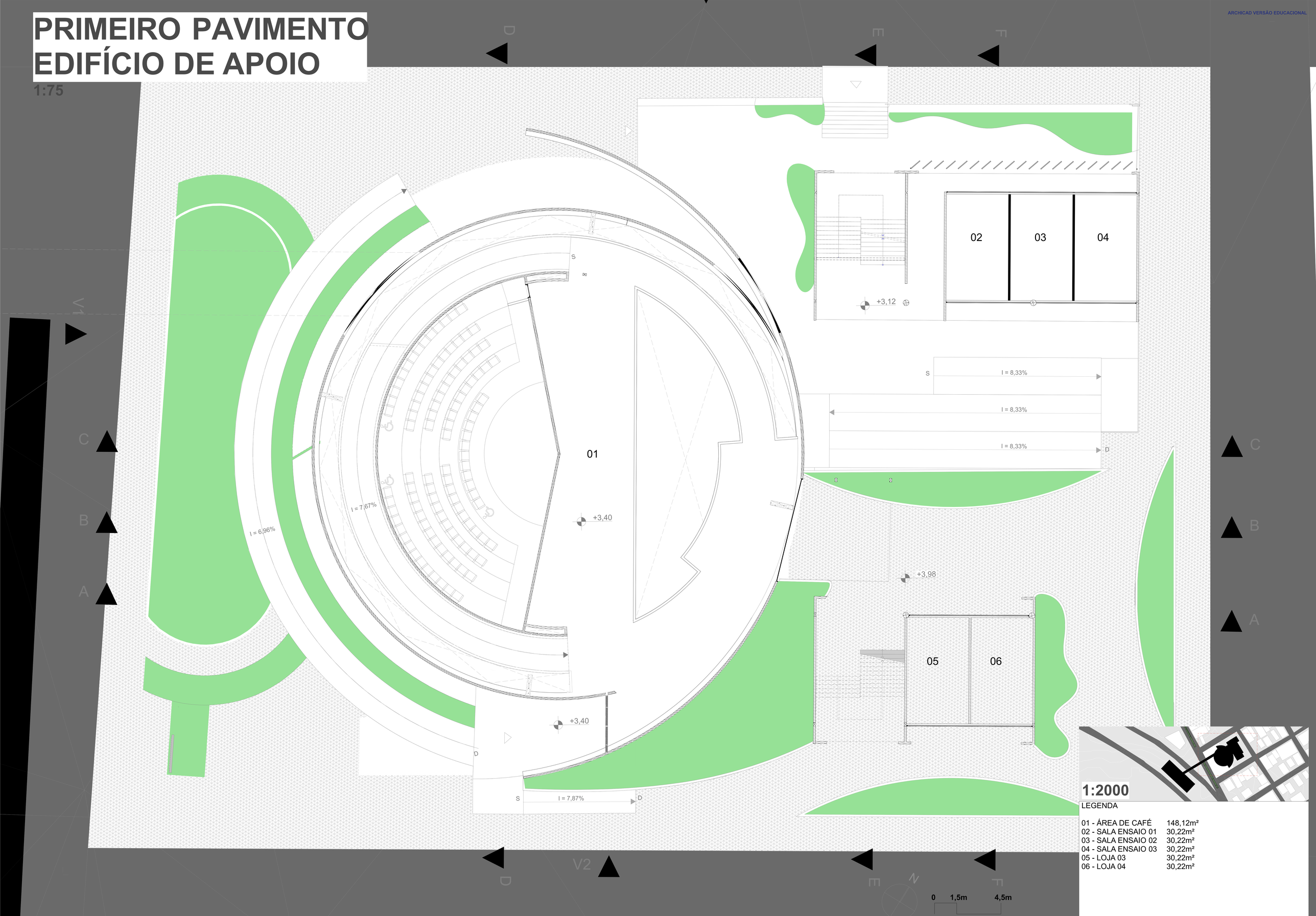
LEGENDA

01 - FOYER	263,57m²	12 - WC MASC.	21,42m²
02 - PNE	4,00m²	13 - LOJA 01	30,22m²
03 - WC MASC.	23,79m²	14 - LOJA 02	30,22m²
04 - CAMARIM 01	13,38m²		
05 - ANTECÂMARA 01	10,46m²		
06 - WC FEM.	23,79m²		
07 - CAMARIM 02	13,38m²		
08 - ANTECÂMARA 02	10,46m²		
09 - AUDITÓRIO	206,08m²		
10 - WC FEM.	19,36m²		
11 - PNE	4,00m²		

PRIMEIRO PAVIMENTO
EDIFÍCIO DE APOIO

1:75

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



1:2000

LEGENDA

01 - ÁREA DE CAFÉ	148,12m²
02 - SALA ENSAIO 01	30,22m²
03 - SALA ENSAIO 02	30,22m²
04 - SALA ENSAIO 03	30,22m²
05 - LOJA 03	30,22m²
06 - LOJA 04	30,22m²

SEGUNDO PAVIMENTO
EDIFÍCIO DE APOIO

1:75

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

01

+6,80

i = 7,67%

02

03

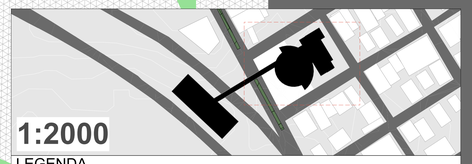
04

+6,80

+7,09

05

06



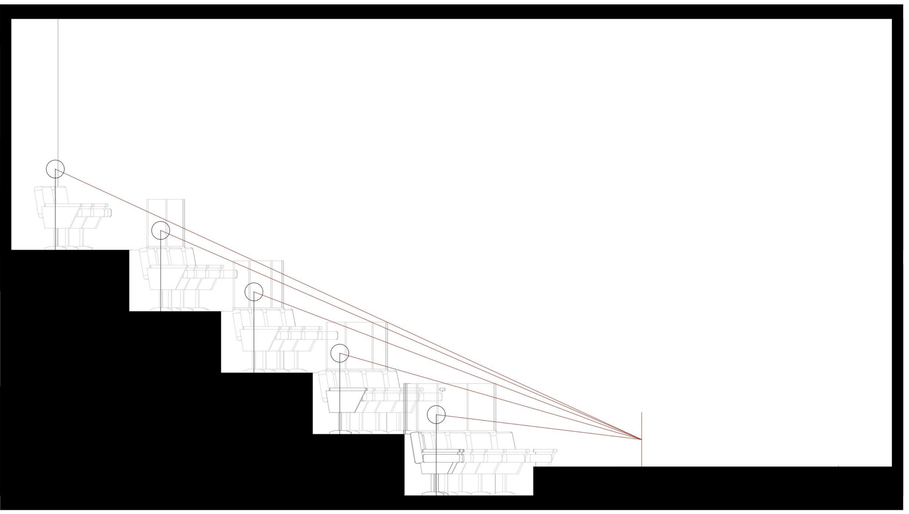
1:2000

LEGENDA

01 - EXPOSIÇÕES	197,39m²
02 - BILHETERIA 01	12,67m²
03 - BILHETERIA 02	12,67m²
04 - ENSAIO E PERMANÊNCIA	147,53m²
05 - SALA CRAS	30,22m²
06 - SALA MULTIUSO	30,22m²

0 1,5m 4,5m

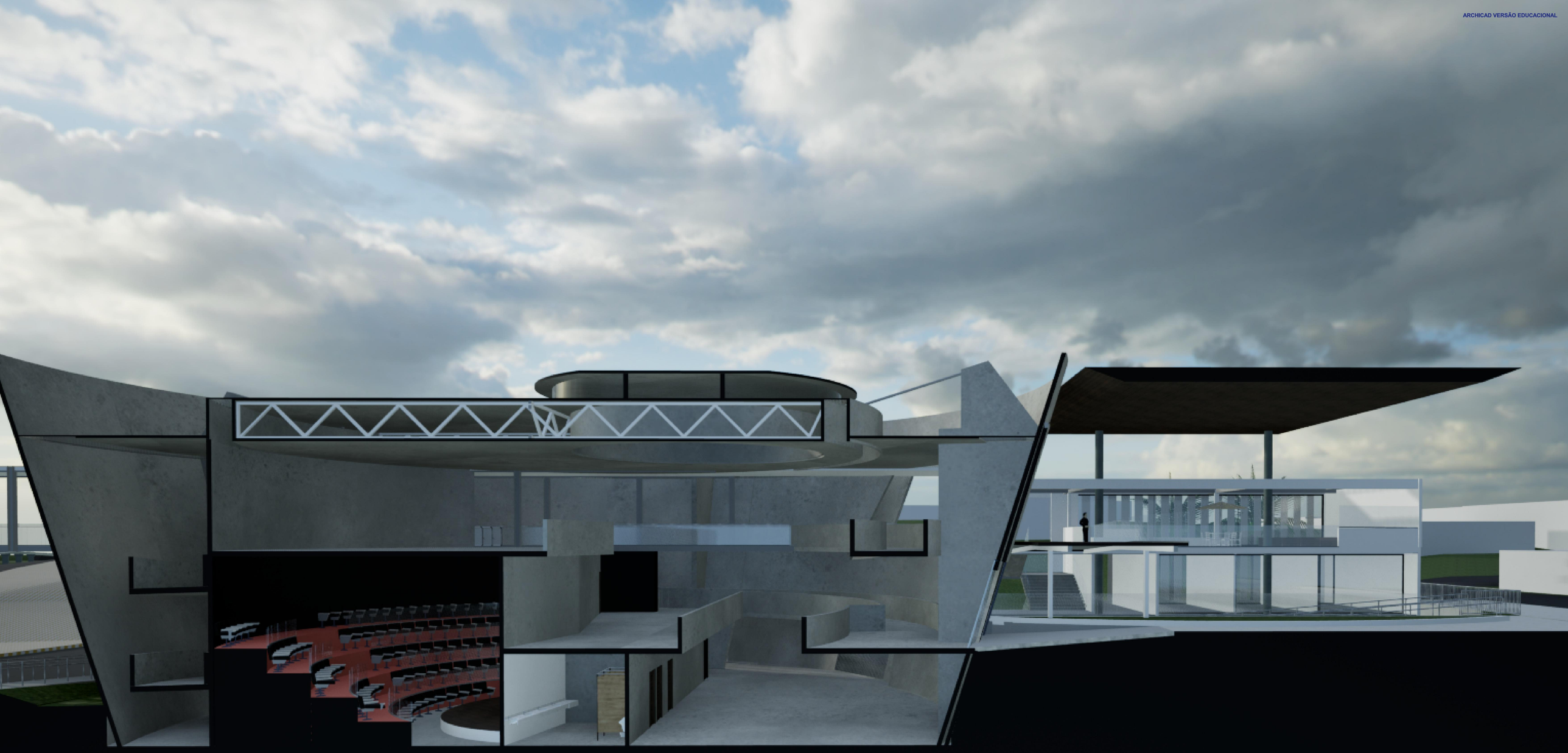
ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



CURVA DE VISIBILIDADE 1:30

Existem 3 aberturas zenitais em diferentes espaços para garantir acesso da luz natural na maioria dos ambientes do edifício, exceto no auditório, para manter uma iluminação controlada. A curva de visibilidade ao lado foi decidida mantendo um padrão de altura de 84cm de uma fileira para a outra, conseguindo atingir o primeiro pavimento no degrau mais alto.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

CORTES
EDIFÍCIO DE APOIO

1:75

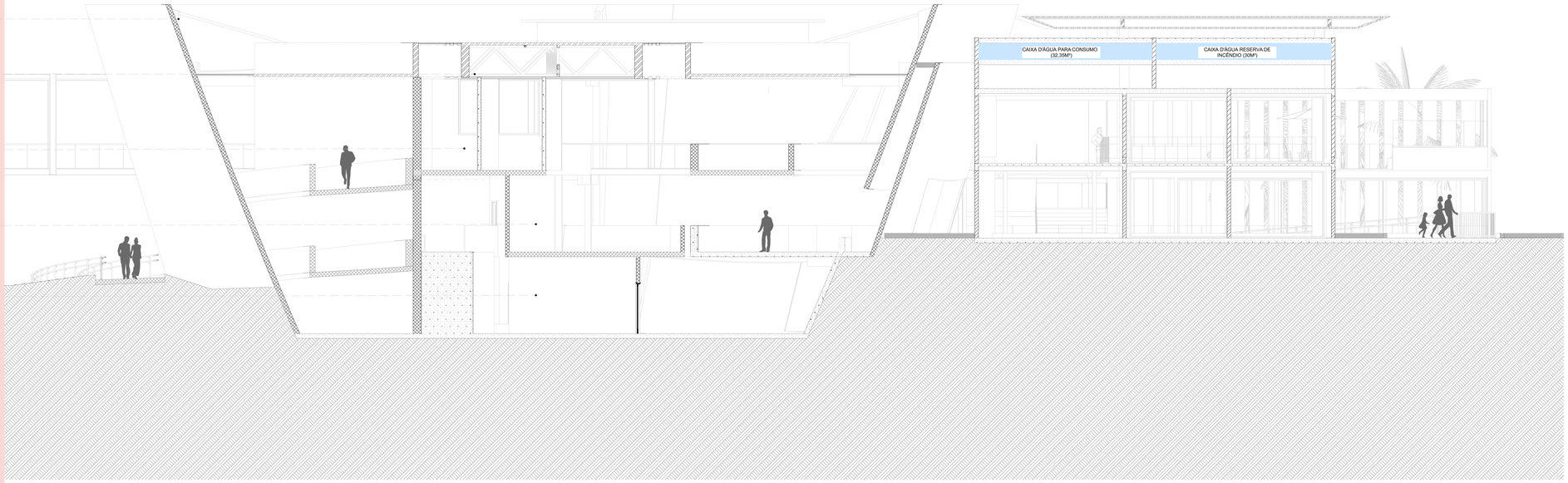
SEGUNDA PELE EM PLACA DE CONCRETO 120 X 60CM

TRELIÇA METÁLICA APOIANDO COBERTA

BILHETERIAS +6,80

ÁREA DE CAFÉ +3,40

ANTECÂMARA PARA AUDITÓRIO ±0,00



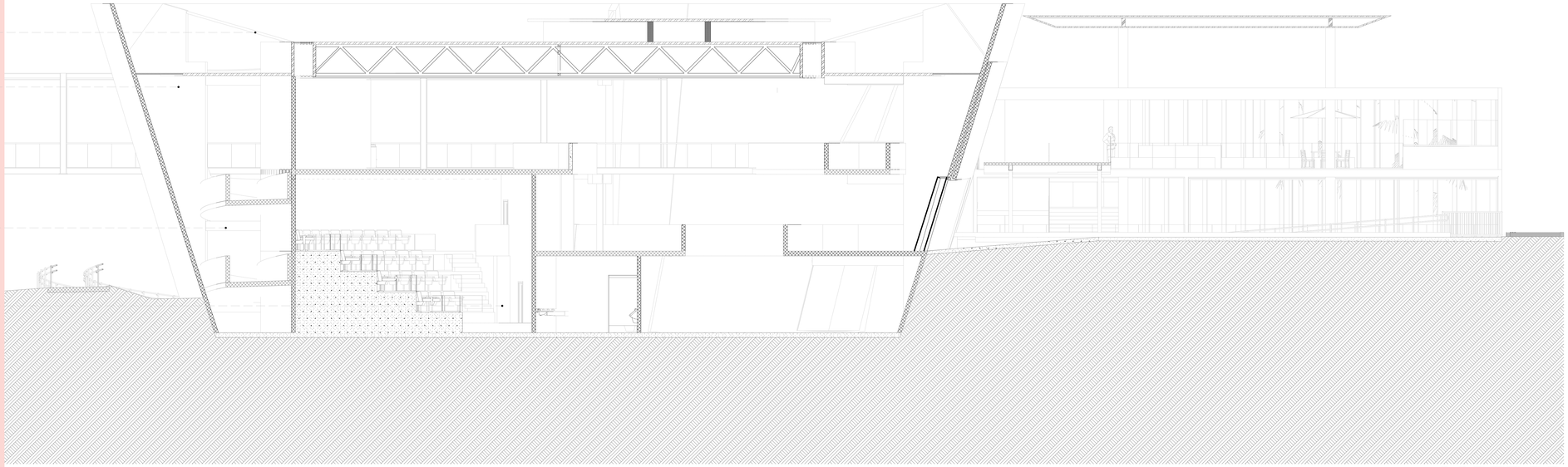
CORTE AA

TIRANTE METÁLICO

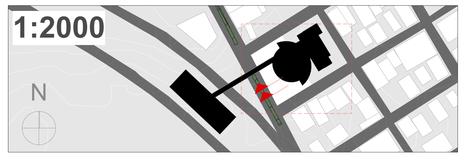
PILAR EM CONCRETO ARMADO PRÉ-FABRICADO COM MODELO PRÓPRIO

VIGA DE APOIO EM CONCRETO MANTENDO A RAMPA SOLTA DO PILAR

AUDITÓRIO ±0,00



CORTE BB



0 1,5m 4,5m

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

CORTES
EDIFÍCIO DE APOIO

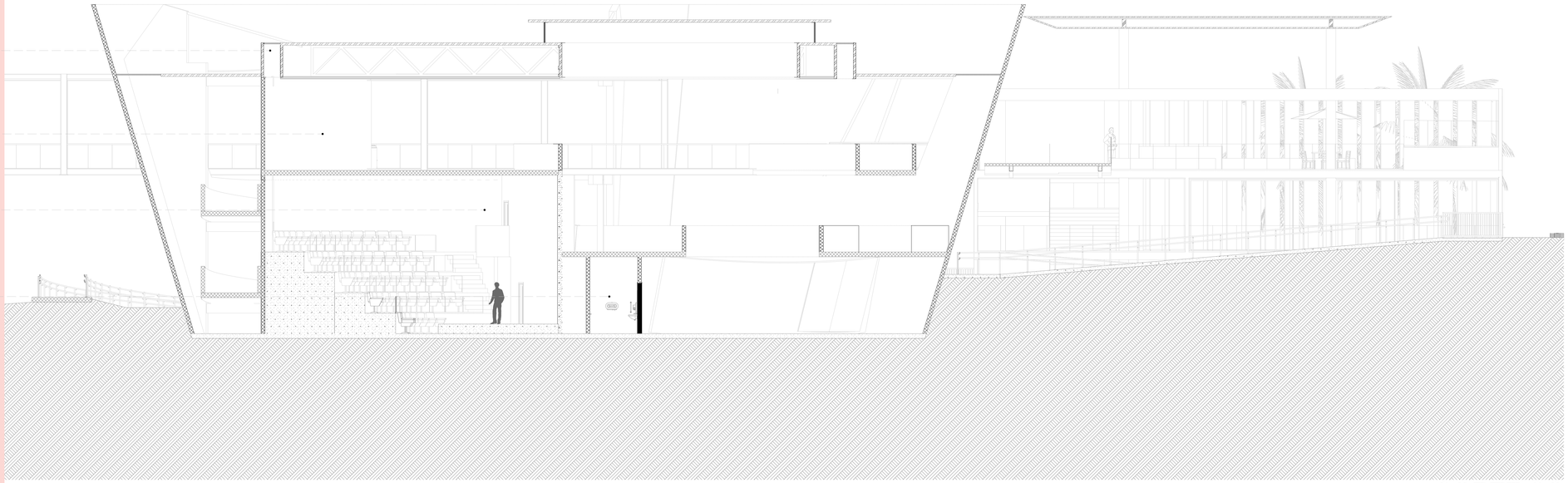
1:75

ENTRADA DE ILUMINAÇÃO ZENITAL POSSIBILITADA PELA UTILIZAÇÃO DA PLACA DE POLICARBONATO ALVEOLAR TRANSLÚCIDA

ÁREA DE EXPOSIÇÃO +6,80

ENTRADA AUDITÓRIO PELO PRIMEIRO PAVIMENTO +3,40

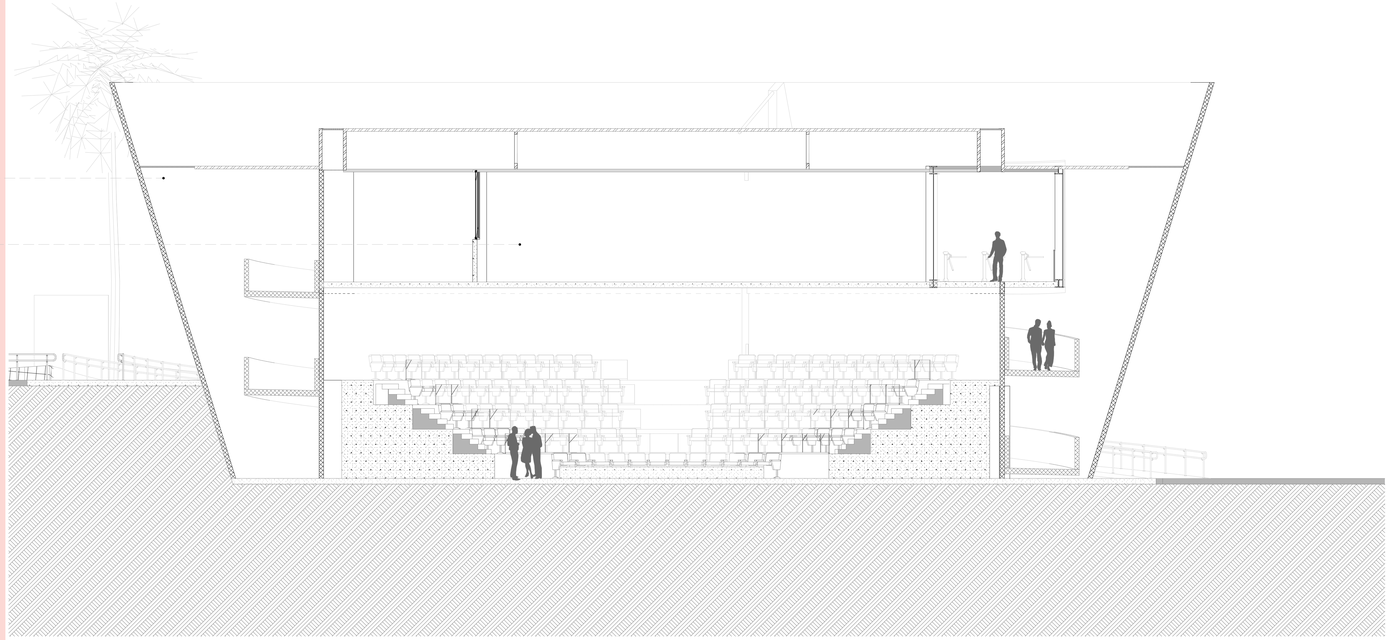
BANHEIRO ACESSÍVEL PNE ±0,00



CORTE CC

ILUMINAÇÃO ZENITAL COM A UTILIZAÇÃO DE PLACA POLICARBONATO ALVEOLAR TRANSLÚCIDA

ÁREA DE EXPOSIÇÃO +6,80



CORTE DD

0 1,5m 4,5m



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

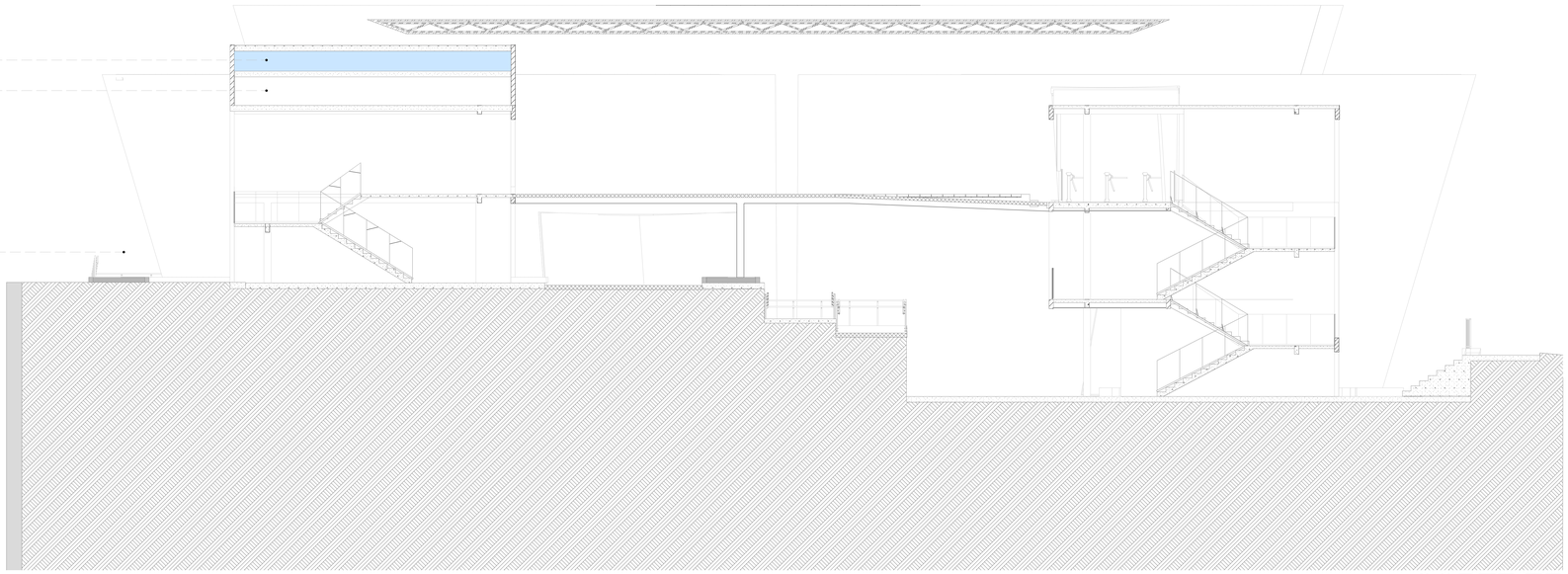
CORTES
EDIFÍCIO DE APOIO

1:75

CAIXA D'ÁGUA PARA CONSUMO COM CAPACIDADE PARA UM DIA DE ABASTECIMENTO

BARRILETE DE CONSUMO

RAMPA DE ACESSO PARA A ESTAÇÃO



CORTE EE

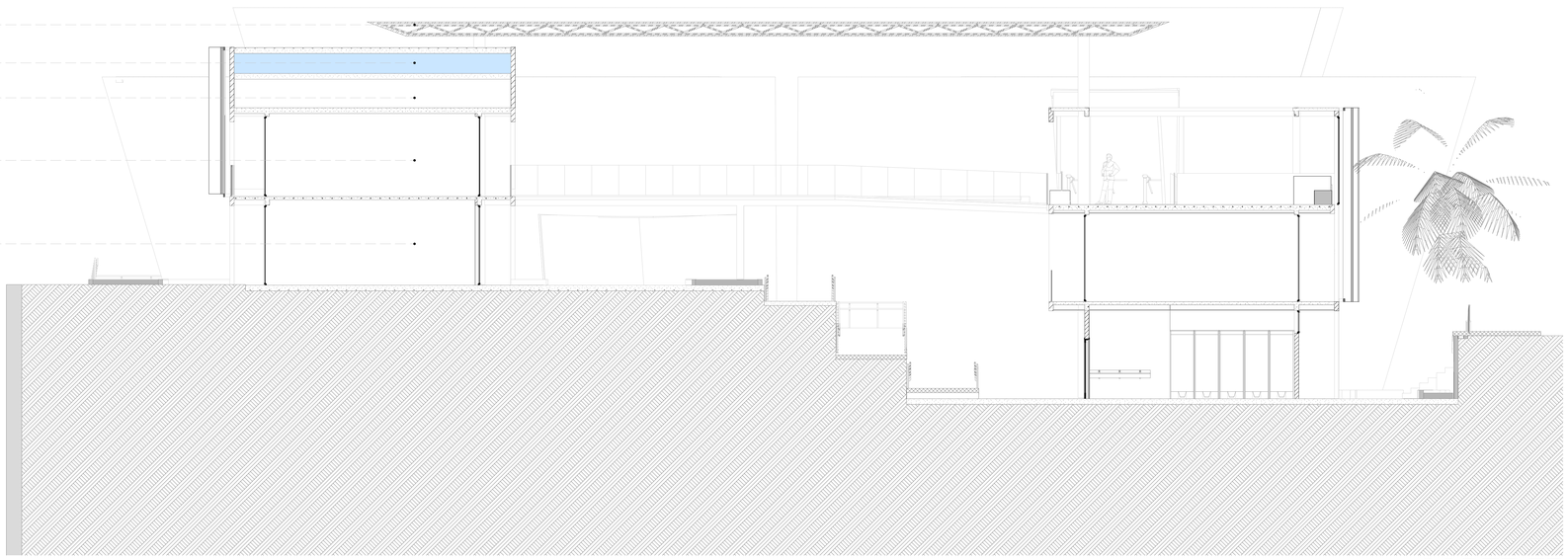
TRELIÇA METÁLICA EM COBERTA CENTRAL

CAIXA D'ÁGUA RESERVA DE INCÊNDIO

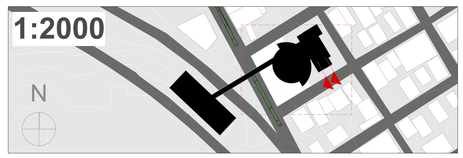
BARRILETE INCÊNDIO

SALA MULTIUSO

LOJA



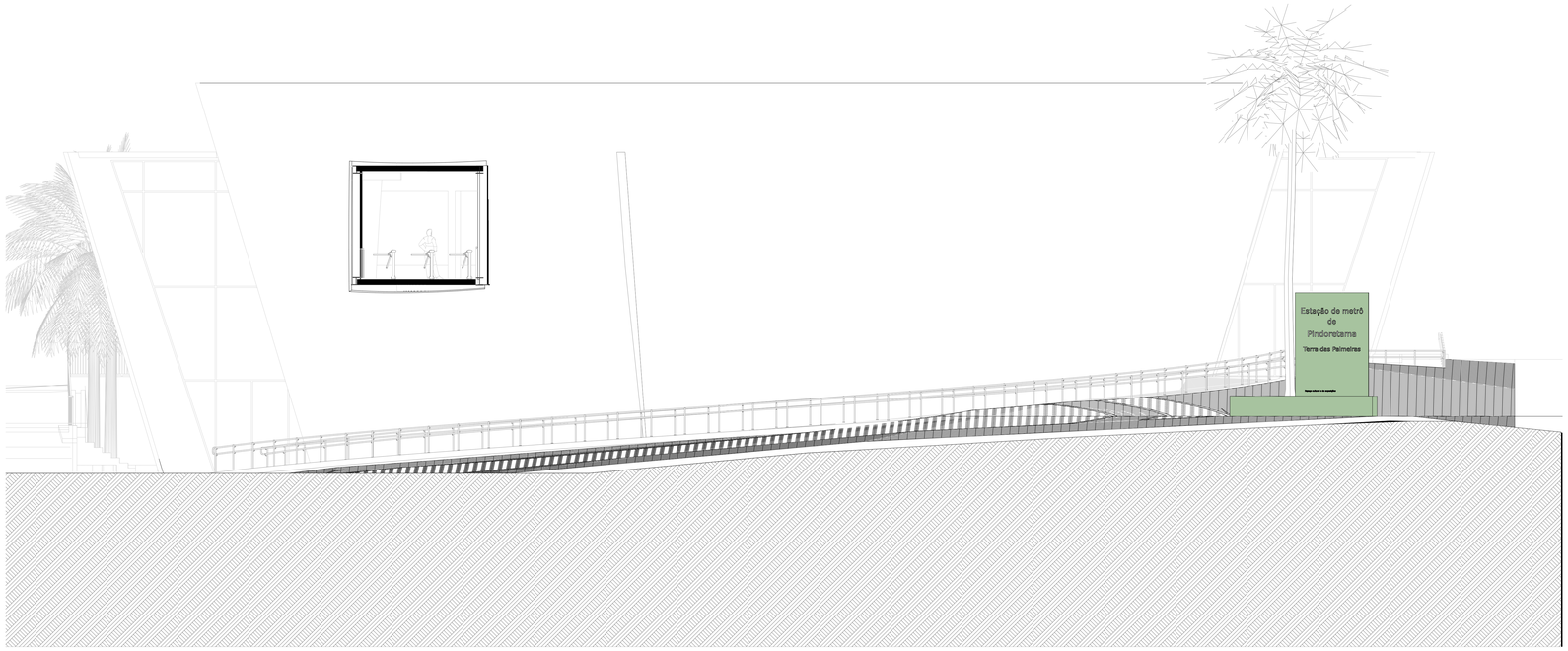
CORTE FF



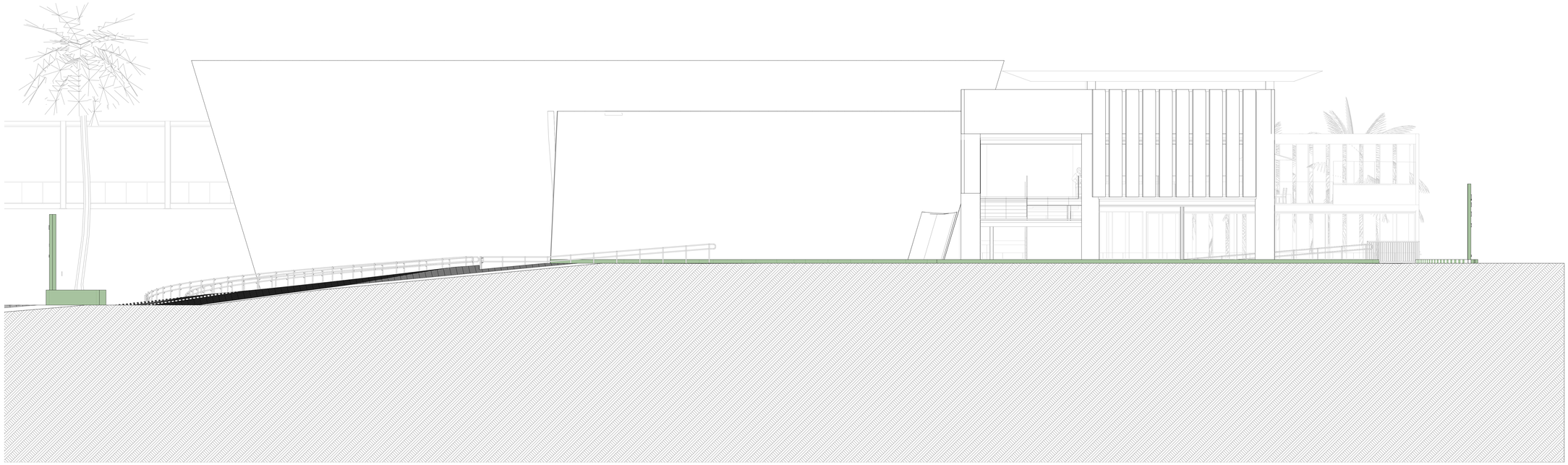
0 1,5m 4,5m

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

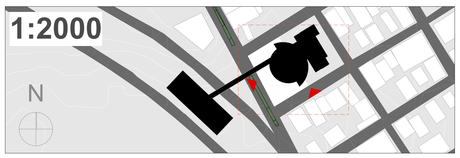
VISTAS
EDIFÍCIO DE APOIO
1:75



VISTA 01



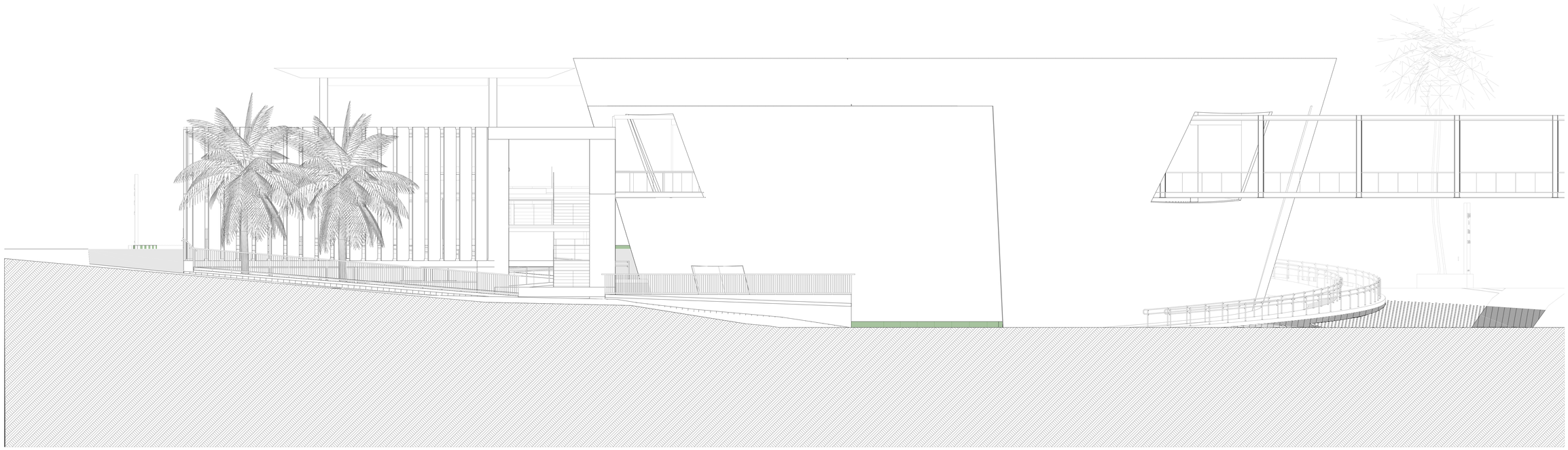
VISTA 02



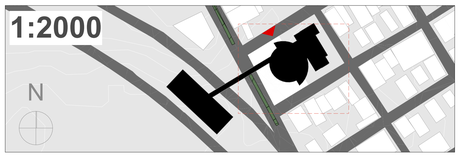
0 1,5m 4,5m

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

VISTAS
EDIFÍCIO DE APOIO
1:75



VISTA 03

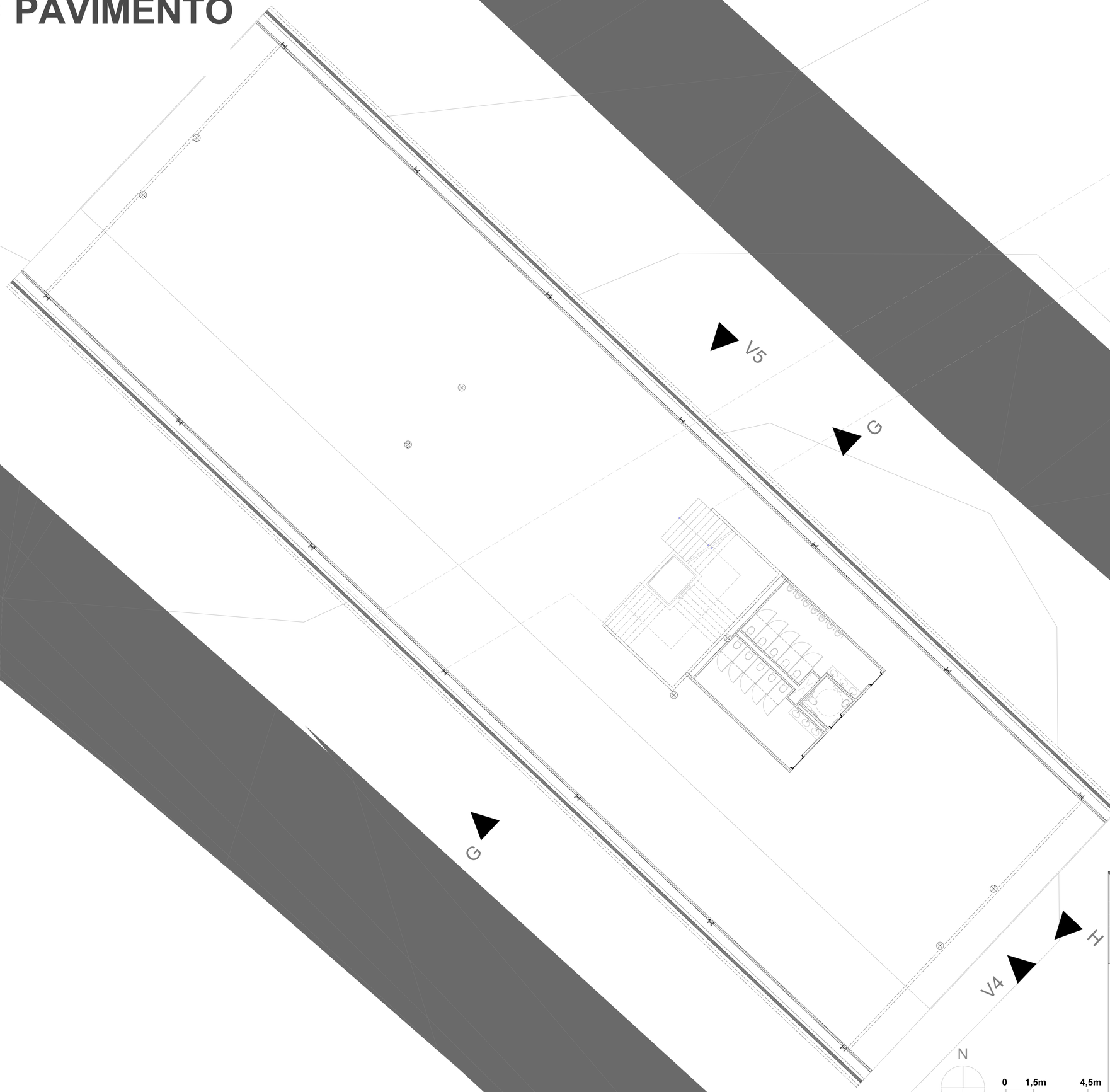


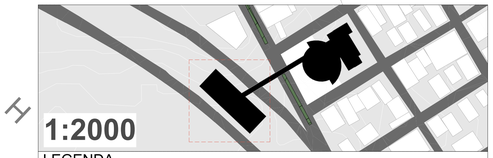
0 1,5m 4,5m

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

PRIMEIRO PAVIMENTO
ESTAÇÃO

1:75





LEGENDA

01 - SAGUÃO DE ESPERA	704,51m²
02 - ÁREA DE AVISOS	10,00m²
03 - WC MASC.	22,28m²
04 - WC FEM.	22,00m²
05 - PNE	4,00m²

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

SEGUNDO PAVIMENTO
ESTAÇÃO

1:75



DADOS CLIMÁTICOS

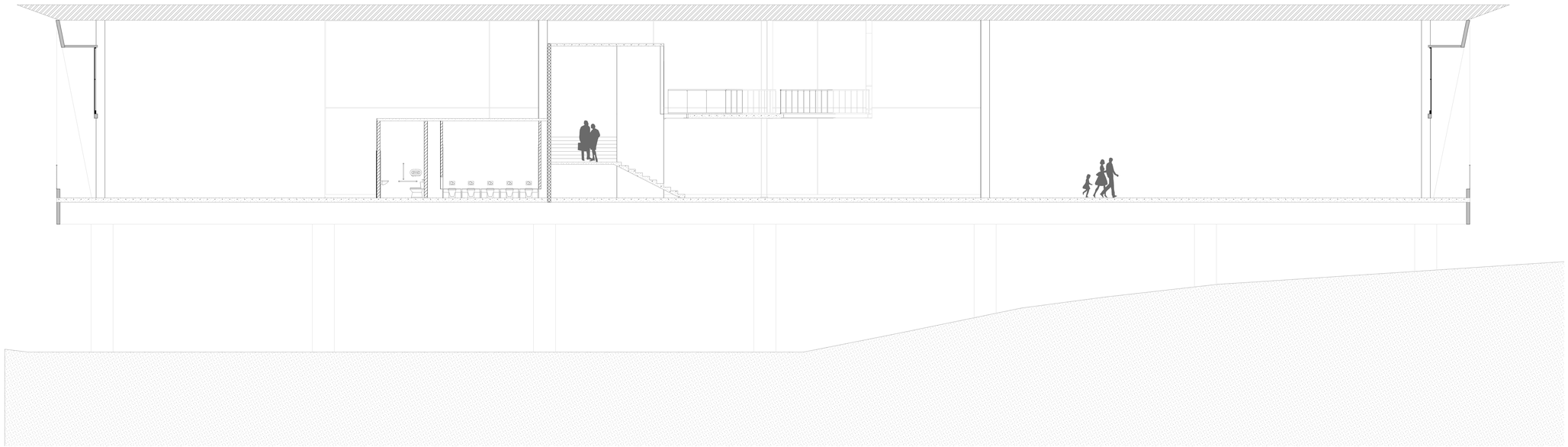
Gráfico Rosa dos Ventos

Latitude 4° Sul

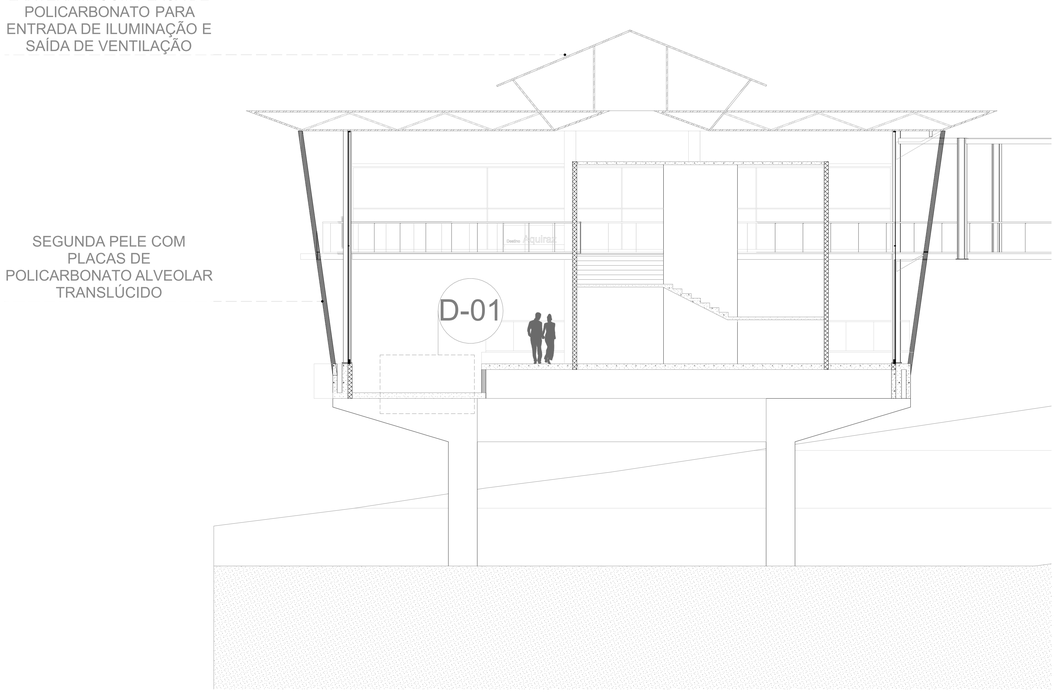
ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

CORTES ESTAÇÃO

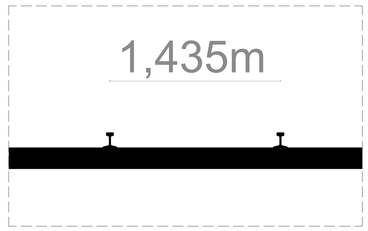
1:75



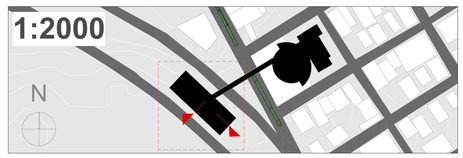
CORTE HH



CORTE GG



DET. BITOLA

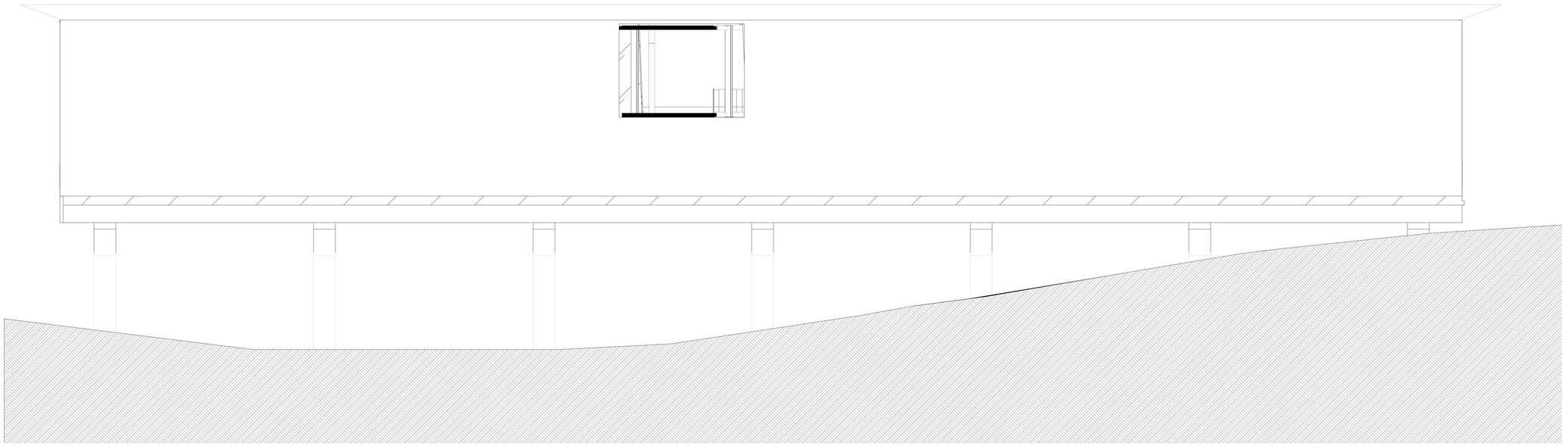


0 1,5m 4,5m

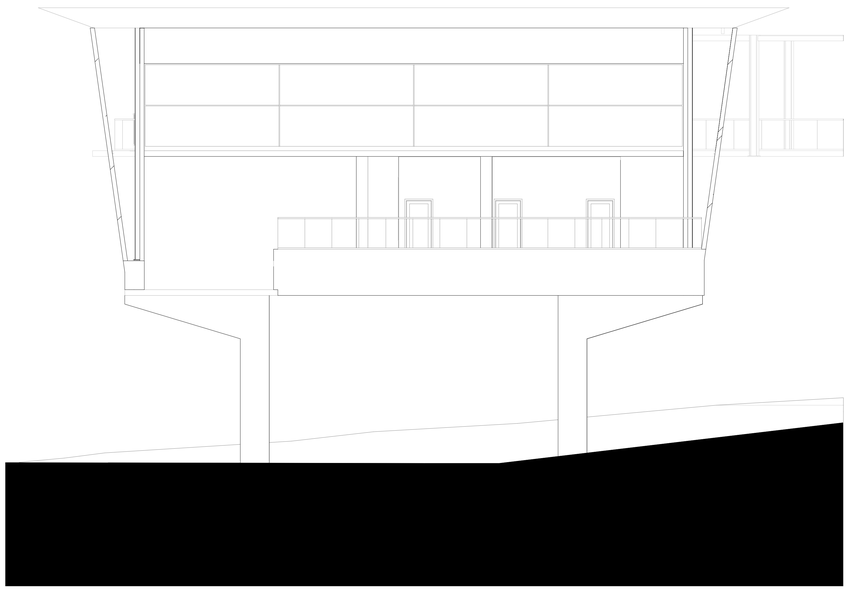
ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

VISTAS ESTAÇÃO

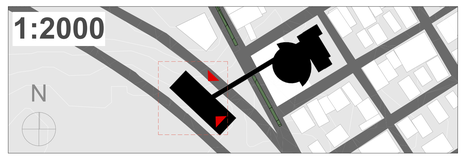
1:75



VISTA 05

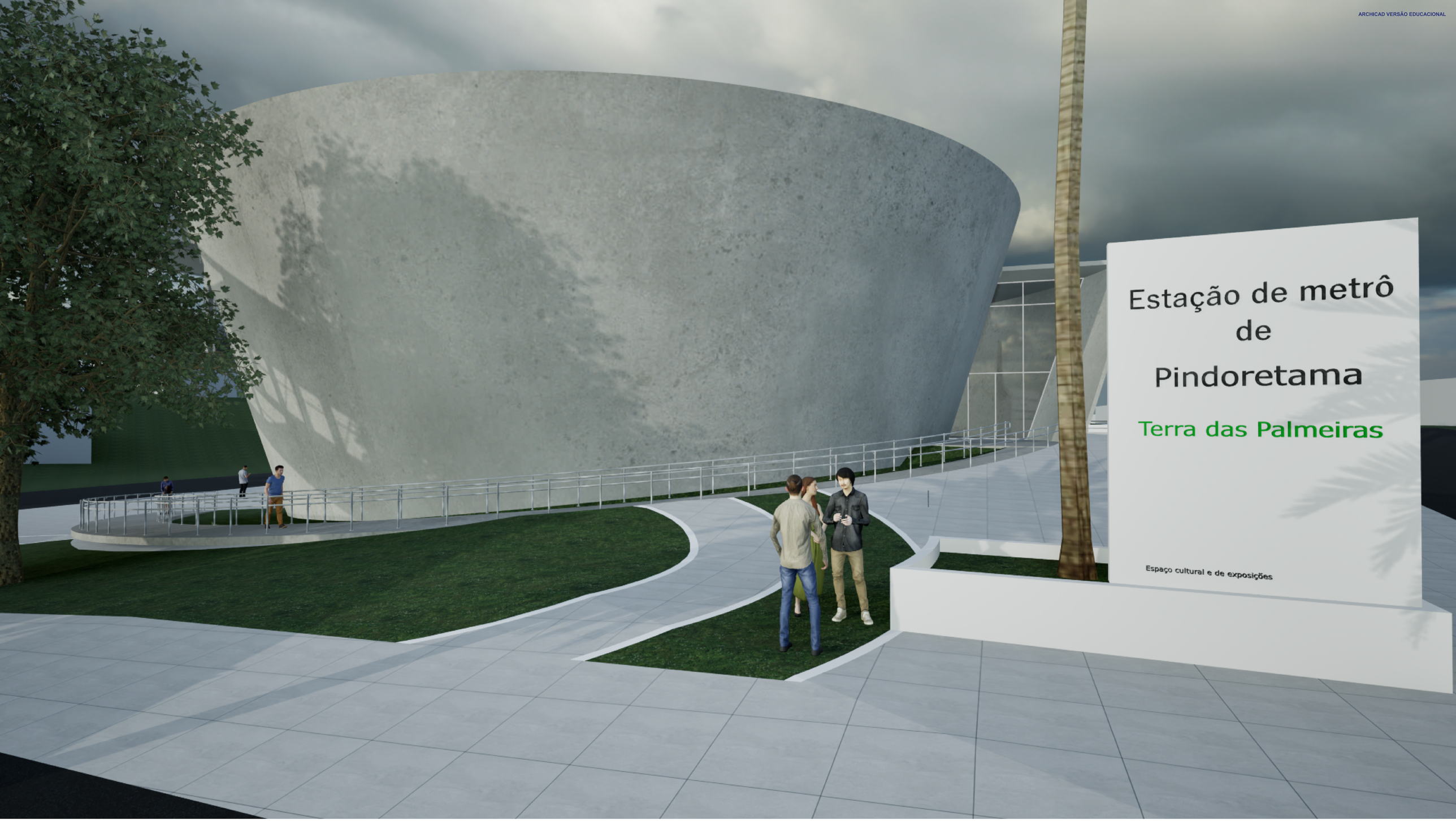


VISTA 04

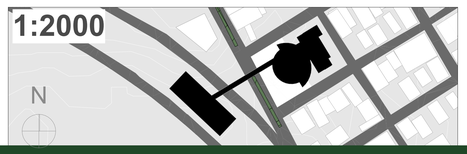


0 1,5m 4,5m

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



PERSPECTIVAS





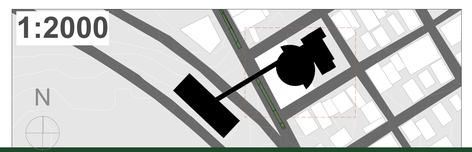






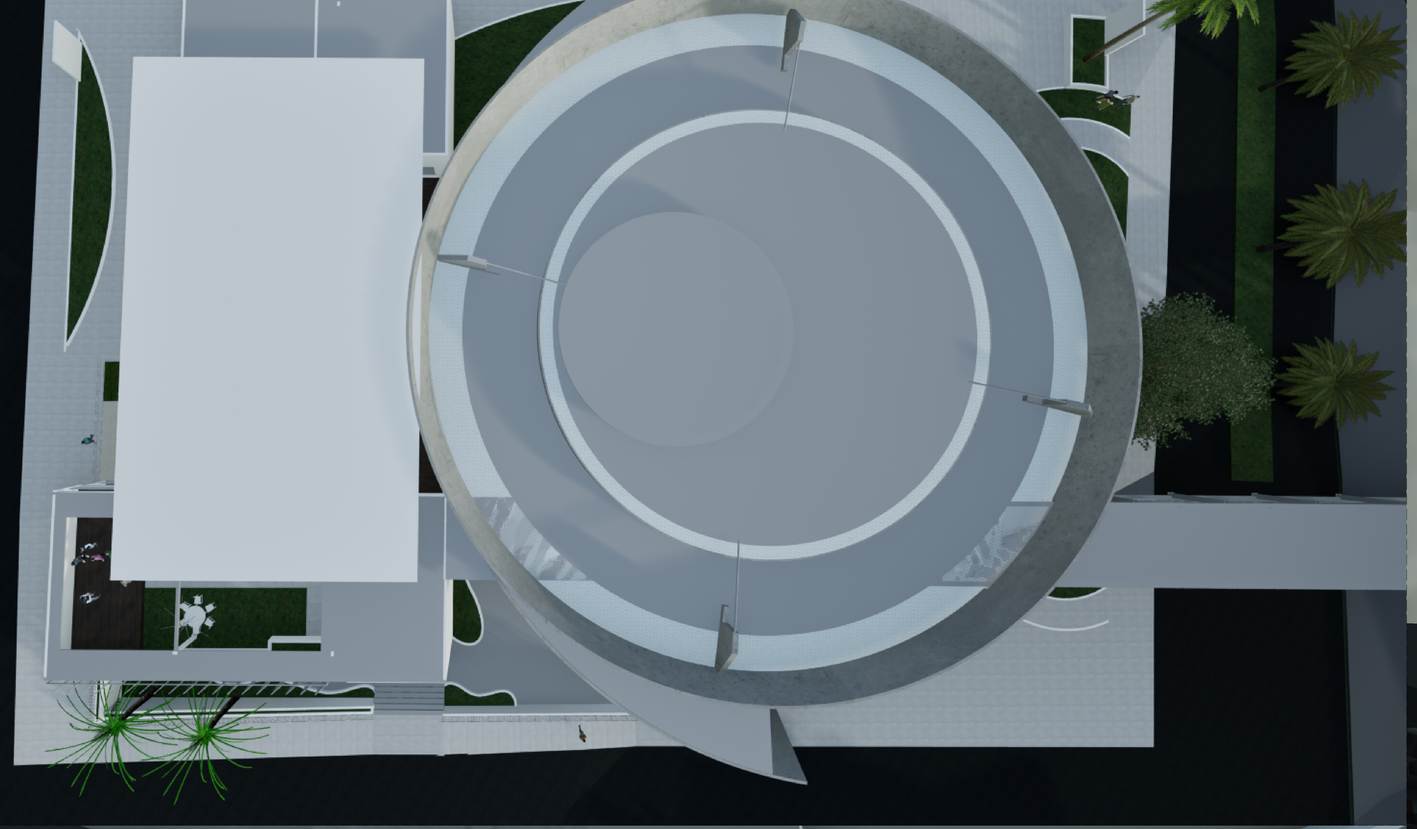






PERSPECTIVAS
EDIFÍCIO DE APOIO

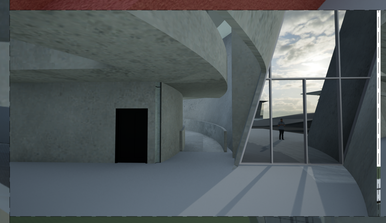
ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL





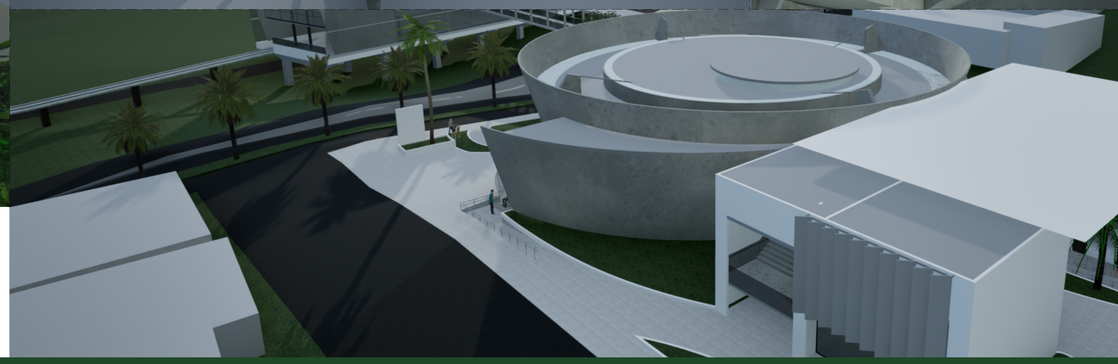


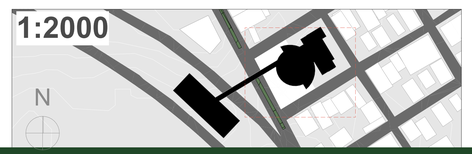






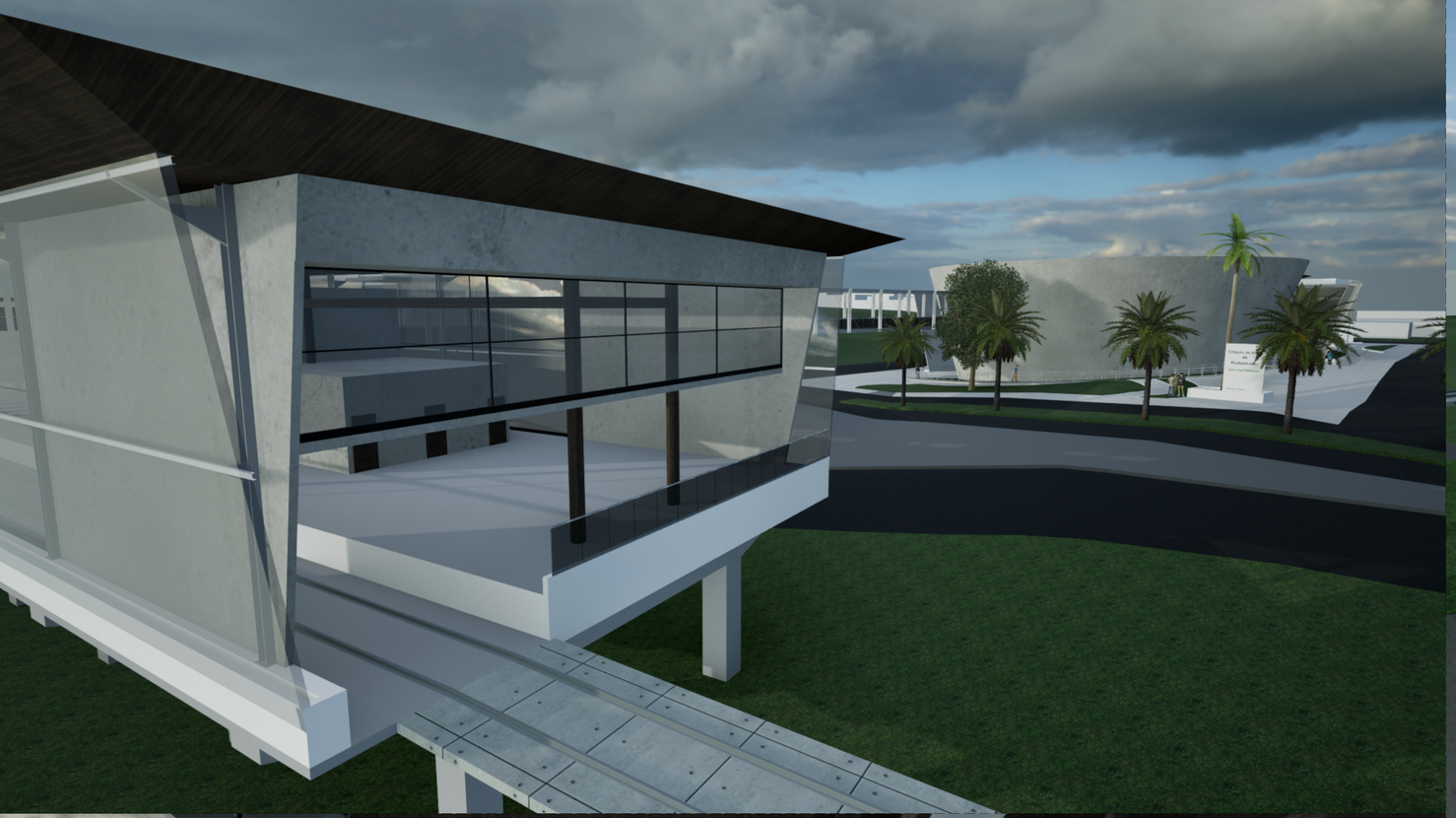


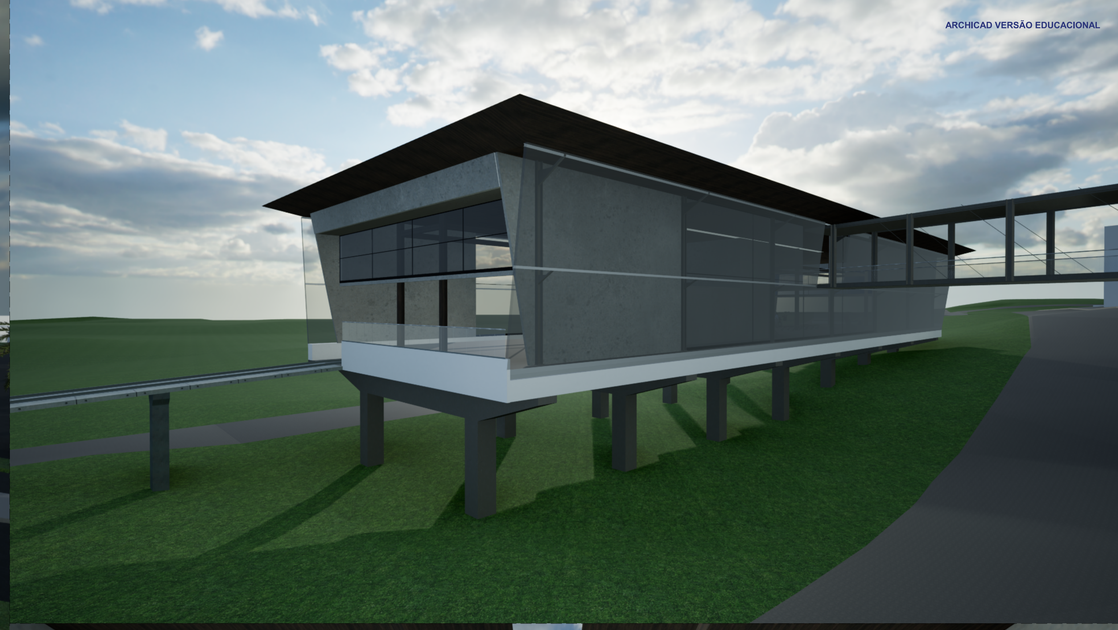


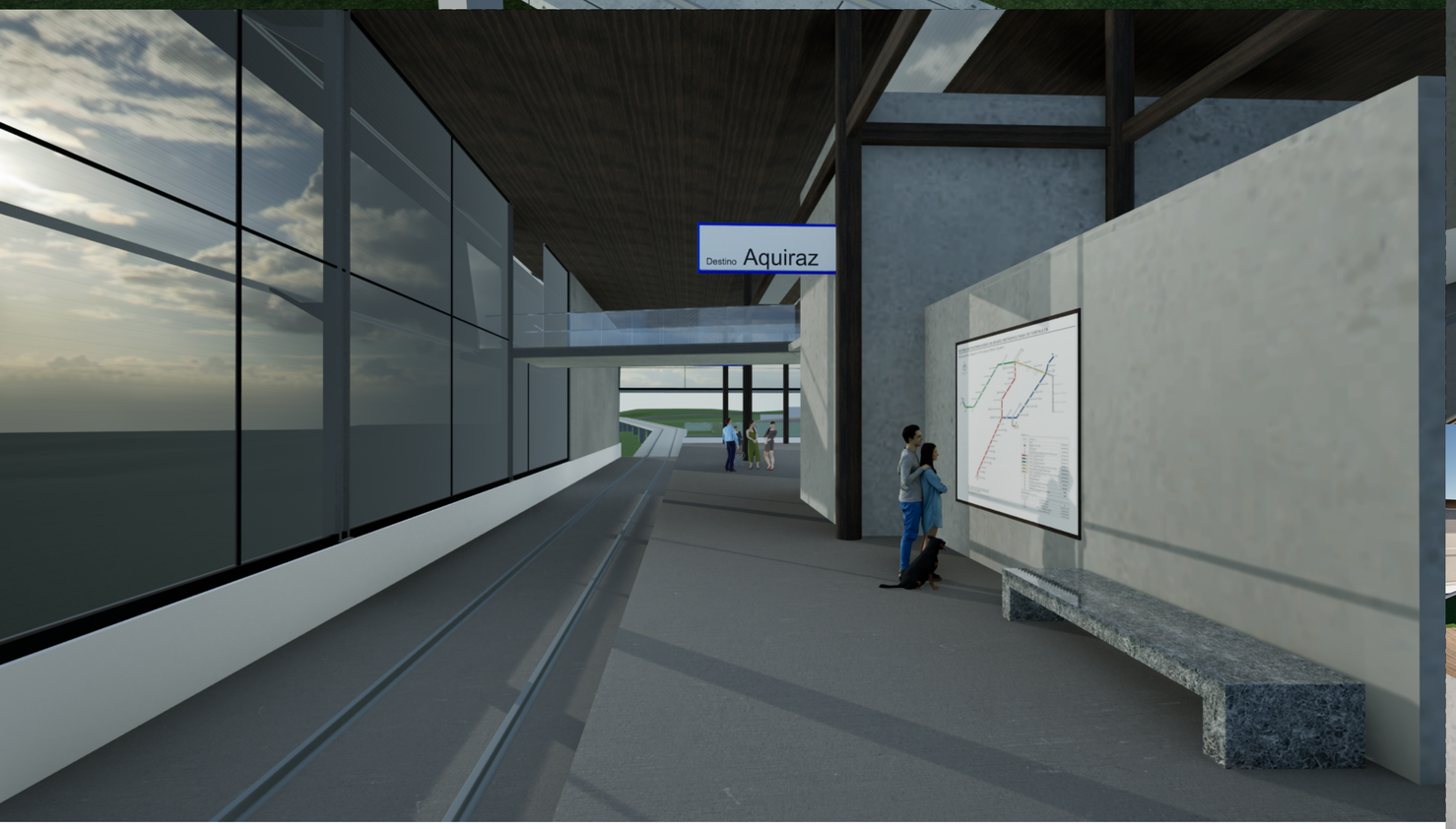


PERSPECTIVAS
EDIFÍCIO DE APOIO

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL







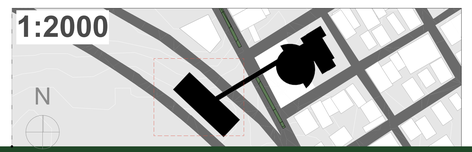












PERSPECTIVAS ESTAÇÃO

06 CONSIDERAÇÕES FINAIS



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nasceu da inquietação diante de uma realidade desigual e pouco eficiente. A proposta de uma estação de metrô elétrica em Pindoretama não surgiu apenas como um exercício acadêmico, mas como resposta à urgência de pensar novas formas de mobilidade, mais limpas, mais justas e mais conectadas com o território e com as pessoas que o habitam.

Durante o processo, ficou evidente que a arquitetura, quando aliada ao planejamento urbano e à responsabilidade ambiental, pode ser uma ferramenta de transformação real. Mais do que resolver fluxos e volumes, o projeto busca enfrentar um problema estrutural: a exclusão de determinadas regiões das dinâmicas centrais da cidade, seja no acesso a transporte de qualidade, seja nas oportunidades econômicas, culturais ou sociais.

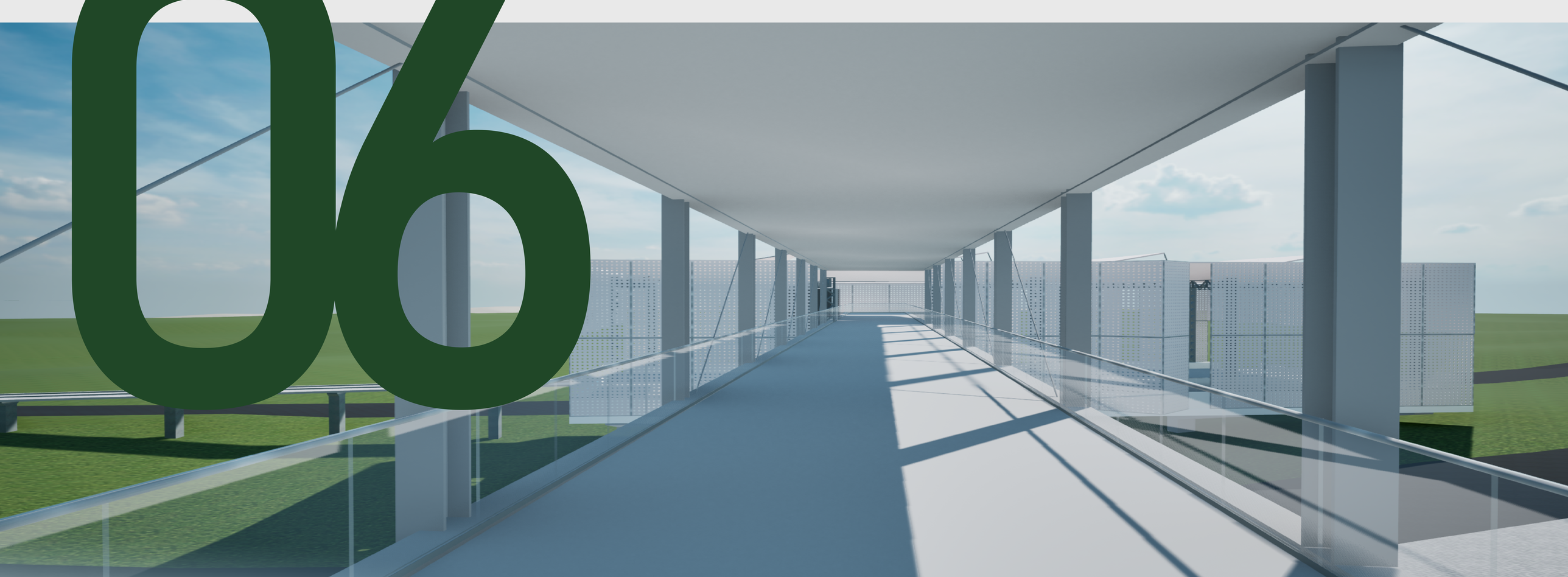
Projetar essa estação foi, também, refletir sobre modulação, replicabilidade e impacto. A ideia não foi criar um objeto isolado, mas sim algo que pudesse se adaptar a diferentes contextos urbanos, mantendo sua essência: um espaço funcional, sustentável e socialmente integrado. Cada escolha feita – desde o uso de energia elétrica, até a criação de áreas comerciais e culturais – teve como base a noção de que mobilidade vai além de ir e vir. Ela envolve permanência, encontro, identidade, cuidado com o meio ambiente e pertencimento.

Claro, nem tudo foi simples. Houve limites de tempo, de dados, de ferramentas. Houve ajustes no caminho, mudanças de rumo e questionamentos constantes. Mas cada etapa contribuiu para amadurecer não só o projeto, mas também minha forma de enxergar a cidade, a profissão e o papel que quero desempenhar como futura arquiteta e urbanista. Este trabalho, portanto, é tanto resultado quanto processo. É conclusão, mas também ponto de partida.

Encerrar este TCC não significa encerrar o pensamento crítico sobre o que se pode melhorar, pelo contrário. É um convite para continuar pensando, propondo, ouvindo e agindo. Porque arquitetura, quando feita com consciência e com afeto, tem o poder de provocar mudanças.

BIBLIOGRAFIA

06



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

7. BIBLIOGRAFIA

1. BRASIL. Decreto nº 7.929, de 18 de fevereiro de 2013. Regulamenta a faixa de domínio para vias férreas de superfície. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7929.htm. Acesso em: 21 fev. 2025.

2. **G1 CEARÁ.** Catracas em estações do BRT de Fortaleza começam a funcionar neste sábado. 28 fev. 2020. Disponível em: https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2020/02/28/catracas-em-estacoes-do-brt-de-fortaleza-comecam-a-funcionar-neste-sabado.ghtml. Acesso em: 21 fev. 2025.

3. **ORQUESTRANDO.** Orquestra de Sopros de Pindoretama (CE) celebra os 220 anos do Ceará. 20 fev. 2025. Disponível em: https://orquestrando.com.br/orquestra-de-sopros-de-pindoretama-ce-celebra-os-220-anos-do-ceara/. Acesso em: 21 fev. 2025.

4. **DIÁRIO DO NORDESTE.** Festival em Pindoretama distribui mais de 5 toneladas de rapadura. 20 fev. 2025. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/verso/festival-em-pindoretama-distribui-mais-de-5-toneladas-de-rapadura-1.2187885. Acesso em: 21 fev. 2025.

5. **PINDORETAMA.** Prefeitura Municipal de Pindoretama. 20 fev. 2025. Disponível em: https://www.pindoretama.ce.gov.br/informa.php?id=244. Acesso em: 21 fev. 2025.

6. **ORQUESTRA DE SOPROS DE PINDORETAMA**. Sobre a Orquestra. 20 fev. 2025. Disponível em: https://www.orquestradepindoretama.org/about#:~:text=A%20Orquestra%20de%20Sopros%20de%20Pindoretama%20tem%20o%20apoio%20da,e%20Prefeitura%20Municipal%20de%20Pindoretama. Acesso em: 20 fev. 2025.

7. **OLD MAPS ONLINE.** [Título ou descrição do mapa, se disponível]. 1892. Disponível em: https://www.oldmapsonline.org/pt/maps/9c089407-f05b-57cb-b686-5184a41cd8fa?year=1892&gid=687d1c79-3d26-517c-834f-4d91ddc964e2#position=4.6978/0.68/-44.55/0/45. Acesso em: 21 fev. 2025.

8. **PINDORETAMA.** O Município. Disponível em: https://pindoretama.ce.gov.br/omunicipio.php. Acesso em: 20 fev. 2025.

9. **GUSTAVO PENNA ARQUITETOS.** Parque educacional de Passos. Disponível em: https://www.gustavopenna.com.br/parqueeducacionaldepassos. Acesso em: 21 fev. 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

10. **SOU TURISTA NA PAULISTA.** Estação Trianon-Masp. Disponível em: https://souturistanapaulista.com.br/roteiro-turistico-av-paulista/estacao-trianon-masp/. Acesso em: 21 fev. 2025.

11. **TOURB.** Estação da Luz. Disponível em: https://tourb.com.br/sao-paulo/lugares/pontos-turisticos/estacao-da-luz/. Acesso em: 21 fev. 2025.

12. **FERNANDES ARQUITETOS ASSOCIADOS.** Metrô de Fortaleza: Ramal Parangaba - Mucuripe. ArchDaily Brasil. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/954062/metro-de-fortaleza-ramal-parangaba-mucuripe-fernandes-arquitetos-associados. Acesso em: 21 fev. 2025.

13. **AECWEB.** Obras de expansão da Linha 15-Prata do monotrilho têm início em SP. AECweb. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/revista/noticias/obras-de-expansao-da-linha-15-prata-do-monotrilho-tem-inicio-em-sp/23097. Acesso em: 20 fev. 2025.

14. **SETECH IDRO BRASILEIRA.** Linha Sul – Metrô de Fortaleza – METROFOR. SETECH IDRO BRASILEIRA. Disponível em: https://setechidrobrasileira.com.br/realizacoes/linha-sul-metro-de-fortaleza-metrofor/. Acesso em: 20 fev. 2025.

15. **METRÔ DE SÃO PAULO.** Construção. METRÔ DE SÃO PAULO. Disponível em: https://www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/. Acesso em: 20 fev. 2025.

16. **BRASILIANA FOTOGRÁFICA.** Disponível em: https://brasilianafotografica.bn.gov.br/?p=5950. Acesso em: 20 fev. 2025.

17. **CONSTANCE ZAHN.** Sala São Paulo. Disponível em: https://www.constancezahn.com/fornecedores/sala-sao-paulo/. Acesso em: 20 fev. 2025.

18. **VIVA DECORA.** Estação da Luz. Disponível em: https://arquitetura.vivadecora.com.br/estacao-da-luz/. Acesso em: 19 fev. 2025.

19. **METRÔ SP.** Comércio. Disponível em: https://www.metro.sp.gov.br/pt_BR/negocios/comercio/. Acesso em: 19 fev. 2025.

20. **BLOG LOJA VIÁRIA.** A história dos metrôs. Disponível em: http://www.blog.lojaviaria.com.br/a-historia-dos-metros/#:~:text=Para%20resolver%20esse%20problema%2C%20foi,esta%C3%A7%C3%B5es%20de%20Paddington%20e%20Farringdon. Acesso em: 19 fev. 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

21. **CÂMARA DOS DEPUTADOS.** Hoje é 16 de setembro: em 1974 foi inaugurada a primeira linha de metrô do Brasil. Disponível em: https://www.camara.leg.br/radio/programas/863995-hoje-e-16-de-setembro-em-1974-foi-inaugurada-a-primeira-linha-de-metro-do-brasil/#:~:text=Em%201974%20foi%20inaugurada%20a%20primeira%20linha%20de%20metr%C3%B4%20do%20Brasil,-16%2F09%2F2022. Acesso em: 19 fev. 2025.

22. **AGÊNCIA BRASIL.** História: hoje, Grand Junction Railway é inaugurada há 185 anos. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2022-07/historia-hoje-grand-junction-railway-era-inaugurada-ha-185-anos#:~:text=As%20ferrovias%20surgiram%20no%20in%C3%ADcio,inaugurada%20a%20Grand%20Junction%20Railway. Acesso em: 19 fev. 2025.

23. **TRANSTRILHOS.** Metrô de Londres, desde 1863. Disponível em: https://www.transtrilhos.com/2016/01/metro-de-londres-desde-de-1863.html. Acesso em: 19 fev. 2025.

24. **EBIOGRAFIA.** Santos Dumont e os irmãos Wright: inventores do avião. Disponível em: https://www.ebiografia.com/santos_dumont_irmaos_wright_inventor_aviao/. Acesso em: 19 fev. 2025.

25. **AVENTURAS NA HISTÓRIA.** Primeiro metrô do mundo foi inaugurado antes mesmo da Proclamação da República no Brasil. Disponível em: https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/reportagem/primeiro-metro-do-mundo-foi-inaugurado-antes-mesmo-da-proclamacao-da-republica-no-brasil.phtml. Acesso em: 19 fev. 2025.

26. **SEMIL SP.** O que foi o Protocolo de Quioto e o que é o Acordo de Paris? Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/o-que-foi-o-protocolo-de-quioto-e-o-que-e-o-acordo-de-paris/. Acesso em: 19 fev. 2025.

27. **UITP.** Os números não mentem e indicam caminhos a seguir: nova estatística do sistema de transporte público do Brasil. Disponível em: https://www.uitp.org/news/os-numeros-nao-mentem-e-indicam-caminhos-a-seguir-nova-estatistica-do-sistema-de-transporte-publico-do-brasil/. Acesso em: 19 fev. 2025.

28. **GOVERNO DO CEARÁ.** Governador Elmano de Freitas sanciona lei que institui o programa Vai e Vem. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2023/12/18/governador-elmano-de-freitas-sanciona-lei-que-institui-o-programa-vaivem/. Acesso em: 19 fev. 2025.

29. **G1.** Região Metropolitana de Fortaleza concentra 44% da população do Ceará. Disponível em: https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/06/29/regiao-metropolitana-de-fortaleza-concentra-44percent-da-populacao-do-ceara.ghtml. Acesso em: 19 fev. 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

30. **GOOGLE MAPS.** Direções de Pindoretama, CE a Fortaleza, CE. Disponível em: https://www.google.com/maps/dir/Pindoretama,+CE/Fortaleza,+Cear%C3%A1/@-3.8810841,-38.5810351,71987m/data=!3m1!1e3!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x7b89f655b8bc1e1:0x98d41b130b6bc0e8!2m2!1d-38.3036892!2d-4.0304585!1m5!1m1!1s0x7c74c3f464c783f:0x4661c60a0c6b37ca!2m2!1d-38.5270134!2d-3.7327203!3e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDIxNy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D. Acesso em: 18 fev. 2025.

31. **G1.** Quatro cidades do Ceará passam a ter IDH alto, segundo estudo. Disponível em: https://g1.globo.com/ceara/noticia/2015/07/quatro-cidades-do-ceara-passam-ter-idh-alto-segundo-estudo.html. Acesso em: 18 fev. 2025.

32. **GOVERNO DO CEARÁ.** Seis municípios têm o melhor IDM do Ceará; Eusébio e Fortaleza lideram ranking. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/09/04/seis-municipios-tem-o-melhor-idm-do-ceara-eusebio-e-fortaleza-lideram-ranking/. Acesso em: 18 fev. 2025.

33. **VIVA DECORA.** Norman Foster. Disponível em: https://arquitetura.vivadecora.com.br/norman-foster/. Acesso em: 16 fev. 2025.

34. **ARCHDAILY.** Norman Foster fala sobre a importância de uma arquitetura interdisciplinar para o futuro das cidades. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/875484/norman-foster-fala-sobre-a-importancia-de-uma-arquitetura-interdisciplinar-para-o-futuro-das-cidades. Acesso em: 16 fev. 2025.

35. **FICHA CATALOGRÁFICA UFC.** Disponível em: http://www.fichacatalografica.ufc.br/. Acesso em: 16 fev. 2025.

36. **TGVBR.** Disponível em: https://www.tgvbr.org/viewtopic.php?t=3783. Acesso em: 10 fev. 2025.

37. **DIÁRIO DO NORDESTE.** Transnordestina turística: trem de passageiros de Teresina a Salvador ligaria litoral do Nordeste. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/transnordestina-turistica-trem-de-passageiros-de-teresina-a-salvador-ligaria-litoral-do-nordeste-1.3585319. Acesso em: 09 fev. 2025.

38. **UNICRIO.** Cidades al Caribe 2012. Disponível em: https://unicrio.org.br/cidades-al-caribe-2012/. Acesso em: 09 fev. 2025.

39. **AMBIENTAL T4H.** Relatório anual do ONU-Habitat tem experiência interativa. Disponível em: https://ambiental.t4h.com.br/noticias/relatorio-anual-do-onu-habitat-tem-experiencia-interativa/. Acesso em: 09 fev. 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

40. **SAMPI.** Brasil terá 85% da população morando em cidades em 2050, aponta relatório do ONU-Habitat. Disponível em: https://sampi.net.br/ovale/noticias/2777303/geral/2023/07/brasil-tera-85-da-populacao-morando-em-cidades-em-2050-aponta-relatorio-do-onuhabitat. Acesso em: 09 fev. 2025.

41. **FORUM DAS CIDADES.** UN Habitat: Relatório Mundial das Cidades 2024. Disponível em: https://www.forumdascidades.pt/content/un-habitat-relatorio-mundial-das-cidades-2024. Acesso em: 09 fev. 2025.

42. **BRASIL UN.** Relatório Mundial das Cidades: 2 bilhões de pessoas podem enfrentar aumento alarmante de desigualdade. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/283054-relat%C3%B3rio-mundial-das-cidades-2-bilh%C3%B5es-de-pessoas-podem-enfrentar-aumento-alarmante-de. Acesso em: 09 fev. 2025.

43. **IBGE.** Panorama de Pindoretama. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pindoretama/panorama. Acesso em: 01 fev. 2025.

44. **CONTOURMAP.** Disponível em: https://contourmap.app/#. Acesso em: 26 jan. 2025.

45. **POLITIZE! Inchaço urbano.** Disponível em: https://www.politize.com.br/inchaco-urbano/. Acesso em: 25 jan. 2025.

46. **EUSÉBIO.** AMT divulga novos horários do TRUE. Disponível em: https://eusebio.ce.gov.br/amt-divulga-novos-horarios-do-true/. Acesso em: 25 jan. 2025.

47. **METRO S.P.** Institucional. Disponível em: https://www.metro.sp.gov.br/pt_BR/metro/institucional/. Acesso em: 25 jan. 2025.

48. **GAUCHAZH.** As atrações dos subterrâneos de Londres. Disponível em: https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/viagem/noticia/2014/02/as-atracoes-dos-subterraneos-de-londres-4409412.html. Acesso em: 23 jan. 2025.

49. **MOBILIDADE GRUPO CCR.** Notícias. Disponível em: https://mobilidade.grupoccr.com.br/metrobahia/noticias/. Acesso em: 23 jan. 2025.

50. **BRASIL ESCOLA.** Urbanização no Brasil. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/urbanizacao-no-brasil.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

51. **BRASIL ESCOLA.** Fortaleza. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/brasil/fortaleza.htm#:~:text=capital%20do%20Cear%C3%A1.-,O%20processo%20de%20urbaniza%C3%A7%C3%A3o%20de%20Fortaleza%20ganhou%20for%C3%A7as%20no%20in%C3%ADcio,polo%20econ%C3%B4mico%20da%20Regi%C3%A3o%20Nordeste. Acesso em: 20 jan. 2025.

52. **BRASIL ESCOLA.** Mobilidade urbana no Brasil. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/mobilidade-urbana-no-brasil.htm. Acesso em: 20 jan. 2025.

53. **CBCA.** CBCA - Associação Brasileira dos Centros de Construção e Arquitetura. Disponível em: https://www.cbca-acobrasil.org.br/site/. Acesso em: 12 jan. 2025**.**

54. **ECOBUILD.** Gare Maritime Brussels. Disponível em: https://ecobuild.brussels/en/projects/gare-maritime-brussels/. Acesso em: 12 jan. 2025.

55. **BRASIL FERROVIÁRIO.** Trilhos ferroviários. Disponível em: https://www.brasilferroviario.com.br/trilhos-ferroviarios-2/. Acesso em: 12 jan. 2025.

56. **EMTU.** Governo do Estado entrega novas estações do VLT com portas plataforma, veículos de manutenção e... Disponível em: https://www.emtu.sp.gov.br/emtu/governo-do-estado-entrega-novas-estacoes-do-vlt-com-portas-plataforma-veiculos-de-manutencao-e-21o.fss. Acesso em: 12 jan. 2025.

57. **CCPAR.** Veículo Leve sobre Trilhos (VLT). Disponível em: https://www.ccpar.rio/veiculo-leve-sobre-trilhos/#:~:text=S%C3%A3o%2032%20trens%20de%203,com%208%20portas%20por%20lateral. Acesso em: 12 jan. 2025.

58. **LABTOPOPE.** Material didático: Normas. Disponível em: https://www.labtopope.com.br/material-didatico/normas/. Acesso em: 11 jan. 2025.

59. **GMS RESÍDUOS.** Tamanhos e formatos de trilhos ferroviários. Disponível em: https://gmsresiduos.com.br/tamanhos-e-formatos-de-trilhos-ferroviarios/. Acesso em: 11 jan. 2025.

60. **METROFOR.** Linha Sul: Estação Carlito Benevides. Disponível em: https://www.metrofor.ce.gov.br/2015/11/20/linha-sul-estacao-carlito-benevides/. Acesso em: 11 jan. 2025.

ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL

61. **METROFOR.** Sistema metroviário. Disponível em: https://www.metrofor.ce.gov.br/sistema-metroviario/#:~:text=S%C3%A3o%2062%20duas%20esta%C3%A7%C3%B5es%2C%20distribu%C3%ADdas,Juazeiro%20do%20Norte%20e%20Crato. Acesso em: 31 dez. 2024.

62. **OLHAR DIGITAL.** Como foi construído o primeiro metrô do mundo. Disponível em: https://olhardigital.com.br/2024/02/16/ciencia-e-espaco/como-foi-construido-o-primeiro-metro-do-mundo/. Acesso em: 31 dez. 2024.

63. **PORTAL DO TRÂNSITO.** Saiba mais sobre a história do metrô no Brasil. Disponível em: https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/curiosidades/saiba-mais-sobre-a-historia-do-metro-no-brasil/. Acesso em: 31 dez. 2024.