PROJETO URBANO CEAGESP

2021

Agricultura Urbana
como Ferramenta
de Desenvolvimento
Econômico-social

Ana Paula
Tosetti Sapia

PROJETO URBANO CEAGESP

2021

Agricultura Urbana
como Ferramenta
de Desenvolvimento
Econômico-social

Ana Paula
Tosetti Sapia

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

PROJETO URBANO CEAGESP: AGRICULTURA URBANA COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL

Ana Paula Tosetti Sapia

Monografia apresentada ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie como pré requisito para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Ana Paula Tosetti Sapia

Orientadora: Profª Drª Maria Augusta Justi Pisani

SÃO PAULO
2021

AGRADECIMENTOS:

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais por todo amor e apoio que sempre me deram durante toda a minha vida. Meus pais são minha base, meu porto-seguro e sei que posso contar com eles em qualquer situação. Obrigada por nunca medirem esforços para me ajudar e possibilitar que eu fizesse cursos dos mais diversos assuntos e visitasse muitos países. Isso fez uma imensa diferença na minha formação como arquiteta e também no meu caráter como pessoa.

À minha mãe, Marilia Isabel Tosetti Sapia, agradeço por toda a paciência e carinho mesmo nos momentos mais difíceis. Obrigada por se preocupar tanto e me apoiar quando eu já estava esgotada e doente de tanto trabalhar e estudar.

Ao meu pai, Marcos Antônio Sapia, obrigada por todos os conselhos e por me ajudar a enfrentar os desafios com calma e racionalidade. Um grandíssimo obrigada por me ajudar a fazer todas as maquetes durante a faculdade, ficando comigo até de madrugada se fosse necessário para que a maquete ficasse perfeita.

Ao meu namorado, Paolo Di Mauro, agradeço por todo o amor e carinho e por estar sempre ao meu lado quando precisei. Obrigada pela consultoria de design gráfico para o meu TFG e por estar sempre disponível em me ajudar.

Agradeço a todos os mestres que contribuíram para a minha formação, especialmente aos professores que me acompanharam nesse último ano acadêmico. À minha orientadora de monografia, Professora Doutora Maria Augusta Justi Pisani, obrigada pela clareza nas proposições, pelo incentivo em fazer um bom trabalho e pela leveza e risadas nas nossas conversas. Ao meu orientador de projeto, Professor Sami Bussab, obrigada por ser tão disponível e cumprimentos pela energia e perseverança mesmo acima dos oitenta anos de idade.

Por fim, aos meus amigos que mesmo sem participar diretamente da minha formação como arquiteta, sempre me apoiaram das mais diversas formas e sem eles eu não seria o que sou hoje.

Devo a estas pessoas a realização deste Trabalho Final de Graduação de Curso e a elas dedico este projeto.

Muito obrigada!

RESUMO

O rápido crescimento populacional e a concentração de habitantes nas metrópoles previsto para as próximas décadas criarão uma demanda cada vez maior por habitação, saúde, saneamento, emprego e transporte. Ademais, a carência por alimentos aumentará, entretanto, 80% da terra arável do mundo já está em uso pela agricultura convencional e devido à degradação do solo e às volatilidades climáticas, a produtividade das terras agrícolas vem decrescendo ao longo dos anos. Com o objetivo de discutir algumas das soluções para estes problemas, foi estudado o redesenho da gleba da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP, e o emprego de fazendas verticais como alternativa à produção agrícola convencional e ferramenta de desenvolvimento social e econômico, gerando emprego e renda. Foram analisadas as carências e fragilidades do território, procurando compreender as consequências da saída da CEAGESP e as demandas do perímetro que cada vez mais é ocupado por populações carentes. Os resultados foram uma combinação de soluções que envolvem ciência, tecnologia, políticas públicas e sociais, desenvolvendo um masterplan para a reurbanização da área, propondo novos equipamentos urbanos e um projeto de um conjunto híbrido contendo: fazenda vertical, instituição de ensino e pesquisa comércios, serviços e habitação.

Palavras-chave: fazenda vertical, agricultura urbana, arquitetura sustentável, abastecimento urbano, CEAGESP.

ABSTRACT

The fast population growth and the concentration of inhabitants in the cities foreseen for the coming decades will create an ever-increasing demand for housing, health, sanitation, employment and transport. Furthermore, food shortages will increase, however, 80% of the world arable land is already in use by conventional agriculture and due to soil degradation and climatic volatility, agricultural land productivity has been decreasing over the years. In order to discuss some of the solutions to these problems, the redesign of the Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP area was studied, and the use of vertical farms as an alternative to conventional agricultural production and a solution for social and economic development, generating employment and income. The needs and weaknesses of the site were analyzed, understanding the consequences of when CEAGESP leaves the area and the demands of the perimeter that is increasingly occupied by poor population. The results were a combination of solutions involving science, technology, public and social policies, developing a masterplan for the re-urbanization of the area, proposing new urban equipment and a project of a hybrid construction containing: vertical farm, educational and research institution, trade and housing.

Keywords: vertical farm, urban agriculture, sutainable architecture, urban supply, CEAGESP.

Lista de figuras

Figura 1: Delimitação da área de intervenção 27
Figura 2: Inserção do Distrito da Vila Leopoldina na Macrometrópole 28
Figura 3: Inserção do Distrito da Vila Leopoldina no Município de São Paulo 29
Figura 4: Mapa do Distrito da Vila Leopoldina e Entorno 30
Figura 5: Indicadores Vila Leopoldina 31
Figura 6: Mapa da cidade de São Paulo em 1924 ilustrando em detalhe a Vila Leopoldina 32
Figura 7: Planta do loteamento da Vila Leopoldina em 1894 33
Figura 8: Mapa do sistema viário 35
Figura 9: Mapa de Infraestrutura de Transportes Públicos 36
Figura 10: Mapa de Equipamentos Urbanos 39
Figura 12: Problemas sociais no entorno do CEAGESP 40
Figura 13: Barracas improvisadas na Av. Dr. Gatão Vidigal em frente ao portão de acesso do CEAGEP 41
Figura 14: Viela em Favela da Linha 41
Figura 15: Barracas improvisadas na Av. Professor Ariovaldo da Silva 42
Figura 16: Mapeamento das comunidades próximas ao CEAGESP 43
Figura 17: Favela da Linha 43
Figura 18: Favela do Nove 43
Figura 19: Conjunto habitacional Cingapura Madeirite 43
Figura 20: CEAGESP entrega 3 mil cestas de alimentos para a população de São Paulo 43
Figura 21: Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População do município de São Paulo no período de 1980 a 2010 44
Figura 22: Torres residenciais de alto padrão na Vila Leopoldina 44
Figura 23: Mapa de lançamentos residenciais de 1985 a 2008 45
Figura 24: Edifícios Residenciais na Rua Baumann 45
Figura 25: Esquema dos subsistemas hídrico dos rios 46
Figura 26: Modelo de ocupação urbana em planície de inundação 46
Figura 27: Levantamento aerofotométrico 1930 47
Figura 28: Fotografia aérea de 1958 47
Figura 29: Mapa da topografia e alagamentos 48
Figura 30: Vista Aérea de Enchente em 2013 50
Figura 31: Situação das Favelas da Vila Leopoldina após Alagamentos 50
Figura 32: Descarte de alimentos no CEAGESP após grande enchente51
Figura 33: MEM e o Arco Pinheiros 52
Figura 34: Mapa de Zoneamento 56
Figura 35: Obras de construção do CEASA em março de 1962 58
Figura 36: Perspectiva do MLP 59
Figura 37: Perspectiva interna do galpão do ETSP do CEAGESP durante um dia útil 59
Figura 38: Setorização CEAGESP 61
Figura 39: Abastecimento exclusivo por caminhões 62
Figura 40: Caminhões fazem fila para abastecer o CEAGESP 62
Figura 41: Desperdícios e lixo gerado pelo CEAGESP 63
Figura 42: Área cultivável per capta de 1960 a 2050 66
Figura 43: Gráfico da população mundial prevista para as próximas décadas 67
Figura 44: Desperdício de alimentos e fome 67
Figura 45: Crescimento populacional no município de São Paulo e na Região Metropolitana de São Paulo

entre 1871 e 2011 68
Figura 46: Evolução da agricultura 72
Figura 47: Diagrama de vantagens das fazendas verticais: consumo de água e transporte 74
Figura 48: Diagrama de vantagens das fazendas verticais: aquapônicas crescem 10 vezes mais rápido que uma planta com cultivo convencional75
Figura 49: Diagrama de vantagens das fazendas verticais: uso da terra para plantio 75
Figura 50: Ilustração esquemática do sistema de hidroponia 76
Figura 51: Ilustração esquemática do sistema de Aquaponia 77
Figura 52: Fazenda vertical com sistema de aquaponia 77
Figura 53: Sistema de aeroponia 77
Figura 54: Fazenda vertical com iluminação LED 78
Figura 55: Foto interna de uma das plantas da empresa Aerofarm 79
Figura 56: Foto interna empresa Pink Farm, São Paulo 79
Figura 57: Fazenda Urbana - Sede do Ifood em Osasco 80
Figura 58: Fazenda Urbana - Sede do Ifood em Osasco 2 80
Figura 59: Comparativo entre os grandes emissores de gases de efeito estufa 81
Figura 60: Uso nocivo de fertilizantes para o meio ambiente 81
Figura 61: Problemas do cultivo convencional: desmatamento e consumo de água 82
Figura 62: Viagem dos alimentos: 2400 quilômetros da fazenda ao consumidor final 82
Figura 63: Diagrama agricultura urbana 87
Figura 64: Delimitação da área de intervenção 92
Figura 65: Mapa ampliado da área de intervenção 94
Figura 66: Partido do desenho viário 97
Figura 67: Sistema viário 99
Figura 68: Sistema viário 101
Figura 69: Delimitação da área de projeto 103
Figura 70: Diagrama das pré-existências e principais diretrizes 105
Figura 71: Uso do solo 107
Figura 74: Ampliação corte ponte do Jaguaré e estação CEASA da CPTM 109
Figura 72: Corte Transversal – Masterplan 109
Figura 73: Corte longitudinal – Masterplan 109
Figura 75: Delimitação da área por blocos A, B, C e D 111
Figura 76: Numeração das quadras do perímetro de intervenção 113
Figura 77: Ampliação bloco A 115
Figura 78: Ampliação bloco B 117
Figura 79: Ampliação bloco C 119
Figura 80: Ampliação bloco D 121
Figura 81: Ampliação parque central - Masterplan 123
Figura 82: Ilustração de uma dos reservatórios/arquibancadas do Parque Central 124
Figura 83: Representação gráfica das arquibancadas reservatório do parque central 125
Figura 84: Estação CEASA da CPTM original 126
Figura 85: Ponte para pedestres de conexão da Vila Leopoldina e o Jaguaré 129
Figura 86: Modelo 3D da ponte para pedestres de conexão da Vila Leopoldina e o Jaguaré 129
Figura 88: Diagramas de uso do projeto 134
Figura 89: Diagrama de circulação vertical do projeto 136
Figura 90: Diagrama geral do projeto 139
Figura 91: Planta do pavimento térreo 141
Figura 92: Ampliação pavimento térreo 143

Figura 93: Vista pavimento térreo: MLP e horta vertical central 145
Figura 94: Planta primeiro pavimento 147
Figura 95: Vista interna da horta vertical central 149
Figura 96: Ampliação planta primeiro pavimento151
Figura 97: Planta segundo pavimento 153
Figura 98: Vista do pavimento térreo: estacionamento, instituição de ensino e pesquisa e escritórios 155
Figura 99: Planta terceiro pavimento 157
Figura 100: Planta quarto pavimento 159
Figura 101: Vista da varanda do conjunto residencial do bloco A 161
Figura 102: Planta quinto pavimento 163
Figura 103: Planta sexto pavimento 165
Figura 104: Planta sétimo pavimento 167
Figura 105: Planta oitavo pavimento 171
Figura 106: Vista da estufa do bloco A 173
Figura 107: Planta nono pavimento 177
Figura 108: Planta décimo pavimento 179
Figura 109: Planta décimo primeiro pavimento 181
Figura 110: Planta décimo segundo pavimento 183
Figura 111: Diagrama de novos usos do antigo MLP 185
Figura 112: Planta pavimento térreo – MLP 186
Figura 113: Planta primeiro pavimento - MLP 186
Figura 114: Corte I 189
Figura 115: Corte M 189
Figura 116: Vista interna com o novo uso do MLP 191
Figura 117: Vista lateral com novo uso da estrutura do MLP 193
Figura 118: Corte A 195
Figura 119: Corte B 195
Figura 120: Corte C 197
Figura 121: Corte D 197
Figura 122: Corte E 199
Figura 123: Corte F 199
Figura 124: Corte G 201
Figura 125: Corte H 201
Figura 126: Elevação 1 203
Figura 127: Elevação 2 203
Figura 128: Elevação 3 205
Figura 129: Elevação 4 205
Figura 130: Elevação 5 207
Figura 131: Elevação 6 207
Figura 132: Elevação 7 209
Figura 133: Elevação 8 209
Figura 134: Detalhe construtivo - encaixe concreto-madeira 212
Figura 135: Detalhe construtivo: encaixe pilar-viga de madeira 213
Figura 136: Detalhe construtivo piso elevado 213
Figura 137: Detalhe construtivo – corte K: fachada do conjunto de escritórios 215
Figura 138: Detalhe construtivo: fachada do conjunto de escritórios ampliação 215
Figura 139: Detalhe construtivo – corte L: fachada do conjunto residencial 216
Figura 140: Detalhe construtivo: fachada do conjunto residencial ampliação 216

Figura 141: Detalhe construtivo – Corte J: fachada horta vertical central 219
Figura 142: Corte perspectivado horta vertical central – Corte J 221
Figura 143: Detalhe construtivo: fachada horta vertical central 223
Figura 144: Detalhe construtivo: encaixes horta vertical central 225
Figura 145: Corte perspectivado: caminho das águas horta vertical central 227

Lista de tabelas

Tabela 1: Tabela de área construída e coeficiente de aproveitamento - Masterplan 113
Tabela 2: Unidades de habitação e escritórios 169
Tabela 3: Produtividade da fazenda vertical 175
Tabela 4: Áreas do Projeto

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS 7
RESUMO 8
ABSTRACT 9

INTRODUÇÃO 19

JUSTIFICATIVA 20
OBJETIVO GERAL 21
OBJETIVO ESPECÍFICO 21
MÉTODO 21

1 O TERRITÓRIO 25

1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO 27
2 O CONTEXTO 28
2.1 INSERÇÃO URBANA 28
2.2 VILA LEOPOLDINA E SEUS INDICADORES 30
2.3 INFRAESTRUTURA 35
2.4 FRAGILIDADE SOCIAL 40
2.5 MERCADO IMOBILIÁRIO 44
2.6 AS INUNDAÇÕES 46
2.7 LEGISLAÇÕES 52
3 CEAGESP 58
3.1 A HISTÓRIA 58
3.2 MOTIVAÇÃO PARA A MUDANÇA DE LOCAL 62

2 CRESCIMENTO POPULACIONAL E PRODUÇÃO AGRÍCOLA 65

3 SUSTENTABILIDADE E PRODUÇÃO AGRÍCOLA 71

3.1 EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA 72
3.2 AGRICULTURA URBANA 72
3.3 FAZENDAS VERTICAIS 73
3.3.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS 74
3.3.2 MEIOS DE CULTIVO DA FAZENDA VERTICAL 74
3.3.2.1 HIDROPONIA 76
3.3.2.2 AQUAPONIA 76
3.3.2.3 AEROPONIA 77
3.3.4 ILUMINAÇÃO LED 78
3.3.5 FAZENDAS VERTICAIS E NEGÓCIOS 78
AEROFARMS 79
PINK FARMS 79
SEDE IFOOD OSASCO 80
3.4 OS PROBLEMAS DA AGRICULTURA CONVENCIONAL 81

4 AGRICULTURA URBANA COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL 85

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO 89

5.1 MASTERPLAN 90
5.1..1 OBJETIVOS E DIRETRIZES 90
5.1.2 DELIMITAÇÃO DOS LOTES E PLANO VIÁRIO 92
5.1.3 PLANO GERAL 101
5.1.4 USO E OCUPAÇÃO 107
5.1.5 PARQUE CENTRAL 122
5.1.6 INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM 124
5.1.7 PONTE VILA NOVA JAGUARÉ E NOVA ESTAÇÃO CEASA DA CPTM 126
5.2 O PROJETO 131
5.2.1 DIRETRIZES
5.2.2 O PARTIDO
5.2.3 O PROJETO

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 229

REFERÊNCIAS 232

INTRODUÇÃO

JUSTIFICATIVA

Na metade do século XX, os esforços para melhorar o problema global da fome se concentravam em conseguir quantidades adequadas de alimentos, aumentando a eficiência e capacidade produtiva dos solos agrícolas. Na época, o único problema real parecia ser como distribuir os alimentos, aparentemente abundantes, garantindo que as populações tivessem acesso a eles (HIX, 2005).

Métodos de base industrial têm sido utilizados desde 1950 para produzir grandes quantidades de alimentos mais baratos, mas com alto custo para os ecossistemas vulneráveis e à saúde humana. As práticas agrícolas convencionais mais preocupantes dependem de vastas áreas de terra e água doce para sustentar a capacidade produtiva. Quase 70% das reservas mundiais de água doce são usadas para a agricultura (CHO, 2011) e quase 40% da massa terrestre total da Terra agora está sendo usada para apoiar a agricultura baseada no solo com mais de 80% das terras do mundo disponíveis para a agricultura agora em uso (LIM; LIU, 2010).

Lester Brown, presidente do Earth Policy Institute, observa que devido à degradação do solo e às volatilidades climáticas houve uma queda na produtividade das safras, levando os preços dos alimentos a atingirem máximos históricos. O mundo alcançou o marco de colheita mais escassa na primeira década do século 21, disparando a demanda por alimentos enquanto a capacidade dos sistemas agrícolas convencionais e a capacidade produtiva natural da terra vem decrescendo cada vez mais ao mesmo tempo que os ecossistemas do planeta têm sido destruídos (BROWN, 2011). Abdolreza Abbassian, economista da United Nations Food and Agriculture Organization (UNFAO), sugere que existe uma forte tendência a diminuição do fornecimento de alimentos, aumento dos preços e queda da produção levando a um impacto desproporcional para os países mais pobres e às famílias que vivem à margem da sociedade (ABBASSIAN, 2011).

Segundo Walsh (2009), em 2050, 70% da população mundial viverá em áreas urbanas. A migração para as cidades e o aumento da população criarão demandas cada vez maiores por habitação, serviços de saúde, saneamento, emprego e transporte. Ademais, Walsh (2009) salienta que a expansão das populações urbanas também aumenta a necessidade de sistemas estáveis, acessíveis, e fontes de alimentos nutritivos. As futuras megacidades serão mais étnica e culturalmente diversas, significativamente maiores, mais pobres e menos bem nutridas do que atualmente (UNITED NATIONS POPULATION FUND [UNFPA], 2007).

Nas últimas décadas, questões relacionadas à justiça ecológica e ambiental, à importância de um desenvolvimento social equitativo em um mundo cada vez mais estratificado, à dependência de combustíveis fósseis, à insegurança alimentar e sua ligação com a pobreza e a desigualdade fizeram com que serviços sociais ganhassem impulso crescente, assim como o desenvolvimento referenciais teóricos nesse contexto (BESTHORN, 2002). Um núcleo crescente de assistentes sociais em todo o mundo tem discutido sobre a importância de incorporar o meio ambiente nas modalidades práticas e teóricas para a sensibilização da população para com o a natureza (ALSTON; BESTHORN, 2012).

> A agricultura urbana integra o sistema econômico, ecológico e social. Além de proporcionar segurança alimentar, este estilo de agricultura pode ser entendido como um projeto social. Desse modo modifica a paisagem urbana, proporcionando educação ecológica, inclusão social e práticas de economia solidária (VALENT; DE OLIVEIRA; VALENT, 2017, p. 4).

A partir dessas análises foi escolhido o distrito da Vila Leopoldina pela presença da maior central de abastecimento do país, a CEAGESP, para estudar o tema da agricultura urbana e a fazenda vertical como ferramenta de desenvolvimento social e econômico. O território da Vila Leopoldina apresenta grandes complexidades e muitas famílias carentes se instalaram em comunidades no distrito e dependem da CEAGESP para se alimentar e trabalhar. Portanto, a presente pesquisa pretende discutir como manter essa população no local com a saída da CEAGESP, construindo a fazenda vertical para gerar empregos, promover a segurança alimentar e promover práticas sustentáveis. Ademais, serão propostos novos equipamentos urbanos de usos variados, habitação popular e de classe média, comércios, serviços, cultura, lazer e escritórios.

OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo propor a reestruturação da área da CEAGESP e utilizar a fazenda vertical urbana como espaço de promoção do desenvolvimento social, econômico, sustentável e cultural. Diante disso, foi proposto um novo masterplan para a gleba da CEAGESP e a construção de um conjunto híbrido contendo: fazenda vertical, habitação, instituição de ensino e pesquisa, comércios e serviços.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Entender as demandas do distrito da Vila Leopoldina e implantar novos equipamentos urbanos no perímetro da CEAGESP;

- Analisar como a fazenda vertical implantada na CEAGESP pode mitigar os problemas existentes mantendo a lógica de abastecimento, porém, em menor escala;

- Transformar a fazenda vertical em um equipamento não só de produção, mas também de desenvolvimento social, econômico e sustentável;

- Compreender como a fazenda vertical pode auxiliar na promoção da segurança alimentar no distrito da Vila Leopoldina;

- Redesenhar o quarteirão da CEAGESP, prevendo a sua saída;

- Promover equipamentos que gerem uma quantidade significativa de empregos;

- Propor o adensamento do perímetro de estudo promovendo comércios, serviço, moradia, cultura, lazer e saúde;

- Encontrar estratégias sustentáveis que auxiliem na manutenção do conjunto híbrido;

- Promover estratégias para a drenagem do perímetro da CEAGESP visto que as enchentes são recorrentes no local.

MÉTODO

O método aplicado nesta pesquisa se estrutura nas seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico – livros, revistas, pesquisas acadêmicas, reportagens e sites que tragam informações de relevância para o desenvolvimento

da pesquisa;

2. Análise do distrito da Vila Leopoldina e da GEAGESP de acordo com os tópicos 2.1 a 2.9.

2.1. Inserção do território na macrometrópole e no município de São Paulo;

2.2. História do distrito da Vila Leopoldina e da CEAGESP;

2.3. Como funciona a CEAGESP atualmente e quais os problemas de sua implantação dentro do município de São Paulo;

2.4. Problemas econômicos e sociais do local;

2.5. Inundações;

2.6. Infraestrutura viária, de transporte e equipamentos urbanos;

2.7. Tecido urbano;

2.8. Indicadores de desenvolvimento humano, crescimento populacional, número de empregos e moradores de rua;

2.9. Leis de Zoneamento que regulamentam o perímetro;

3. Pesquisa e estudo de referências projetuais;

4. Análise e tratamento dos dados levantados;

5. Desenvolvimento da proposta projetual de acordo com os tópicos 5.1 a 5.2.

5.1. Novo masterplan para o perímetro de estudo seguindo os tópicos 5.1.1 a 5.1.4.

5.1.1. Manutenção do Mercado Livre do Produtor - MLP, da torre do relógio e do edifício Silos Vertical Jaguaré (Armazém de Grãos);

5.1.2. Redesenho do sistema viário e criação de novos lotes edificáveis;

5.1.3. Implantação de novos equipamentos urbanos de acordo com as demandas locais visando o adensamento da área;

5.1.4. Delimitação dos lotes para a implantação do projeto;

5.2. Desenvolvimento do projeto arquitetônico de acordo com os tópicos 5.2.1 a 5.2.

5.2.1. Análise de referências;

5.2.2. Estudo preliminar;

5.2.3. Experimentações de insolação, ventilação e estrutural;

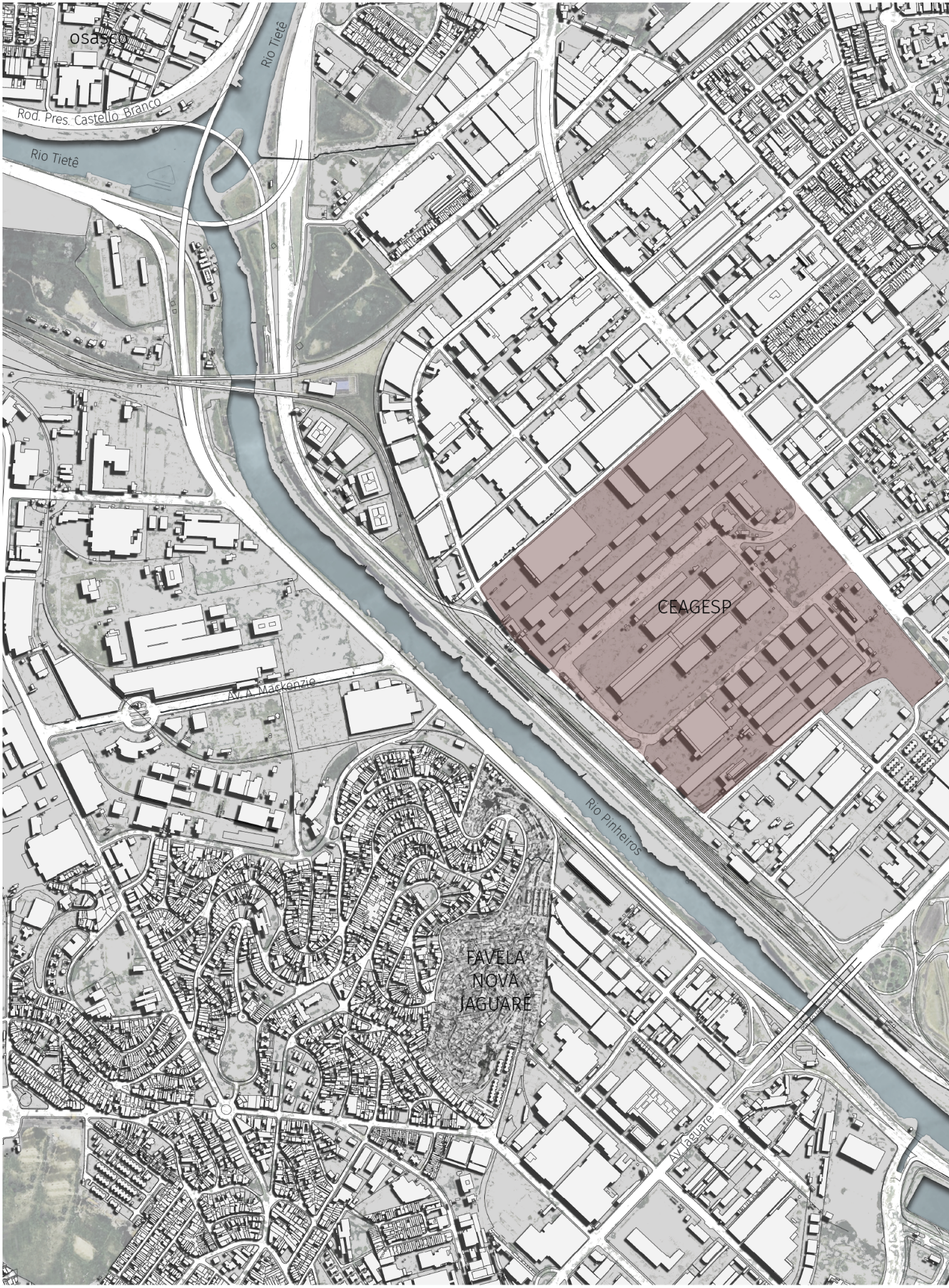
5.2.4. Estudo de materiais e técnicas construtivas;

5.2.5. Elaboração final do Anteprojeto.

6. Redação final.

1.

O TERRITÓRIO


Osasco
Rio Tietê
Rod. Pres. Castello Branco
Rio Tietê
CEAGESP
Av. A. Mackenzie
Rio Pinheiros
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
Av. Jaguaré

1.1.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

A área de intervenção de projeto se localiza no distrito da Vila Leopoldina, precisamente onde atualmente se localiza a CEAGESP, como ilustra a figura 1. O projeto pressupõe a saída do entreposto deste local, já previsto pelo Plano Diretor Estratégico, Lei Municipal 16.402/16.

Figura 1:
Delimitação da área de intervenção

Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.

1.2.

O CONTEXTO

1.2.1.

INSERÇÃO URBANA

INSERÇÃO DO DISTRITO DA VILA LEOPOLDINA NA MACROMETRÓPOLE

A inserção do Distrito da Vila Leopoldina extrapola as relações com o município de São Paulo, estando inserido em uma rede metroferroviária e importantes rodovias a partir das margens dos rios Pinheiros e Tietê que o conecta com outros municípios.

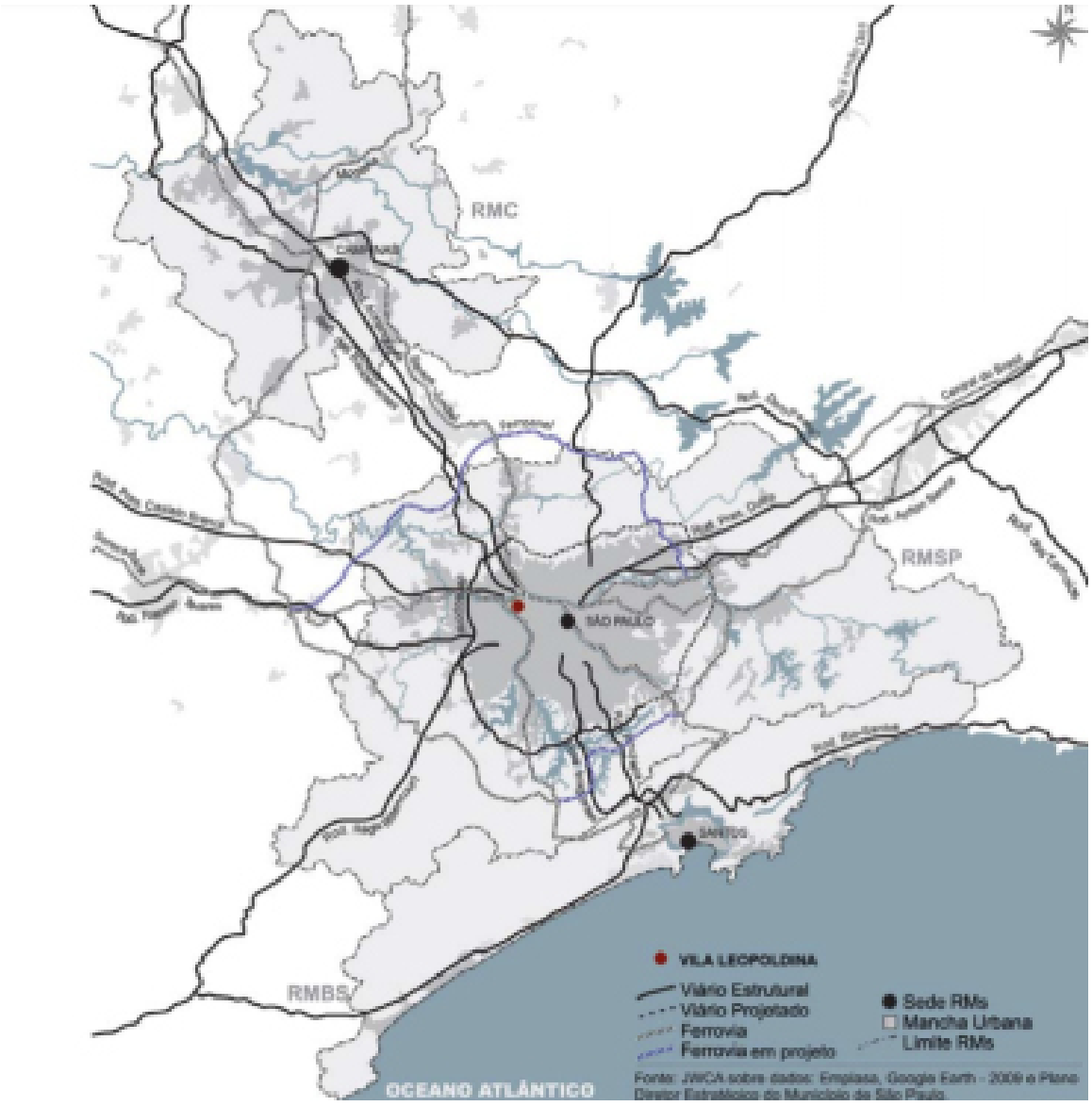


Figura 2:
Inserção do Distrito da Vila Leopoldina na Macrometrópole

Fonte: RODRIGUES, 2013, p. 106.

INSERÇÃO DO DISTRITO DA VILA LEOPOLDINA NO MUNICÍPIO

O Distrito da Vila Leopoldina está inserido em um importante ponto de confluência de rodovias que possibilitam a conexão entre a Grande São Paulo, Campinas, o Vale do Paraíba, a Baixada Santista, o Litoral Norte e a região de Sorocaba. É, portanto, uma posição privilegiada do ponto de vista das dinâmicas e fluxos da região metropolitana de São Paulo.

A Subprefeitura da Lapa está na "esquina" entre as Marginais Pinheiros e Tietê, tendo acesso ao sistema Dutra/Carvalho Pinto, à Baixada Santista (Marginal Pinheiros até a Rodovia Anchieta/Imigrantes), à saída sentido sul do país (pela Francisco Morato e

Régis Bittencourt). Além disso, a Vila Leopoldina se localiza na chegada de diversas rodovias: Raposo Tavares (via avenidas Jaguaré e Escola Politécnica) no sentido Sorocaba e Anhanguera/Bandeirantes no sentido Campinas Castelo Branco. Através dessas rodovias pode-se ter acesso ao Rodoanel Mario Covas.

O distrito da Vila Leopoldina faz parte da zona oeste do Município de São Paulo e da Subprefeitura da Lapa, está próximo ao Cebolão e à USP fazendo fronteira com Osasco e os distritos do Jaguaré, Jaguara, Lapa, Alto de Pinheiros e cidade Universitária, como ilustra a figura 4. O distrito é cortado pela Marginal Pinheiros e margeada pela Marginal Tietê, vias de grande fluxo e importância para a grande São Paulo. A malha viária da Vila Leopoldina é pouco densa, como ilustra a figura 4, pelo fato de existir um caráter industrial no bairro com grandes quadras que abrigam galpões empresariais.

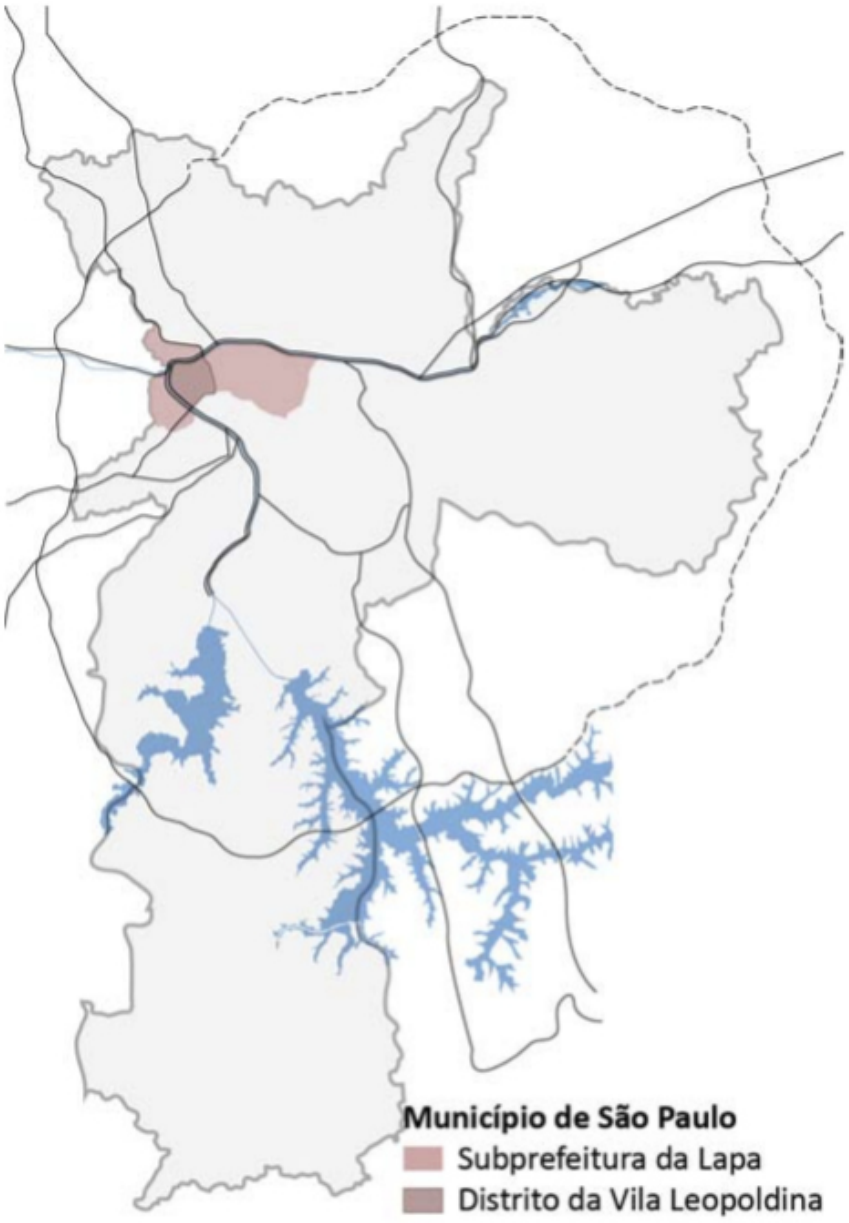


Figura 3:
Inserção do Distrito da Vila Leopoldina no Município de São Paulo

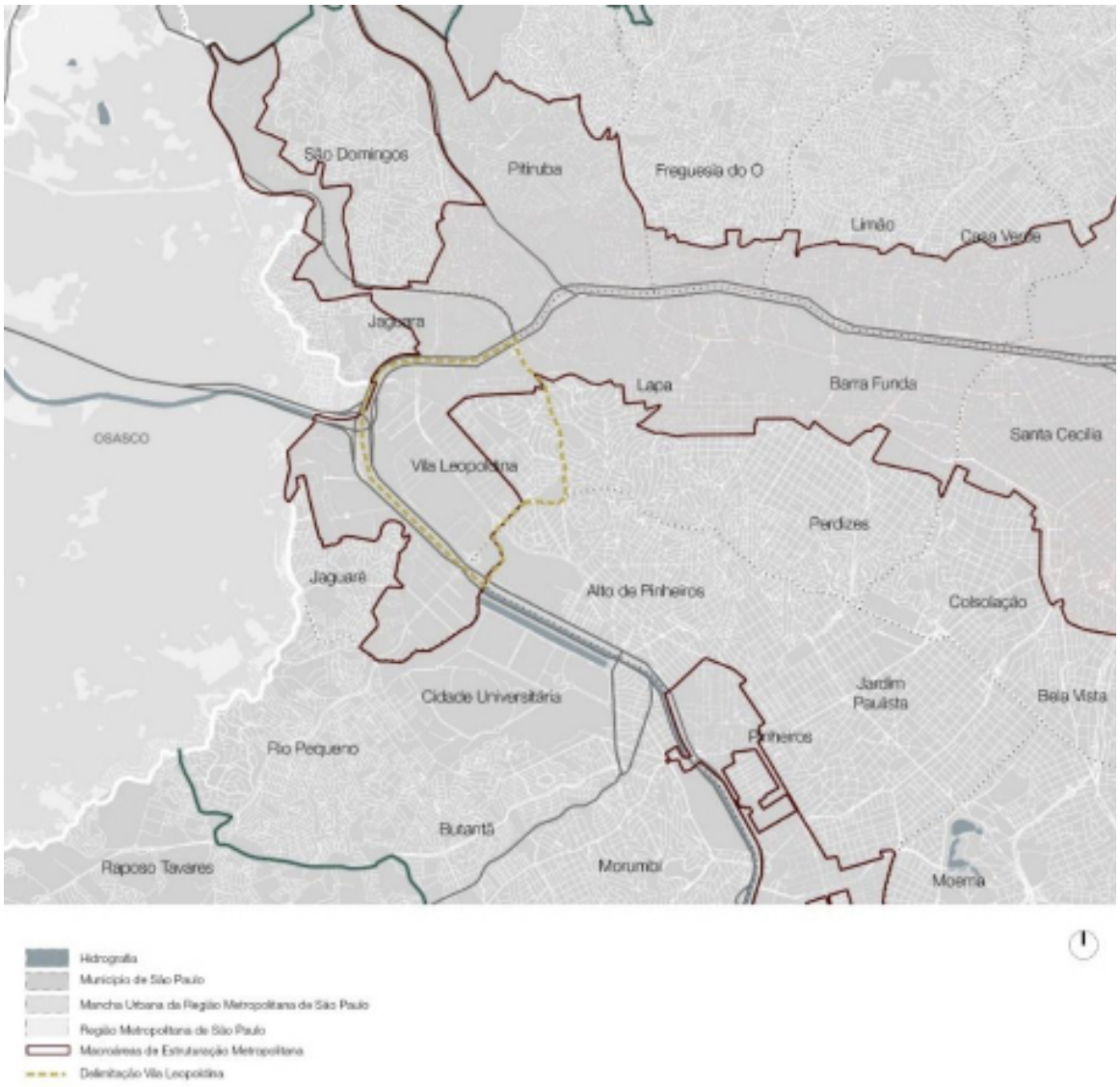
Fonte: RODRIGUES, 2013, p. 108.

A subprefeitura da Lapa possui 4.010 ha de área distribuídos em 6 Distritos: Lapa; Barra Funda; Jaguaré; Jaguara; Vila Leopoldina e Perdizes. O perímetro teve seu desenvolvimento diretamente relacionado à implantação da ferrovia nas margens do Rio Pinheiros e Tietê e posteriormente ao acesso a várias rodovias que impulsionaram o surgimento das primeiras indústrias e vilas operárias. Essa ocupação desenhou o território com grandes lotes e quadras características de ocupação industrial, com sistema viário largo, porém escasso. A região vem sofrendo um processo de

transformação com a substituição dos usos das atividades industriais e pequenas residências por altos edifícios majoritariamente residenciais (SP URBANISMO, 2016).

Figura 4:
Mapa do Distrito da Vila Leopoldina e Entorno

Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.



1.2.2

VILA LEOPOLDINA E SEUS INDICADORES

Na Vila Leopoldina, Barra Funda e Jaguaré, distritos que concentram atividades industriais, a transformação urbana vem sendo ainda mais acelerada. Entre 1991 e 2014, a área ocupada por indústrias e depósitos, que correspondia a 31,1% da área desses distritos, caiu para 23,8%. Após décadas perdendo população, o Censo Demográfico de 2010 demonstrou um crescimento populacional de 34.870 habitantes em relação ao Censo de 2000, passando de 270.656 para 305.526 habitantes e com uma recuperação de 71% da população perdida em relação ao Censo Demográfico de 1980 (SÃO PAULO, 2016).

Existem 356 mil postos de trabalho formais (9% do município de São Paulo), 58% deles se encontram na Barra Funda e Lapa. 36% dos habitantes da subprefeitura têm ensino superior completo e 43% das residências possuem rendimento mensal superior a 10 salários mínimos. Entretanto, o Censo da População de Rua de 2009, fornecido pelo Info Cidade, existem 486 moradores de rua na Subprefeitura da Lapa, dentre eles 88 se encontram na Barra Funda, 10 no Jaguara, 17 no Jaguaré, 68 na Lapa, 27 em Perdizes e, o maior número se verifica na Vila Leopoldina com 266 moradores de rua. O número de moradores de rua na Vila Leopoldina cresceu consideravelmente se comparado com o Censo anterior de 2000, que era de 86

moradores de rua (SÃO PAULO, 2011).

A figura 5 ilustra alguns dos principais indicadores da Vila Leopoldina. A imagem demonstra que a densidade urbana do distrito é baixa, de apenas 30 habitantes por hectare, comparativamente o distrito da Bela Vista possui 250 habitantes por hectare a média da cidade de São Paulo é de aproximadamente 80. A figura 5 também demonstra que existe uma boa oferta de empregos, num total de 1,76 empregos por habitante e uma população total de 51.164 habitantes. A figura ilustra também a relação de equipamentos urbanos pela população e a quantidade de novos empreendimentos sendo construídos na região. a relação de equipamentos urbanos

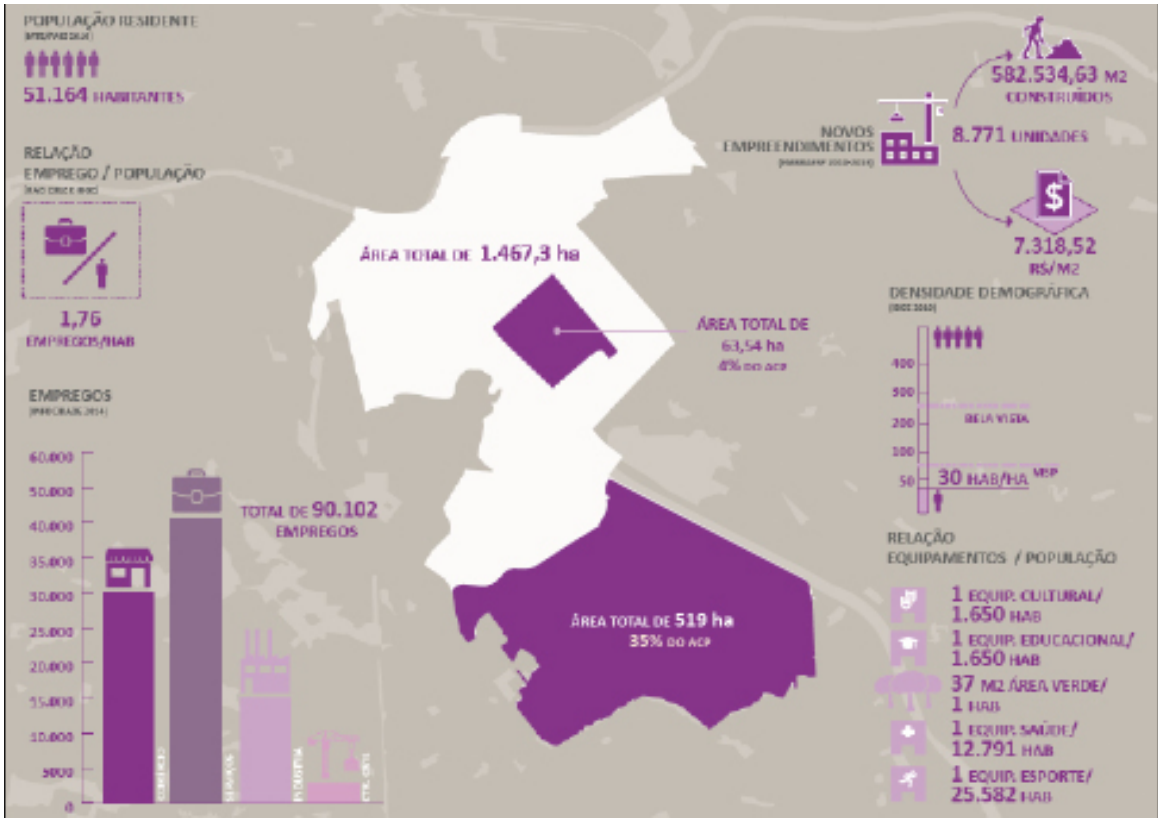


Figura 5:
Indicadores Vila Leopoldina

Fonte: SP URBANISMO, 2016, p. 2.

1.2.3

O PASSADO INDUSTRIAL

O desenvolvimento da Vila Leopoldina teve sua origem no final do século XIX, quando a empresa E. Richter & Cia. Loteou o bairro da Lapa, região margeada pelos rios Tietê e Pinheiros. O nome do distrito foi dado em homenagem a uma das empreendedoras que liderava a empresa, Leopoldina Kleeberg. Na época, o acesso à região se dava por vias férreas e hídricas com uso de trens, bondes e barcos a vapor (RODRIGUES, 2013).

> O Bairro da Lapa, cujas origens remontam aos primórdios do povoamento de São Paulo, tem seu desenvolvimento intimamente ligado à acessibilidade e a implantação da ferrovia, com a construção das primeiras industrias ao longo da linha do trem. Esta origem indica uma característica marcante do bairro que permanece até hoje, a grande acessibilidade, principalmente com relação a outras regiões do Estado, permanecendo "boca de estrada", apresentando, porém, limitações em relação à acessibilidade da região para o resto da cidade. Estas características desenharam um território marcados por grandes lotes e quadras com características marcadamente industrial, onde o sistema viário apresenta-se generoso nas suas dimensões, porém com poucas vias, e desprovido de equipamentos urbanos básicos, e onde a

substituição tem se dado de forma precária, com a ocupação dos lotes por grandes empreendimentos em condomínio, onde a relação com o tecido urbano é inexistente (BENARDINI, 2005, np.).

Na década de 1930, os projetos de retificação dos rios Tietê e Pinheiros e a vasta malha ferroviária presente tornaram a área atrativa para que empreendedores instalassem suas indústrias, como a grande empresa de usinagem do Grupo Votoratim construída em 1944 (RODRIGUES, 2013). A figura 7 ilustra o mapa que delimita os grandes lotes industriais criados em 1894, com sistema viário generoso em suas dimensões, porém em pouca quantidade.

Figura 6:
Mapa da cidade de São Paulo em 1924 ilustrando em detalhe a Vila Leopoldina

Fonte: RODRIGUES, 2013, p. 56

No início da década de 1950 houve uma intensificação na industrialização da Vila Leopoldina e, em 1969, foi implantado a CEAGESP. Assim, a várzea já canalizada do Rio Pinheiros passou a abrigar não somente indústrias, mas também residências operárias e núcleos de ocupações precárias como as favelas do Nove, da Linha, Madeirite e Caixaria. Entretanto, a partir da década de 1980 deu-se início ao processo de diminuição e alteração das atividades industriais em grandes centros urbanos como São Paulo, tornando vagas grandes áreas da subprefeitura que passaram a ser empreendidas pelo mercado imobiliário, alterando os padrões de ocupação do distrito (RODRIGUES, 2013).

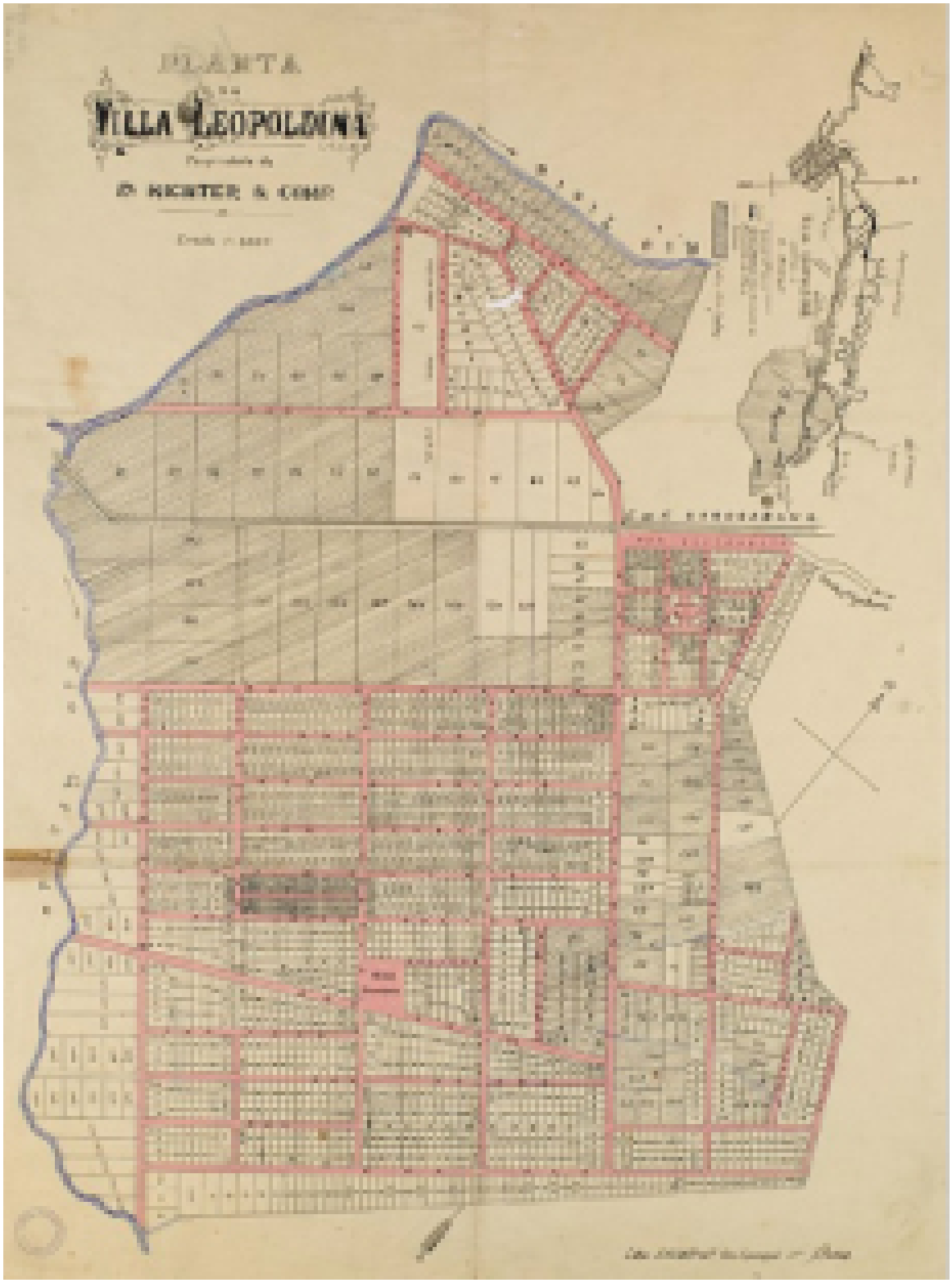


Figura 7:
Planta do loteamento da Vila Leopoldina em 1894

Fonte: WIKIPÉDIA, 2021, np.

Osasco
Rio Tietê
Rod. Pres. Castello Branco
Rio Tietê
CEAGESP
Av. A. Mackenzie
Rio Pinheiros
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
Av. Jaguaré

1.2.4

INFRAESTRUTURA

O perímetro de estudo está inserido em uma importante zona de tráfego de automóveis, sendo ladeada pela Marginal Pinheiros classificada pela CET – Companhia de Engenharia de Tráfego - como uma VTR – Via de Trânsito Rápido – que conecta a área a outras zonas da cidade, bem como a várias rodovias que interligam a cidade ao interior do Estado e a outros Estados do país. A área também é margeada pelas vias arteriais Avenida Dr. Gastão Vidigal e Avenida Dra. Ruth Cardoso, além da proximidade com vias coletoras em todo seu perímetro, entretanto, a área da atual CEAGESP representa uma barreira para os fluxos locais uma vez que ocupa uma grande quadra não transponível.

Figura 8:
Mapa do sistema viário

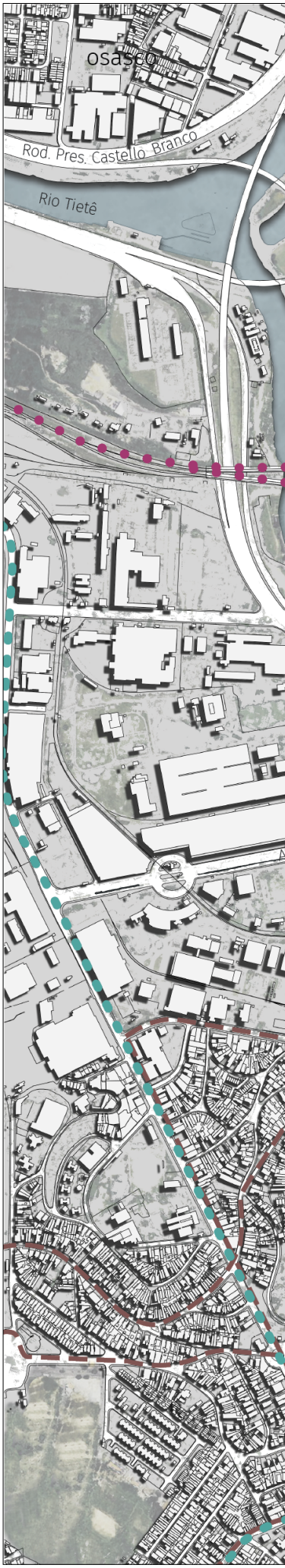
Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.

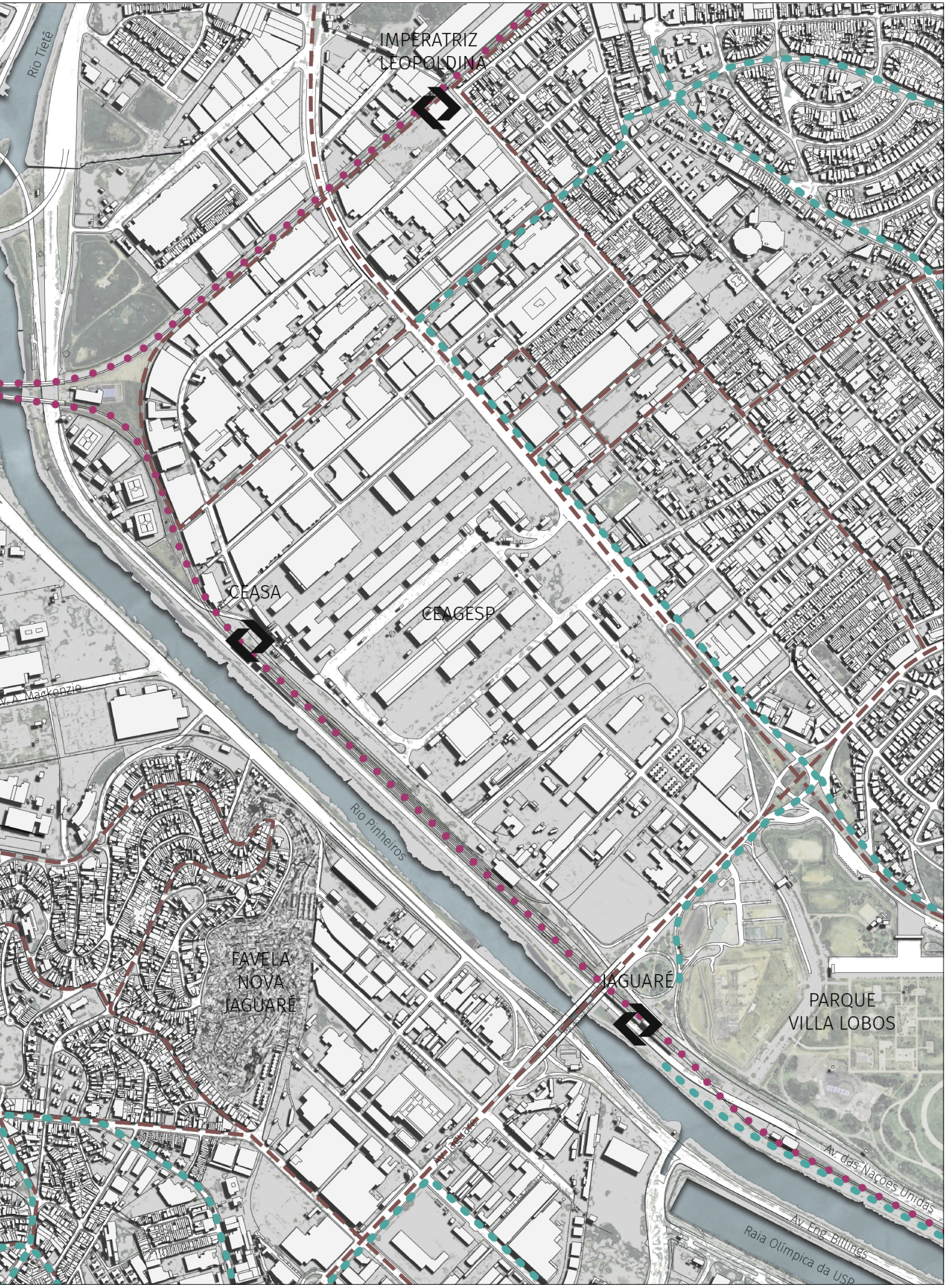
Figura 9:
Mapa de Infraestrutura de Transportes Públicos

Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.

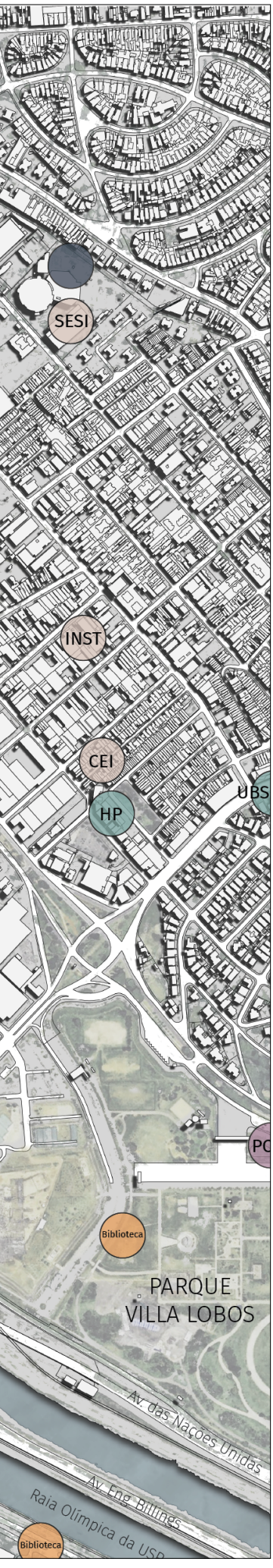
A região é bem servida de infraestrutura de transportes coletivos, sendo abastecida por linhas da CPTM (linha Diamante e Esmeralda) contando com as estações Jaguaré, Ceasa e Imperatriz Leopoldina, além diversas linhas de ônibus, ciclovias e possibilidade de futura rede hidroviária. Apesar da boa infraestrutura, existem alguns conflitos na utilização dos equipamentos por dificuldade de acesso ou deficiência em pontos específicos. Segundo São Paulo (2016), as orlas ferroviárias estabelecem um território de difícil ocupação e não chegaram a induzir o crescimento de polos de desenvolvimento ao redor de suas estações. Portanto, se as linhas localizadas ao longo dos rios Pinheiros e Tietê não forem associadas a outros modos de transporte, ao invés de funcionarem como indutoras de desenvolvimento e ocupação, elas reforçarão o caráter de barreira tanto da linha férrea como dos rios.

Embora a Subprefeitura da Lapa seja uma das mais bem servidas de transporte coletivo do município, aproximadamente 54% das viagens diárias feitas por seus moradores é realizada de modo individual, 23,5% pelo modo coletivo e 22% a pé. No distrito do Jaguaré, estreitamente relacionado à área de intervenção, 14,3% de seus trabalhadores gastam mais de uma hora por dia no deslocamento casa-trabalho (SÃO PAULO, 2016). Os moradores do Jaguaré devem transpor o Rio Pinheiros para ter acesso às estações da CPTM, tendo como única possibilidade a Ponte do Jaguaré, via arterial com grande circulação de automóveis, sem ciclovias e apenas uma estreita calçada para pedestres. Além disso, a ciclovia que percorre grande trecho da Marginal Pinheiros é interrompida na estação Jaguaré, não alcançando a estação CEASA.




Rio Tietê
IMPERATRIZ
LEOPOLDINA
CEASA
CEAGESP
Av. A. Mackenzie
Rio Pinheiros
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
JAGUARÉ
PARQUE
VILLA LOBOS
Av. das Nações Unidas
Av. Eng. Billings
Raia Olímpica da USP

osasco
Rio Tietê
Rod. Pres. Castello Branco
Rio Tietê
SENAI
MUSEU
CEAGESP
PM
IML
Av. A. Mackenzie
CEI
Rio Pinheiros
CCA
UBS
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
EE
EMEI
CEI
CEI
CCA
CEI
CCA
Av. Jaguaré
CEU



A região conta boa infraestrutura de equipamentos de esporte e lazer, os pontos mais próximos são o CEU – Centro Educacional Unificado – Prof. Henrique Gamba que fica no distrito do Jaguaré, o SESI – Serviço Social da Indústria – Vila Leopoldina e o Parque Villa Lobos. Enfrentando, segundo o Info Cidade 2019, a Vila Leopoldina não conta com nenhum CEE – Centro Educacional e Esportivo –, nenhum CEU, nenhum CEL – Centro de Esportes e Lazer – e apenas um clube desportivo de rede particular (SÃO PAULO, 2019).

A subprefeitura da Lapa possui 613 leitos hospitalares de um total de 34.296 existentes no município de São Paulo, todos eles estão distribuídos em seis hospitais privados, não possuindo nenhum leito disponível pelo SUS – Sistema Único de Saúde. Além disso, a região conta com nove Unidades Básicas de Saúde – UBS municipais. Os distritos da Barra Funda e Jaguaré não possuem leitos hospitalares e os distritos Vila Leopoldina e Jaguara dispõem de apenas 22 e 52 leitos respectivamente. A Organização Mundial da Saúde estipula que o coeficiente de leitos gerais (número de leitos por mil habitantes) seja de 3 a 5, entretanto a subprefeitura da Lapa conta com índice de apenas 1,93 (SÃO PAULO, 2016). Os equipamentos de saúde mais próximos da área de intervenção são a UBS/AMA Vila Nova Jaguaré, UBS Alto de Pinheiros e Hospital SBC (privado).

Segundo Info Cidade 2017, os distritos da Vila Leopoldina, Jaguaré e Jaguara não possuem nenhum centro cultural, espaços culturais e casas de cultura, enquanto os outros distritos da subprefeitura da Lapa, Barra Funda, Lapa e Perdizes possuem respectivamente 1, 3 e 2, de um total de 113 no município de São Paulo (SÃO PAULO, 2017). Os equipamentos mais próximos ao perímetro de intervenção são o Museu do Relógio Prof. Dimas de Melo Pimenta, a Biblioteca do Parque Villa Lobos e as bibliotecas da USP – Universidade de São Paulo.

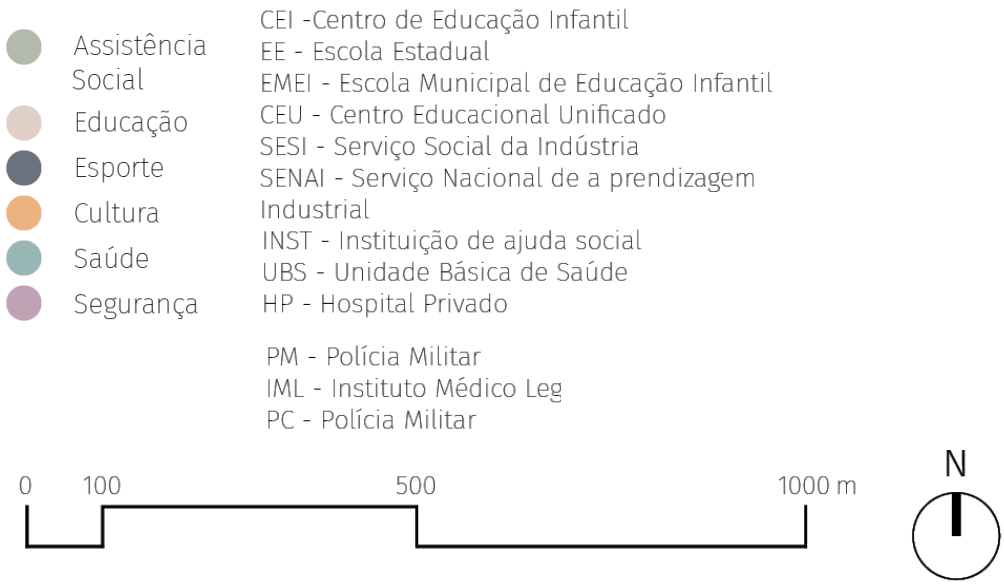


Figura 10:
Mapa de Equipamentos Urbanos

Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.

1.2.5

FRAGILIDADE SOCIAL

O CEAGESP é margeado por favelas que abrigam mais de 1.030 famílias, aproximadamente 4.500 pessoas em 2005. São moradores que vivem no bairro desde o início de sua ocupação no começo do século 20. Apesar das grandes mudanças que vêm ocorrendo no bairro, esse núcleo ainda traz traços da ocupação rural original em seu cotidiano. Não é raro, por exemplo, encontrar pomares e hortas nos fundos dos terrenos. Além disso, muitos dos moradores subdividiram os lotes para locação como forma de renda extra, criando condições de permanência no bairro cujo custo de vida vem aumentando devido à valorização da área (RODRIGUES, 2013).

Figura 12:
Problemas sociais no entorno do CEAGESP

Fonte: FOLHA DE SÃO PAULO, 2015, np.

A figura 12 ilustra moradores do local com barracos improvisados feitos de restos de caixa de madeira do CEAGESP e lonas. Esta paisagem é comum nas calçadas e ruas do entorno de todo o Entreposto Terminal São Paulo (ETSP). A figura 13 ilustra a grande quantidade de barracas que foram doadas aos moradores que se estabeleceram na entrada principal do Entreposto, na Avenida Dr. Gastão Vidigal, onde existem jardins e praças públicas como é possível observar na imagem.

Estes moradores dependem do funcionamento do ETSP, se alimentando de comida que seria descartada por não terem sido vendidas no dia do vencimento e, também, realizando comércio ambulante nos portões aproveitando a presença dos consumidores que frequentam o CEAGESP. Além disso, o descarte de produtos como caixas e paletes são essenciais para essa população de baixíssima renda. Ademais, a prática de atividades ilegais como prostituição e venda de drogas é comum na área e está relacionada à marginalização dessa população, bem como a forte circulação de caminhoneiros (RODRIGUES, 2013).

> O déficit habitacional da cidade e a oferta de atividades de baixa qualificação ligadas ao entreposto, como os caixoteiros e os carrinheiros, fez crescer significativamente o número de moradias em favelas e de moradores de rua na região. A vulnerabilidade destas populações é agravada pelo entreposto, uma vez que o grande volume de caminhoneiros na região atrai

Figura 13:
Barracas improvisadas na Av. Dr. Gatão Vidigal em frente ao portão de acesso do CEAGEP

Fonte: Acervo próprio

> atividades marginais, como prostituição e tráfego de drogas (SP URBANISMO, 2016, p.5).

A região possui seis favelas e dois conjuntos habitacionais Cingapura, sendo as comunidades do Nove e da Linha as que possuem maior ligação de subsistência com o CEAGESP, vivendo de suas sobras e seriam fortemente afetadas caso o Entreposto saia do local. Segundo Cipolleta (2010), a infraestrutura consolidada, a proximidade com o trabalho e a presença do transporte público são fatores que influenciam na presença dessas comunidades na região. A permanência dessa população na área ganha caráter de resistência visto que novos empreendimentos de alto padrão vem

Figura 14:
Viela em Favela da Linha

Fonte: BRASIL DE FATO, 2020, np.

sendo implantados na região. Além disso, a manutenção dessa população no local é uma batalha cotidiana para permanecerem próximas às oportunidades de geração de renda em uma região cada vez mais valorizada (RODRIGUES, 2013).

A ocupação da área é, portanto, fortemente marcada pela

Figura 15:
Barracas improvisadas na Av. Professor Ariovaldo da Silva

Fonte: FOLHA DE SÃO PAULO, 2015, np.

presença da CEAGESP e seu movimento diário de cerca de 15.000 veículos que carregam e descarregam mensalmente cerca de 240 mil toneladas de alimentos, além de uma série de atividades complementares, principalmente ligadas às atividades de fornecimento de insumos agrícolas e de suporte à atividade de distribuição de alimentos, com uma grande presença de população ligada ao subemprego, que orbita ao redor da CEAGESP. A produção de caixas de madeira, os carregadores, e mesmo as pessoas que vivem do aproveitamento das sobras da atividade central, são forte presença na área. O censo de 2000 indicava que dos 48.000 habitantes do perímetro, cerca de 14.500 residiam em habitações subnormais, indicando basicamente esta população que sobrevive das sobras, ou das atividades paralelas à distribuição de alimentos (BERNARDINI, 2005, np.).

A figura 16 ilustra a localização das principais favelas localizadas no entorno do CEAGESP, além do conjunto Cingapura Madeirite e das ONGs Acaia e Nossa Luma.

As figuras 17 e 18 ilustram as favelas da Linha e do Nove, respectivamente. Nas imagens fica evidente a resistência dessas famílias em se manter no local, construindo suas habitações em espaços residuais, se amontoando em todas as lacunas possíveis.

De acordo com o Instituto Acaia de 2016, são 1.161 famílias (dados de 2016) que moram nessas favelas. Organizações não-governamentais, como o próprio Instituto Acaia, vem se esforçando para a conscientização social dessa população e lutando junto ao poder público para a construção de moradias dignas para essa população. A figura 20 ilustra a ação realizada durante a pandemia em 2021 para ajudar a população mais carente, a que mais sofreu devido às consequências da pandemia, a se alimentar.

Figura 16:
Mapeamento das comunidades próximas ao CEAGESP

Fonte: CIPOLLETTA, 2010, p.99

17

18

Figura 17:
Favela da Linha
Fonte: PIUVILALEOPOLDINA, 2021, np

Figura 18:
Favela do Nove
Fonte: PIUVILALEOPOLDINA, 2021, np

19

20

Figura 19:
Conjunto habitacional Cingapura Madeirite
Fonte: CIPOLLETTA, 2010, p. 100

Figura 20:
CEAGESP entrega 3 mil cestas de alimentos para a população de São Paulo
Fonte: ECOA UOL, 2021, np.

1.2.6

MERCADO IMOBILIÁRIO

Segundo o IBGE, a Vila Leopoldina é um dos distritos com maior crescimento populacional das últimas décadas. O processo de verticalização do distrito teve início no começo da década de 1990, quando o mercado imobiliário se interessou pela localização privilegiada (proximidade com o Parque e Shopping Villa Lobos, Universidade de São Paulo, Alto de Pinheiros e boa infraestrutura de transporte) e devido ao esvaziamento dos grandes lotes industriais. O setor imobiliário vem investindo na construção de grandes torres residenciais isoladas em seus lotes em substituição dos galpões industriais (BERNARDINI, 2005).

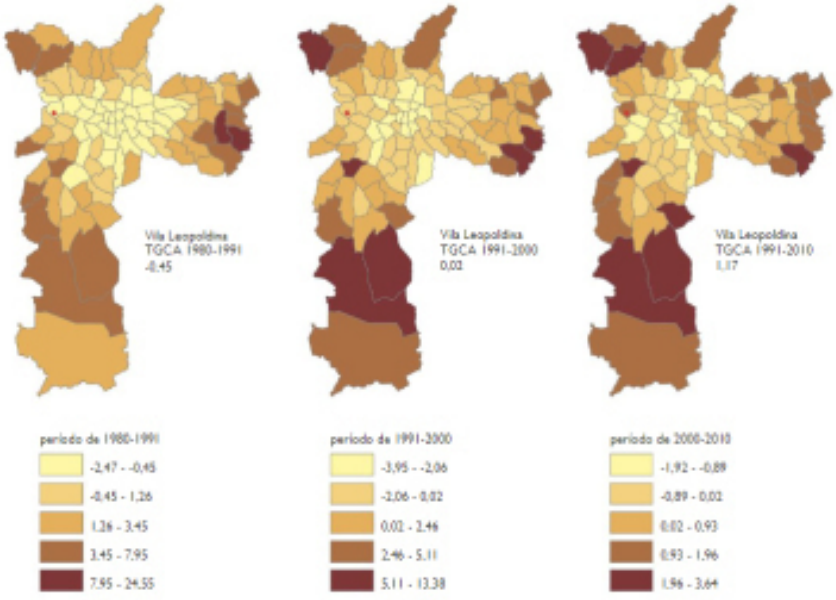


Figura 21:
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População do município de São Paulo no período de 1980 a 2010

Fonte: CIPOLLETTA, 2010, p. 78

A figura 22 ilustra uma enchente ocorrida no CEAGESP em 2020 e, além disso, é possível observar a grande quantidade de torres, majoritariamente residenciais, de médio-alto ao fundo que vem se aproximando do Entreposto.

As alterações territoriais da Vila Leopoldina são decorrência da transformação funcional metropolitana, fruto do processo de diminuição e alteração das atividades industriais nos grandes centros urbanos e, no caso específico desse distrito, reforçado pela descentralização dos serviços de distribuição do CEAGESP. Grandes áreas anteriormente associadas a essas duas funções ficaram ociosas, e desde (principalmente) o início da década

Figura 22:
Torres residenciais de alto padrão na Vila Leopoldina

Fonte: REVISTARURAL, 2020, np.

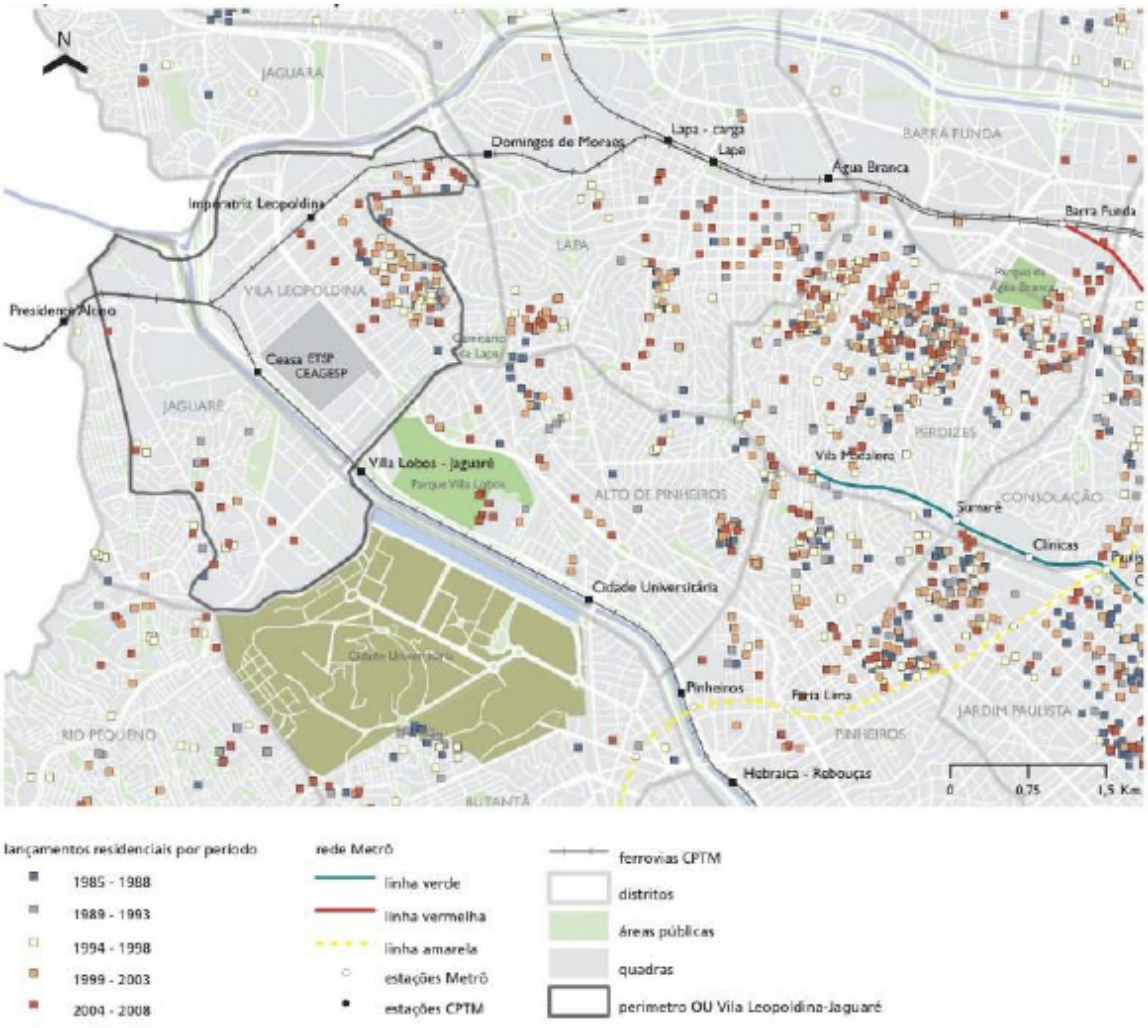


Figura 23:
Mapa de lançamentos residenciais de 1985 a 2008

Fonte: CIPOLLETTA, 2010, p. 79

de 2000, o mercado imobiliário vem empreendendo ali grandes conjuntos verticais de habitação para as classes A e B, assim como conjuntos de escritórios. Os grandes lotes, antes ocupados por atividades industriais e de logísticas associadas ao CEAGESP e também os conjuntos de casas geminadas que caracterizavam parte das áreas residenciais do bairro,

Figura 24:
Edifícios Residenciais na Rua Baumann

Fonte: Google Maps, 2021.

ainda que em menor grau, estão sendo incorporados e novos lançamentos se espalham por suas ruas. Desde a década de 1990, a implantação de equipamentos, como o Parque e o Shopping Villa Lobos, vem contribuindo para a alteração do valor do solo urbano da Vila Leopoldina (RODRIGUES, 2013, p. 4).

A figura 23 ilustra o mapeamento dos lançamentos residenciais feitos de 1985 até 2008, demonstrando o considerável crescimento destes conjuntos próximos ao ETSP do CEAGESP paralelamente à Avenida Dr. Gastão Vidigal.

1.2.7

AS INUNDAÇÕES

A história da humanidade demonstra que as cidades tiveram o seu desenvolvimento e crescimento principalmente em torno de rios. As margens dos rios formam um complexo sistema composto por três subsistemas: o canal fluvial, a planície de inundação e os terraços fluviais (LUZ; RODRIGUES, 2020). A figura 25 ilustra como esses três subsistemas funcionam: o canal fluvial, onde corre o rio, está no centro, as planícies de inundação imediatamente ao lado, com uma topografia plana e o terraço logo em seguida com uma elevação mais acentuada.

Segundo Ab'Saber (2007), os canais fluviais e as planícies de inundação não sofreram alteração no Brasil por séculos, as comunidades se instalavam em áreas menos sujeitas a alagamentos, em terraços fluviais, ou em áreas de topografia ainda mais elevadas, no caso de São Paulo, colinas de rochas sedimentares. Entretanto, com o desenvolvimento industrial e urbano a partir do século XIX em todo mundo fez com que a demanda por terras nas cidades crescesse e as planícies de inundação começaram a ser urbanizadas, como ilustra a figura 26.

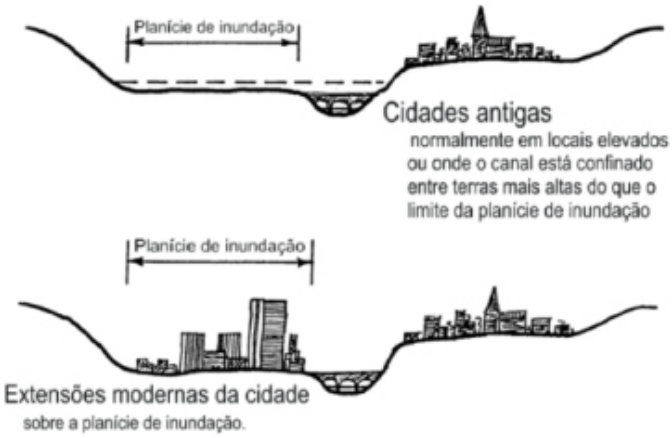
Figura 25:
Esquema dos subsistemas hídrico dos rios

Fonte: LUZ; RODRIGUES, 2020, p. 342

Assim, a expansão urbana tem resultado em intervenções diretas nessas formas fluviais, como, por exemplo, a construção de reservatórios e sistemas de drenagem, a retificação e ampliação da seção transversal de canais fluviais, a construção de margens e diques artificiais, a disposição de aterros sobre planícies de inundação e a ocupação generalizada de terrenos originalmente ocupados por inundações (LUZ; RODRIGUES,

Figura 26:
Modelo de ocupação urbana em planície de inundação

Fonte: HOLKIN; WHITTLE; BAILEY, 197, adaptado por LUZ; RODRIGUES, 2020, p. 342



2020, p. 343).

> Antes da urbanização, a planície fluvial do rio Pinheiros era um sistema meândrico típico das regiões de clima tropical úmido, apresentando um canal único com grande sinuosidade, ou seja, um rio cheio de curvas, situado no centro de um vasto cinturão meândrico e de uma vasta planície de inundação, com a presença de lagos em ferradura e morfologia de terraços (LUZ; RODRIGUES, 2020, p. 344).

Essa transformação na paisagem das cidades com a retificação dos rios e ocupação das planícies de inundação foi exatamente o que ocorreu na região da Vila Leopoldina e CEAGESP. A figura 27 ilustra como era o perímetro em 1930, antes da retificação dos Rios Pinheiros e Tietê, e a imagem 28 ilustra a região da Vila Leopoldina depois da retificação dos rios, em 1958. A retificação dos rios abre espaço para as cidades, entretanto, os rios continuam tendo seu ritmo natural com épocas de cheia, muitas vezes não considerado e, portanto, levando a enchentes recorrentes na cidade (RODRIGUES, 2013).

Figura 27:
Levantamento aerofotométrico 1930

Fonte: RODRIGUES, 2013, p. 60, adaptação Sara Brasil

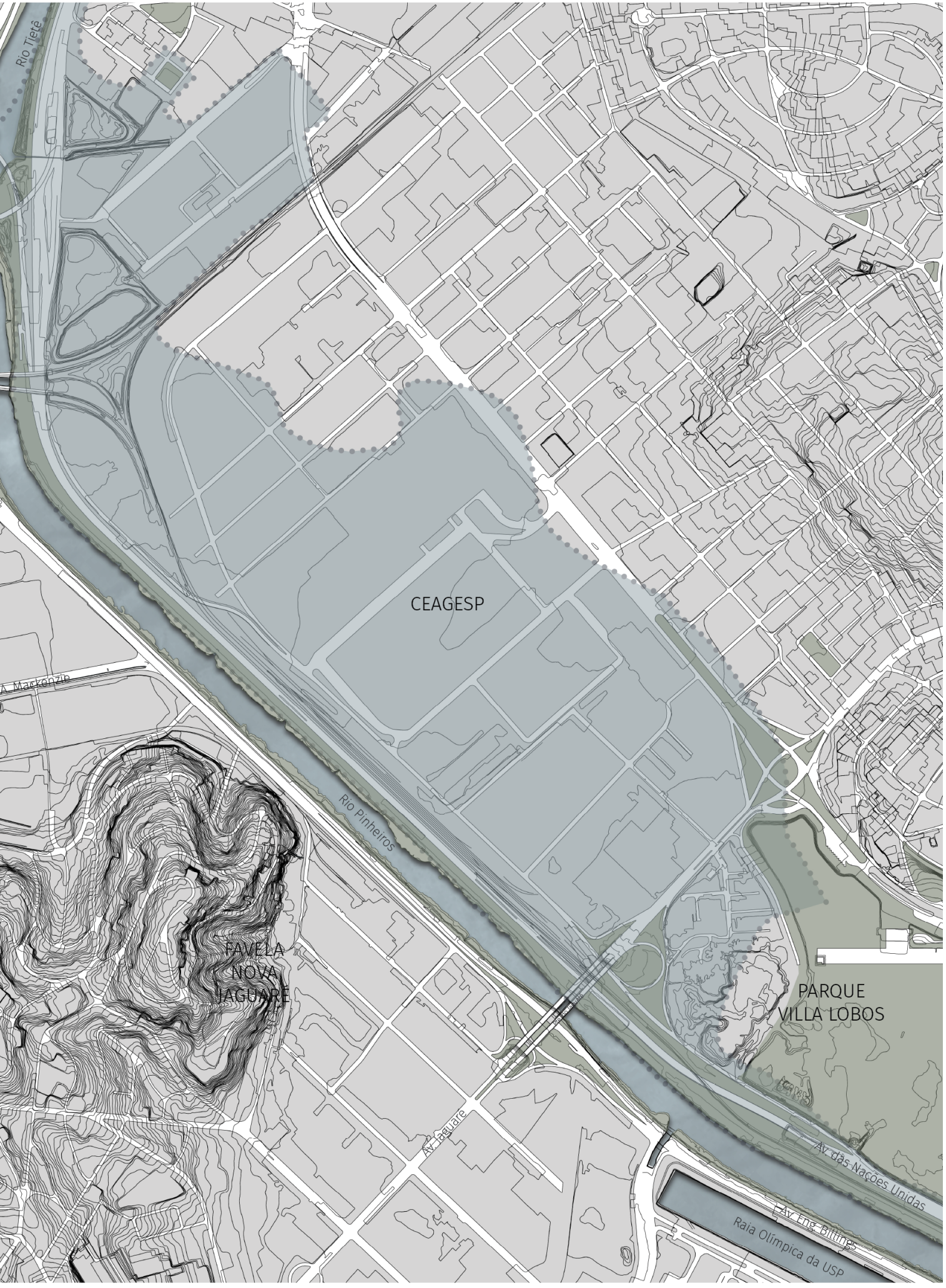
Figura 28:
Fotografia aérea de 1958

Fonte: RODRIGUES, 2013 p. 60, adaptação Portal Geoportal

Figura 29:
Mapa da topografia e alagamentos

Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.

Como ilustrado na figura 29, o perímetro de intervenção está dentro de uma zona de ocorrências frequentes de alagamentos, abrangendo todo o perímetro do Rio Pinheiros na área do distrito da Vila Leopoldina.


Rio Tietê
CEAGESP
Av. Mackenzie
Rio Pinheiros
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
PARQUE
VILLA LOBOS
Av. Jaguaré
Av. das Nações Unidas
Av. Eng. Billings
Raia Olímpica da USP

As enchentes, além de gerarem problemas sanitários, cria também grandes prejuízos para a CEAGESP. Segundo o Jornal da Folha de São Paulo (2020) a CEAGESP perdeu 7.000 toneladas de alimentos com as chuvas de fevereiro de 2020 e gerou um prejuízo de cerca de 24 milhões de reais para os comerciantes que atuam no local. Todos os alimentos que entraram em contato com a água foram descartados e levados para um aterro sanitário, gerando uma grande quantidade de lixo. As chuvas também trouxeram prejuízos para os caminhoneiros que chegavam ao local, gerando um congestionamento de veículos no entorno e cerca de 250 caminhões precisaram ser guinchados (FOLHA DE SÃO PAULO, 2020).

Figura 30:
Vista Aérea de Enchente em 2013

Fonte: SP URBANISMO, 2016, p. 6.

Os mais afetados pelas enchentes são as populações mais vulneráveis que residem no entorno, uma vez que vivem em barracos improvisados facilmente destruídos pela água, assim, aqueles que já possuem poucos recursos, se veem sem nada após os alagamentos e precisam contar com a assistência do governo (RODRIGUES, 2013).

Figura 31:
Situação das Favelas da Vila Leopoldina após Alagamentos

Fonte: FOLHA NOROESTE, 2021, np.

Figura 32:
Descarte de alimentos no CEAGESP após grande enchente

Fonte: G1, 2020, np.

Devido à proximidade com os rios Pinheiros e Tietê, as comunidades do Nove e da Linha, na Vila Leopoldina, não tiveram chance frente à enchente que varreu a região nesta semana. Após o temporal, os prejuízos são imensuráveis para as 270 famílias que perderam tudo. A estimativa é da associação local de moradores. A água invadiu as casas arrastando eletrodomésticos, móveis e brinquedos, que foram recolhidos por um mutirão empenhado em limpar a área. Entretanto, muito pouco poderá ser reutilizado por eles: a água suja, dos rios, comprometeu boa parte de seus pertences. Não à toa, o cheiro de esgoto ainda é forte no local. Uma das moradoras que vive em um barraco na favela do Nove relata que acordou com a enchente às 5h30. “Não sei como vou fazer agora. Vou esperar a ajuda das pessoas, porque da Prefeitura eu não espero mais.” (FOLHA NOROESTE, 2021, np.).

1.2.8

LEGISLAÇÕES

Para reorganizar as dinâmicas metropolitanas o PDE – Plano Diretor Estratégico – Lei no 16.050/2014 adotou como método a divisão do território do município de São Paulo em duas macrozonas: Macrozona de Estruturação e Qualificação e a Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental. Em seguida, subdividiu as macrozonas e Macroáreas de Reestruturação e Qualificação. O perímetro de estudo está inserido em uma MEM – Macroárea de Estruturação Metropolitana, ilustrado pela figura 33, definido pelo PDE como um território que passa por processo de mudanças nos padrões de uso e ocupação e conversão econômica, com concentração de oportunidades de trabalho e emprego geradas pela existência de legados industriais herdados do passado, novas atividades produtivas, polos de atividades terciárias, grandes vias estruturais e infraestruturas que fazem parte dos sistemas de transporte coletivo de massa (Art. 11 – Plano Diretor Estratégico. Lei Municipal 16.050/14), mais especificamente no Setor Orla Ferroviária e Fluvial, Subsetor Arco Pinheiros (Art. 12 – Plano Diretor Estratégico. Lei Municipal 16.050/14) (SÃO PAULO, 2014).

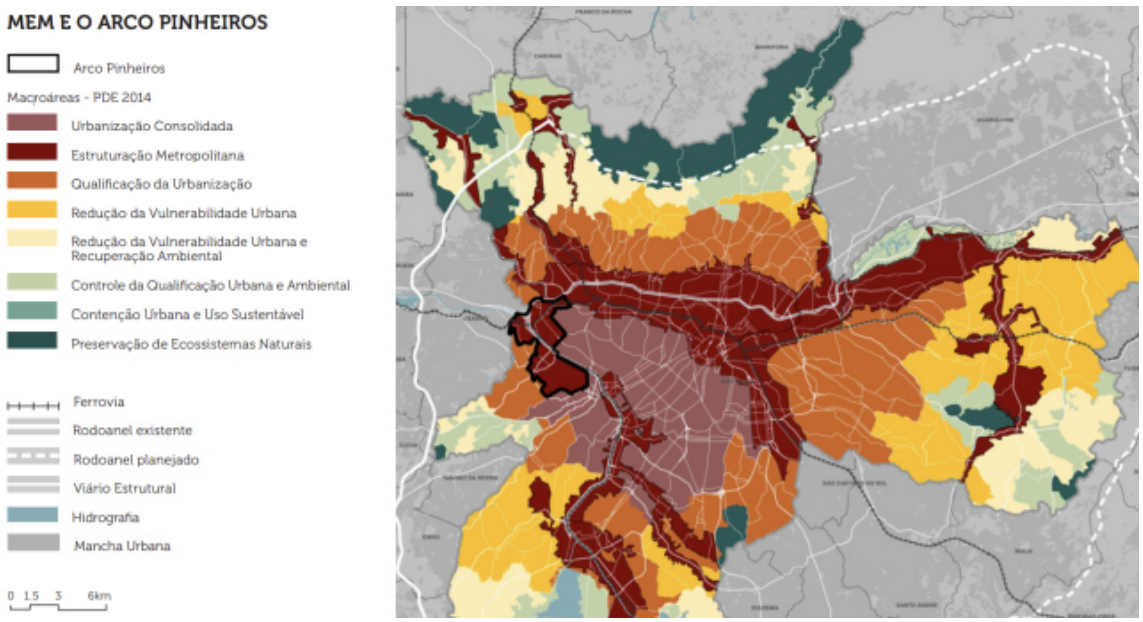


Figura 33:
MEM e o Arco Pinheiros

Fonte: SP Urbanismo, 2016, p. 3.

Segundo a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano o perímetro é passível de renovação, com necessidade de transformações estruturais para melhor aproveitamento da terra, aumentando a densidade demográfica e construtiva e implantando novas atividades econômicas com abrangência metropolitana, conforme os objetivos do PDE – Plano Diretor Estratégico – Lei no 16.050/2014, a serem atingidos no Setor Orla Ferroviária e Fluvial da Macroárea de Estruturação Metropolitana (SÃO PAULO, 2014).

O PDE estipula, portanto, que os estudos e projetos a serem desenvolvidos devem considerar os seguintes objetivos (SÃO PAULO, 2014, np.):

- Atender a demanda por equipamentos e serviços públicos sociais;

- Atender a população em situação de vulnerabilidade social, especialmente a população em situação de rua e a população usuária de drogas;

- Qualificar os espaços livres públicos;

- Solucionar os problemas de saneamento ambiental, em especial manejo

de águas pluviais (drenagem);

- Melhorar a acessibilidade e mobilidade local, regional e de acordo com o Plano de Mobilidade de São Paulo;

- Promover o atendimento habitacional e a regularização fundiária de acordo com as diretrizes do Plano Municipal de Habitação – PMH.

Para atingir os objetivos supracitados, o PDE definiu as seguintes diretrizes para o perímetro Leopoldina/Jaguaré da subprefeitura da Lapa (SÃO PAULO, 2014, np.):

- Adequar o tecido urbano e o fornecimento de infraestrutura, de maneira a suportar adequadamente os novos padrões de ocupação e garantir a qualidade dos espaços públicos;

- Implantar equipamentos públicos para atender à demanda atual projetada, decorrente das transformações urbanas;

- Desenvolver ações de assistência social para atender a população em situação de rua e usuária de drogas;

- Estudar a viabilidade de albergue feminino e Centro de Atenção Psicossocial – CAPS próximos ao CEAGESP;

- Estudar viabilidade de implantação de Centros de Educação Infantil – CEI nas proximidades irregulares;

- Requalificar os componentes do Sistema Municipal de áreas Protegidas, áreas Verdes e Espaços Livres contidos no perímetro, em especial as praças existentes e o Cemitério da Lapa;

- Requalificar as vias de conexão entre espaços e equipamentos públicos e os principais eixos de mobilidade, dando prioridade ao pedestre;

- Aumentar as áreas verdes;

- Garantir a existência, o dimensionamento adequado e o bom funcionamento da infraestrutura de micro e macrodrenagem;

- Completar a rede cicloviária, realizando conexões entre as estações da CPTM, o Parque Orlando Vilas Boas, a Marginal pinheiros e as pontes existentes e previstas;

- Estudar a viabilidade de construção de uma ponte sobre o Rio Pinheiros, fazendo a ligação da Av. Alexandre Mackenzie (Jaguaré) com a Rua Xavier Kraus (Vila Leopoldina), próximo à estação Ceasa da CPTM;

- Requalificar o entorno do CEASA da CPTM e implantar passarelas de pedestres que possibilitem cruzar o rio Pinheiros, fazendo conexão com o Jaguaré;

- Implantar mais transposições da linha férrea e do linhão de alta tensão, tanto para veículos quanto para pedestres e ciclistas;

- Estudar alternativas para atendimento habitacional da população residente nas ocupações precárias em baixo de viadutos ou para urbanização das ocupações irregulares demarcadas como ZEIS 1 – Zonas Especiais de Interesse Social;

- Requalificar conjuntos habitacionais existentes;

- Fazer gestões junto às esferas governamentais pertinentes e criar condições urbanísticas para a implantação integral do Parque Tecnológico do Jaguaré, visando fomentar economias baseadas no conhecimento por meio da integração da pesquisa científica e tecnológica, empresas de alta tecnologia e organizações governamentais no território, conforme diretrizes do Plano Diretor.

O PDE acrescenta ainda as seguintes diretrizes para a área da CEAGESP (SÃO PAULO, 2014, np.):

- No caso de mudança de uso, a área do CEAGESP deverá ser reintegrada à malha urbana com qualidade e fornecimento de infraestrutura, de maneira a suportar adequadamente a nova ocupação;

- Realizar levantamento de edifícios e locais de interesse histórico porventura existentes no perímetro, de modo a propor a sua prevenção;

- Garantir a participação popular no processo de planejamento e transformação.

> A área de intervenção está inserida em uma Zona de Ocupação Especial - ZOE - que é definida pelo PDE – Plano Diretor Estratégico – Lei no 16.050/2014.
>
> Art. 15. As Zonas de Ocupação Especial (ZOE) são porções do território destinadas a abrigar atividades que, por suas características únicas, necessitem de disciplina especial de parcelamento, uso e ocupação do solo.
>
> Parágrafo único. Os perímetros de ZOE terão parâmetros específicos de parcelamento, uso e ocupação do solo, adequados à especificidade do uso que abrigam, ouvida a Câmara Técnica de Legislação Urbanística, observados os coeficientes de aproveitamento estabelecidos por macroárea conforme Quadro 2A da Lei nº 16.050, de 2014 - PDE. (redação dada pelo PL 272/15).

Segundo a SP Urbanismo (2016), a redação final na Lei nº 16.402/ 2016 tem como objetivo gerar maior flexibilidade para novos usos do solo ao mesmo tempo que atrai parcerias público-privadas à medida que incentiva o estabelecimento de novos empreendimentos. Segundo a Lei nº 16.402, de 2016 – PDE, caso o CEAGESP saia da atual localidade, um Projeto de Intervenção Urbana – PIU deverá ser desenvolvido devido as esfericidades do local como afirma a seguir:

> Art. 159. No caso de alteração de localização da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP, lei específica definirá os parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo do território destinado a abrigar a tal atividade. Parágrafo único. Na eventual alteração de uso do CEAGESP, deverão ser atendidas as seguintes condicionantes para a totalidade do perímetro da ZOE na qual está localizado o CEAGESP:
>
> I – Os parâmetros de uso e ocupação e os parâmetros de incomodidade deverão ser definidos em Projeto de Intervenção Urbana a ser regulamentado por decreto.
>
> II – O coeficiente de aproveitamento máximo poderá ser diferente daquele previsto no artigo 15 desta lei, desde que o potencial construtivo adicional seja limitado a 1.150.000m²

> (um milhão cento e cinquenta mil metros quadrados) de área construída computável.
>
> IV – No caso do CEAGESP se instalar em outra localidade dentro do Município de São Paulo, o fator de planejamento (Fp) será igual a zero para fins de cálculo da contrapartida financeira relativa à outorga onerosa de potencial construtivo adicional para novas construções que forem edificadas dentro do perímetro da ZOE referida no "caput" e desde que os novos empreendimentos estejam envolvidos em parceria público-privado para a transferência do CEAGESP.

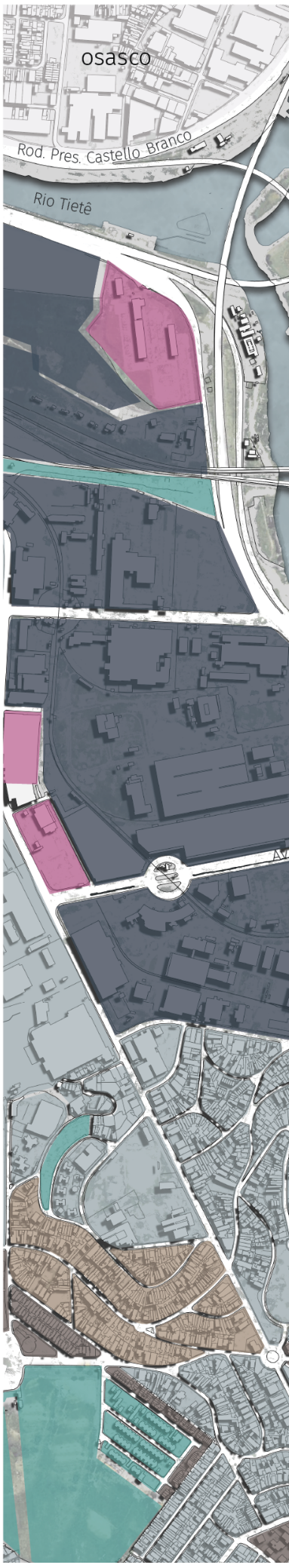
Assim, segundo a SP Urbanismo (2016), o PIU é uma importante ferramenta para o desenvolvimento da reestruturação da área entreposto da CEAGESP, pois a partir da sua transferência para outro local, o poder público pode regulamentar o seu processo de desenvolvimento, assegurando o devido controle social, de forma que o interesse público norteie a formulação de seu programa e sua implementação pelo setor privado.

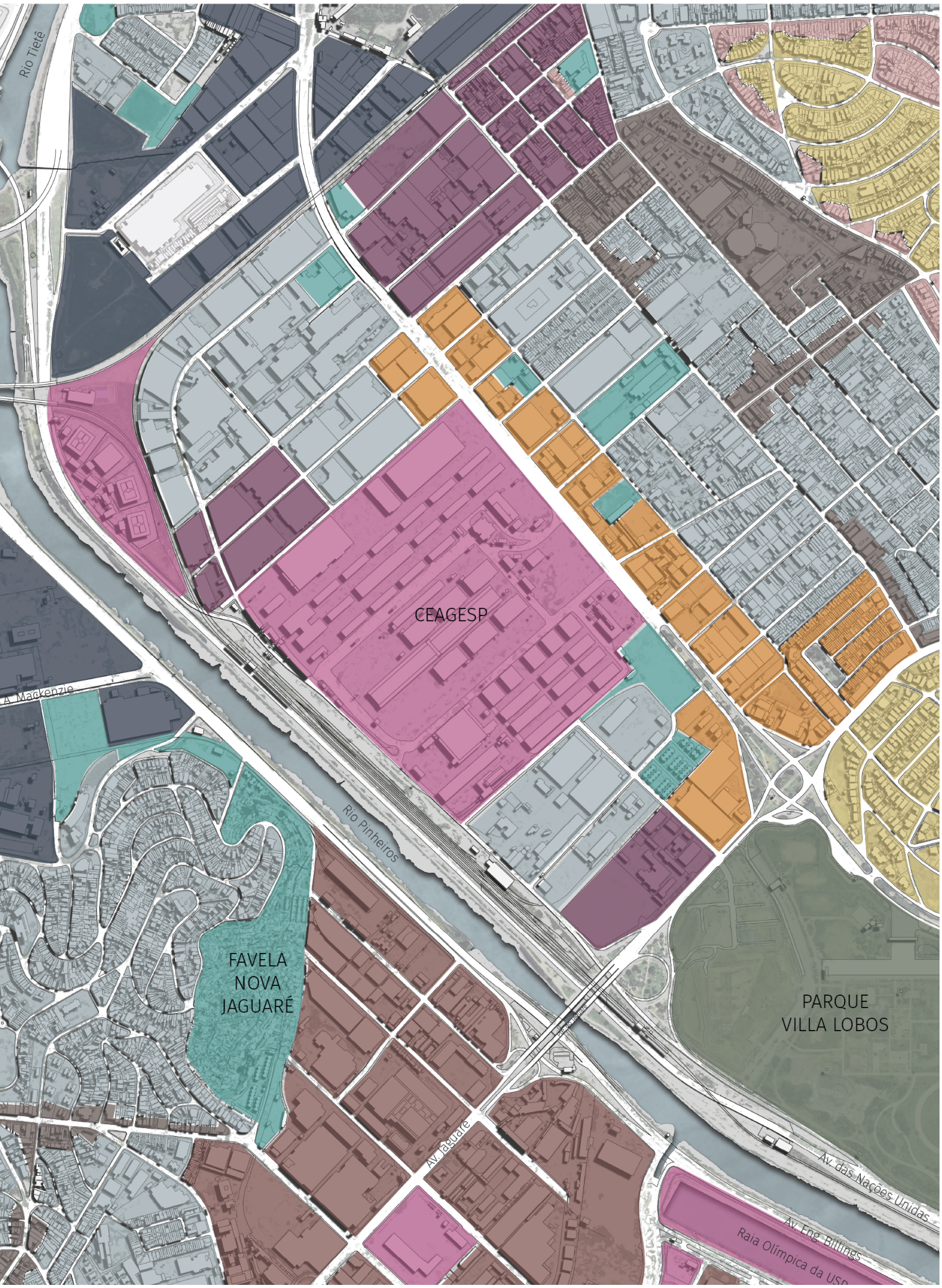
> Ao prever que, mantidas as condições atuais, o entreposto continua absolutamente conforme e regular, mas que, ao mesmo tempo, o fato deste situar-se e uma zona especial demandará um futuro projeto especial, contando desde já com parâmetros básicos, é bastante inovador e arrojado para uma lei de zoneamento, demonstrando o interesse e a preocupação do Município com este tema (SP URBANISMO, 2016, p. 15).

Figura 34:
Mapa de Zoneamento

Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.

O entorno do perímetro de intervenção possui uma grande área de ZM – Zona Mista – com usos residenciais e não residenciais. Existe também uma área considerável de ZPI – Zona Predominantemente Industrial – e ZDE – Zona de Desenvolvimento Econômico – onde se pretende a manutenção e instalação de setores produtivos tradicionais e centros de conhecimento e pesquisa. O local possui também múltiplas áreas de ocupação irregular com grande vulnerabilidade social, definidas como Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.




Rio Tietê
CEAGESP
A. Mackenzie
Rio Pinheiros
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
PARQUE
VILLA LOBOS
Av. Jaguaré
Av. das Nações Unidas
Av. Eng. Billings
Raia Olímpica da USP

1.3. CEAGESP

1.3.1.

A HISTÓRIA

No início da década de 1960, São Paulo vivia um ritmo de crescimento acelerado que levou a necessidade de criar um novo entreposto atacadista que fosse capaz de abastecer a população do Estado. Uma enchente no Mercado Municipal, centro de abastecimento de hortaliças desde 1933, impulsionou a implantação das primeiras instalações da CEAGESP na Vila Leopoldina. O entreposto foi implantado nessa região por estar fora da área central da cidade e, assim, pode absorver parte dos comerciantes e das demandas do Mercado Municipal que havia sofrido com as enchentes do rio Tamanduateí (CEAGESP).

> No início da década de 1960, o ritmo de crescimento de São Paulo indicava a necessidade de se criar um entreposto atacadista de distribuição de alimentos capaz de atender a população do Estado. Enquanto era desenvolvido um projeto e avançavam as obras para a construção do Centro Estadual de Abastecimento - o Ceasa, numa área de charco na Vila Leopoldina, zona oeste da capital paulista, a administração do entreposto funcionava num escritório, na rua 15 de Novembro, no centro da cidade. Uma enchente no Mercado Municipal, polo de comercialização de hortaliças desde 1933, precipitou a inauguração da nova central de abastecimento em 1966, numa área 17 vezes maior que o antigo mercado (SP URBANISMO, 2016, p. 2).

Figura 35:
Obras de construção do CEASA em março de 1962

Fonte: ESTADÃO, 2016, np.

Em 1977, quando a CEAGESP ampliou o Pavilhão Mercado Livre Produtor (MLP), projetado por José Carlos Figueiredo Ferraz e construído em 1964 no Entreposto Terminal São Paulo (ETSP), chegou-se ao recorde de 6,2 mil toneladas de produtos vendidos no dia. O ETSP, inaugurado em 1966, é um dos maiores centros de distribuição alimentícios do mundo e comercializa em média 280 mil toneladas de produtos por mês, dentre eles: frutas, legumes, verduras, pescados, flores e diversos (CEAGESP). Os diversos produtos comercializados no ETSP vêm de 1500 municípios de 22 estados brasileiros e também de outros 19 países. Pelo local circulam diariamente

aproximadamente 50 mil pessoas e 12 mil veículos (CEAGESP).

Segundo Perrone e Pisani (2017), o Pavilhão do MLP foi a “primeira casca protendida do Brasil ou “folha poluédrica com 32,25 metros de vão.

> O maior exemplar de casca de concreto protendido, que passado mais meio século de sua concepção ainda revela suas qualidades arquitetônicas, construtivas e sociais. Edifício que por seu garbo e lógica construtiva revela sua amabilidade e expressão plástica (PERRONE; PISANI, 2017, p.21).

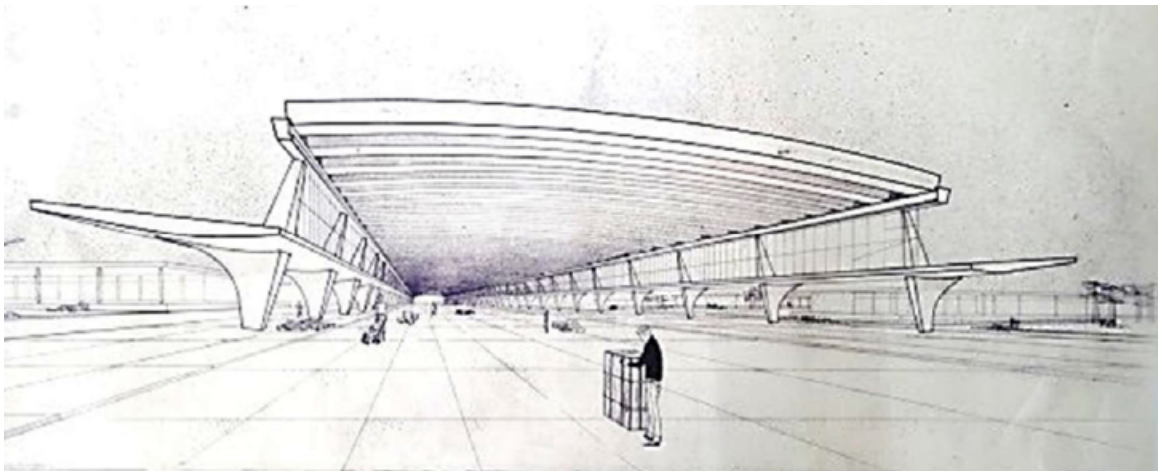


Figura 36:
Perspectiva do MLP

Fonte: GEAGESP, 1962, np.

> O ETSP claramente se caracteriza como um equipamento de escala metropolitana. É o maior entreposto atacadista de alimentos do país, com área de 574.000 m² e 2.750 permissionários, comercializando 3,3 milhões de toneladas por dia e faturando 7 bilhões de reais por ano. Abastece 60% da RMSP, gerando cerca de 15 mil empregos e atraindo cerca de 50 mil pessoas e 12 mil veículos por dia (SP URBANISMO, 2016, p. 3)

Atualmente, a CEAGESP movimenta cerca de 15 mil veículos que transportam aproximadamente 240 mil toneladas de produtos vendidos todos os meses (BERNARDINI, 2005). A figura 37 ilustra a setorização correspondente aos tipos de mercadorias comercializadas atualmente.

Figura 37:
Perspectiva interna do galpão do ETSP do CEAGESP durante um dia útil

Fonte: DINHEIRO RURAL, 2017, np.

CEAGESP - SETORIZAÇÃO

Estacionamentos

Administrativo - 93.341 m²

Frutas - 123.929 m²

Legumes - 39.534 m²

MLP - 33.538 m²

MSC (Abóboras) - 23.034 m²

Batata e Cebola - 21.375 m²

Diversos - 58.288 m²

Armazéns - 61.069 m²

Pescado - 39.858 m²

Associação Nossa Turma - 4.944 m²

Banco de Alimentos - 5.226 m²

Estacionamentos Carrinheiros - 8.341 m²

Ferrovia

Hidrografia

Praças e canteiros

Edificações

Quadra viária

0 0.15 0.3 0.6km

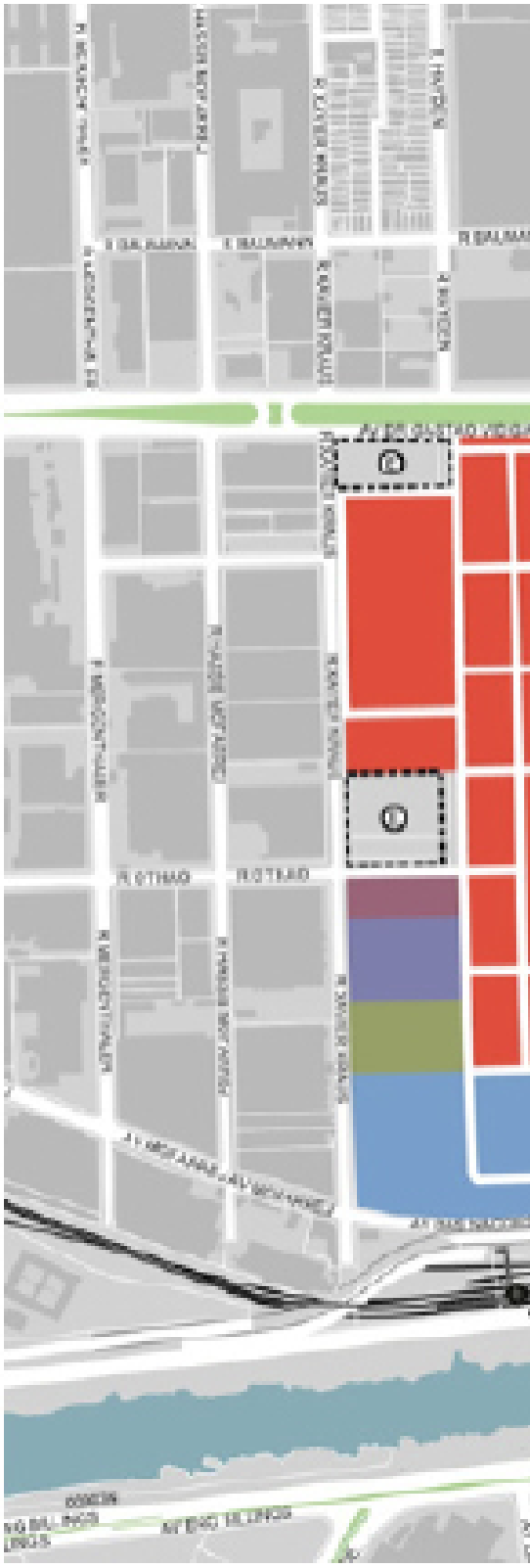


Figura 38:
Setorização
CEAGESP

Fonte: SP Urbanismo, 2016, p. 4.

O Entreposto está organizado em setores, correspondentes aos tipos de mercadorias comercializadas, como frutas (~ 124.000 m²), pescados (~40.000 m²) e legumes (~40.000 m²), contando ainda com um grande módulo coberto multifuncional, conhecido como MLP – Mercado Livre Produtor (33.500 m²), que abriga entre outras atividades itinerantes a venda de flores e ao varejo. A Unidade de Armazenagem de São Paulo, com área de aproximadamente 61.000 m², tem capacidade para armazenamento de 29.000 ton., sendo 20.000 ton. nos silos verticais e 9.000 ton. nos armazéns convencionais, trabalhando principalmente com grãos processados (SP URBANISMO, 2016, p. 3).

1.3.2.

MOTIVAÇÃO PARA A MUDANÇA DE LOCAL

Assim como foi necessária implantação da CEAGESP na década de 60, quando a infraestrutura urbana da região do Pari já não podia mais suprir as necessidades logísticas e econômicas do setor atacadista de alimentos, o Jaguaré e a Vila Leopoldina sofreram grandes transformações nos últimos 50 anos de operação do

Figura 39:
Abastecimento exclusivo por caminhões

Fonte: G1, 2019 np.

ETSP, com crescimento populacional, desenvolvimento de atividades de comércio e serviço e intensificação do congestionamento. O grande tráfego atrapalha, por um lado, a convivência entre o equipamento e a vizinhança e, por outro, as operações da CEAGESP, limitando a circulação e entrada em seus acessos, estacionamentos, áreas de estocagem e comercialização prejudicando a eficiência, faturamento e cumprimento do seu papel para a região metropolitana (SP URBANISMO, 2016, p.4).

Com a desativação na década de 90 dos ramais ferroviários de carga que abasteciam os silos e parte do entreposto, o equipamento passou a ser abastecido unicamente

Figura 40:
Caminhões fazem fila para abastecer o CEAGESP

Fonte: G1, 2019, np.

> por caminhões, que contribuem fortemente para os congestionamentos da região, demandam grandes áreas para estacionamento e estão sujeitos a restrições de circulação em determinados horários pela legislação municipal (SP URBANISMO, 2016, p. 5).

A melhoria e a expansão da infraestrutura urbana também não acompanharam as transformações no perímetro. As enchentes são recorrentes desde a inauguração do Entreposto, gerando grandes prejuízos para aos comerciantes e à sociedade como um todo (SP URBANISMO, 2016)

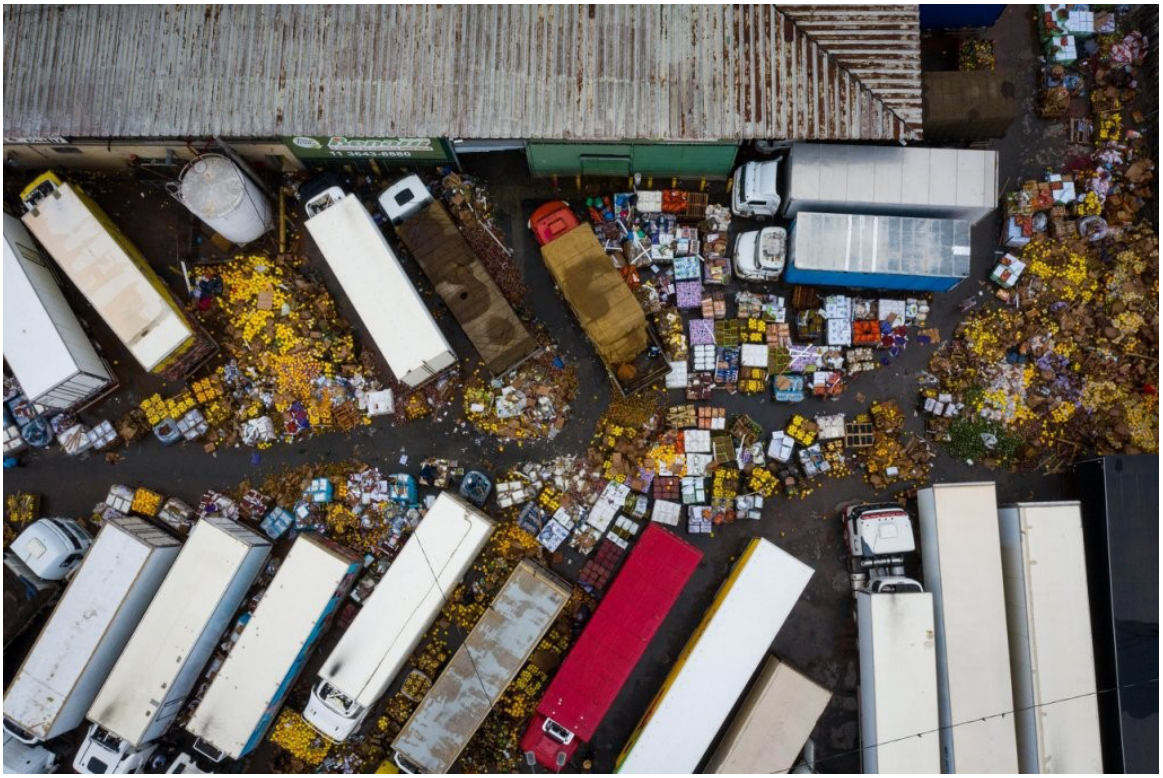


Figura 41:
Desperdícios e lixo gerado pelo CEAGESP

Fonte: JOVEM PAM, 2020, np.

> Este quadro apresenta limitadas possibilidades de atuação da Prefeitura de São Paulo na remediação e mitigação dos impactos do entreposto na região da Vila Leopoldina e, da CEAGESP em sua contínua busca por ganhos de eficiência e planejamento de longo prazo. Assim, apresenta-se para a cidade um cenário alternativo de mudança da localização do equipamento, compatível com a política municipal de desenvolvimento urbano e oportuno para o desenvolvimento econômico e social de outras regiões e para o abastecimento e a segurança alimentar de toda a região metropolitana (SP URBANISMO, 2016, p. 5).

2.
CRESCIMENTO POPULACIONAL E PRODUÇÃO AGRÍCOLA

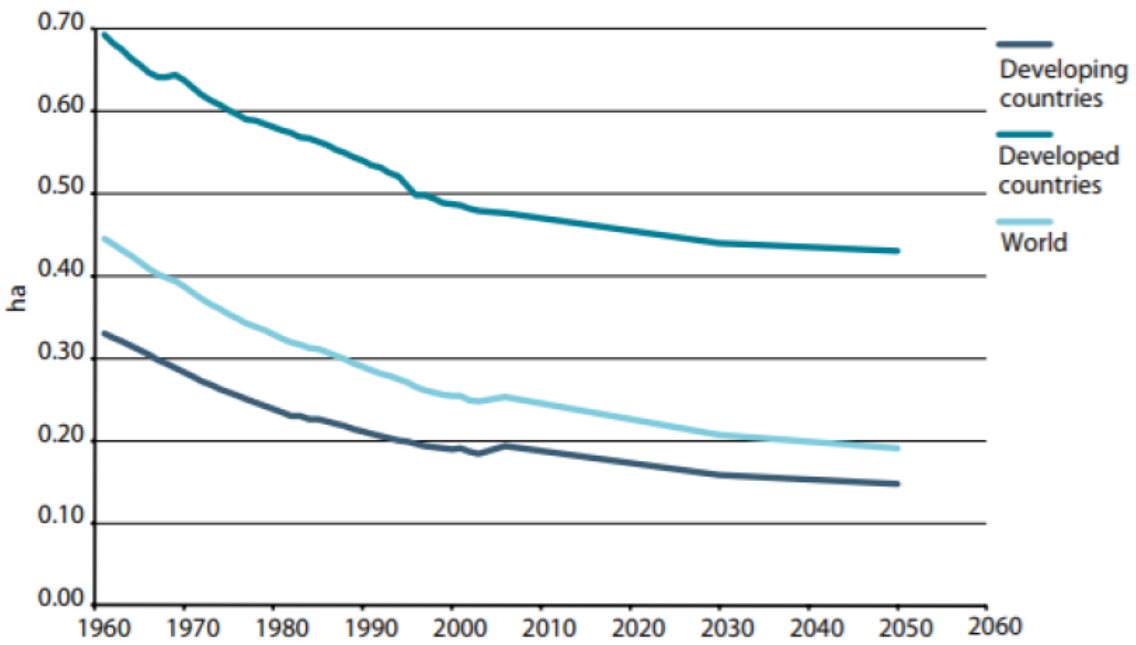
Entre 1950 e 1980 ocorreu um aumento substancial nas safras de produção de alimentos em todo o mundo. Embora este tenha sido um desenvolvimento encorajador para o problema da fome global, foi, em grande parte, um fantasma provisório resultante da dependência insustentável de fertilizantes químicos, monocultura de alta intensidade e bombeamento de reservas de aquíferos subterrâneos para a irrigação das safras (WALSH, 2009).

Com o tempo, ambientalistas e especialistas agrícolas começaram a reconhecer que, embora a distribuição e o acesso aos alimentos era uma preocupação premente, a dimensão da produção de alimentos foi quem apresentou a maior ameaça potencial a longo prazo para a viabilidade do sistema alimentar mundial. Tornou-se claro que práticas convencionais de produção de alimentos de base industrial não eram apenas insuficientes para enfrentar a crise global de segurança alimentar, mas iria, a longo prazo, ser insustentável e agravar ainda mais a deterioração dos escassos recursos ecológicos. Além disso, existem efeitos prejudiciais incalculáveis dessas práticas em ecossistemas sensíveis e a capacidade de carga finita do solo arável da Terra (BROWN, 2011).

A fim de alimentar a crescente população, a produção agrícola mundial anual deve aumentar em 70% entre 2005 a 2050 A terra cultivável per capita, no entanto, está decrescendo, como ilustra a figura 42, é previsto que a área cultivável per capita diminui para menos de 0,20 hectares per capita em 2050, equivalente a um terço da área de terra cultivável per capita em 1970.

Figura 42:
Área cultivável per capta de 1960 a 2050

Fonte: ZHANG et al., 2020, p. 2.



Em 2050, as estimativas das Nações Unidas afirmam que a população global total será de cerca de 9,2 bilhões (UNFPA, 2007). Segundo Despommier (2010), sob as práticas agrícolas atuais, mesmo com os melhores esforços para gerenciamento agrícola, simplesmente não há terra suficiente disponível para atender às crescentes necessidades alimentares do mundo. Para nutrir minimamente a população mundial, novas terras com área equivalente à metade da América do Sul teriam que ser convertidas em produção agrícola. Isso seria uma política questionável, mesmo se terras aráveis suficientes pudessem ser encontradas para sustentar um intenso aumento da produtividade agrícola, é improvável que o mundo concordaria com essa reestruturação monumental das práticas de uso da terra. Além disso, para transformar essa área significaria que milhões e milhões de hectares de florestas,

pântanos, estuários, corais e recifes seriam eliminados ou irrevogavelmente alterados para acomodar o aumento.

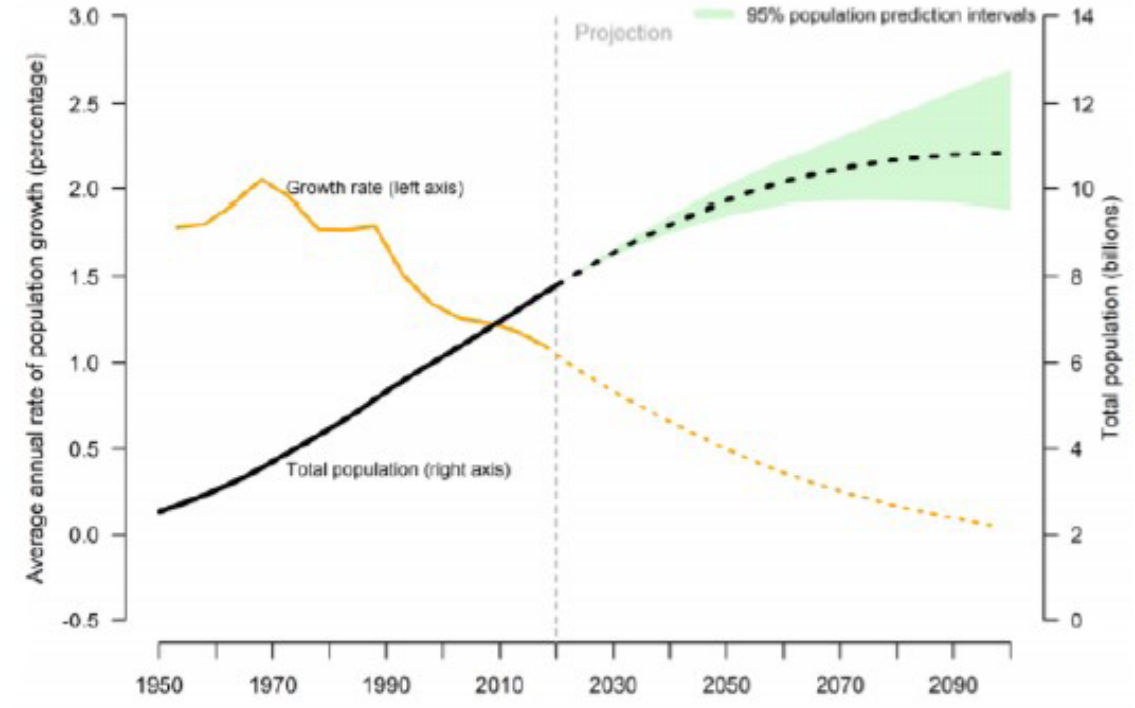


Figura 43: Gráfico da população mundial prevista para as próximas décadas

Fonte: WILDEMAN, 2020, p. 12 (Nações Unidas, 2019)

Existem poucos dados precisos avaliando o número total de pessoas que convivem com a insegurança alimentar crônica. No entanto, a organização United Nations Food and Agriculture Organization (UNFAO, 2010) estima que o número mundial é de aproximadamente 1,1 bilhão em 2010. Estima-se que o número de famílias nos EUA que experienciam a insegurança alimentar seja de 14,5% da população em 2010 de acordo com a organização United States Department of Agriculture (USDA, 2010) ou cerca de 45 milhões de pessoas. Desse número, aproximadamente 16 milhões eram crianças e mais de 6 milhões eram adultos idosos.

Um terço ou 1,3 bilhões de toneladas de comida é desperdiçada por ano no mundo,

Figura 44: Desperdício de alimentos e fome

Fonte: CROCKETT, 2016, np.

enquanto isso, uma a cada sete pessoas no mundo sofre de fome e problemas de nutrição, o que equivale a aproximadamente 1,1 bilhões de pessoas em 2021. A fome e a má nutrição são os maiores problemas de saúde da humanidade atualmente (CROCKETT, 2016).

Embora o número de pessoas que vivenciam a insegurança alimentar permaneceu relativamente estável nos últimos anos, demógrafos alertaram que o número

certamente aumentará à medida que a demanda por alimentos continua a ultrapassar a capacidade produtiva. Além disso, a tendência é que com a mudança climática mundial e a degradação dos ecossistemas, a capacidade de produção de alimentos seja cada vez menor para a população mundial, que, em novembro de 2011, atingiu 7 bilhões de pessoas (UNFPA, 2011).

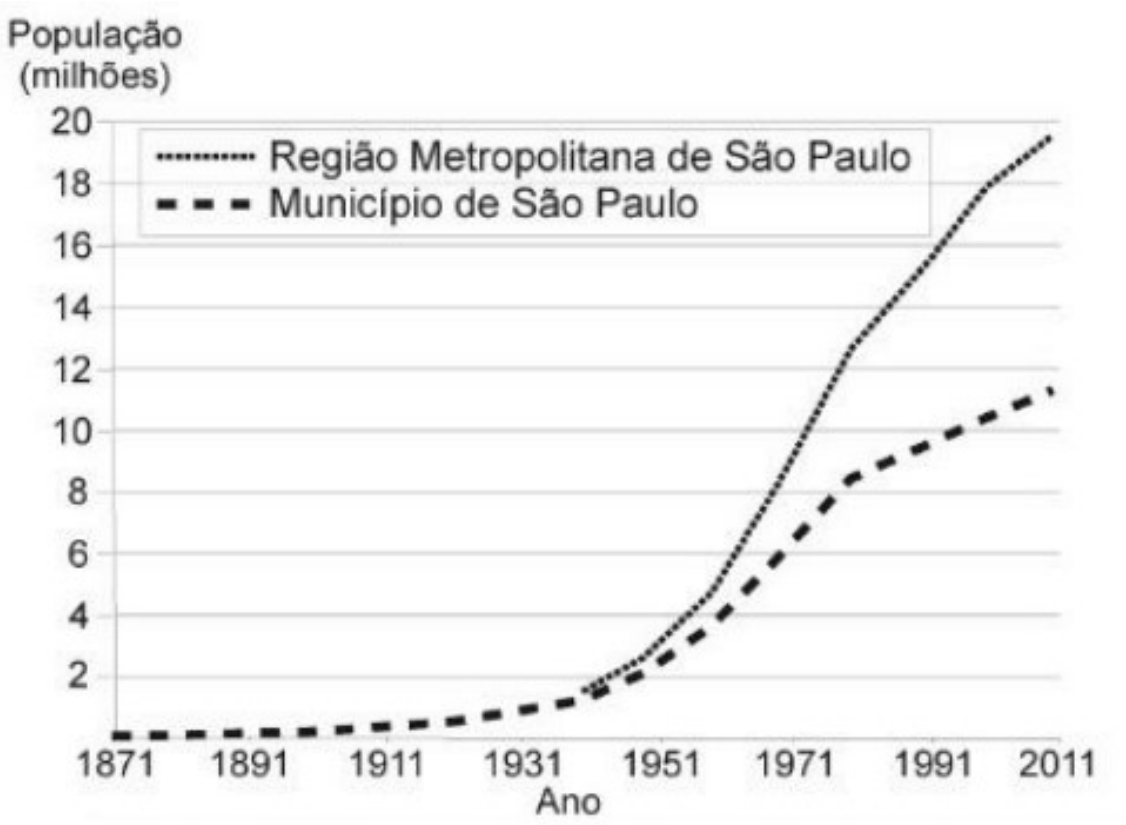


Figura 45:
Crescimento populacional no município de São Paulo e na Região Metropolitana de São Paulo entre 1871 e 2011

Fonte: IBGE. Censo Demográficos.

A figura 45 ilustra o crescimento populacional da região metropolitana de São Paulo e também do município entre 1871 e 2011. São Paulo, portanto, está dentro das estatísticas esperadas de crescimento populacional e precisa de cada vez mais espaço para essas pessoas e também de recursos como saneamento, habitação, educação e alimentação (LUZ; RODRIGUES, 2020).

3.
SUSTENTABILIDADE E PRODUÇÃO AGRÍCOLA

3.1

A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA

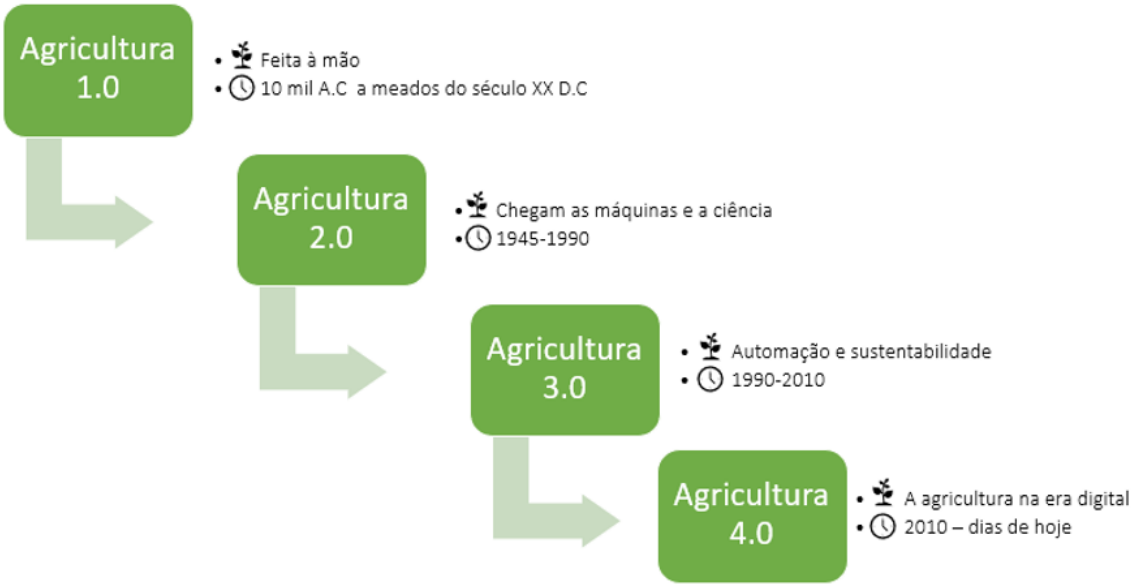


Figura 46: Evolução da agricultura

Fonte: DDMX, 2020, np.

A história da agricultura é marcada por quatro revoluções: A Revolução Neolítica, a Revolução Agrícola, a Revolução Verde e a Revolução Verde.

A Revolução Neolítica, ocorrida entre 10 mil A. C. e meados do século XX D. C., ocorreu com a descoberta do fogo e a transição do homem nômade para o homem sedentário. A descoberta do fogo permitiu o desenvolvimento de ferramentas para a agricultura e fez com que o homem se estabelecesse em um ponto fixo, dando origem às primeiras comunidades (PENA, 2021).

A segunda revolução, a Revolução Agrícola, acontece concomitantemente à Revolução Industrial dos séculos XVII a XIX e é marcada pela mecanização das atividades agrícolas, permitindo uma produção em massa. Neste período também ocorreu a expansão marítimo-colonial europeia, momento em que diversos vegetais foram levados pelos europeus às novas colônias (PENA, 2021).

A terceira revolução, a Revolução Verde, acontece entre 1960 a os anos 2000. Este período é marcado pelas produções em larga escala com emprego intenso de fertilizantes, agrotóxicos e sementes geneticamente modificadas com a finalidade de aumentar exponencialmente a produção de alimentos com o intuito de produzir alimento suficiente para a população crescente (PENA, 2021).

A quarta e última revolução teve início nos anos 2000 e é a vigente no momento. A Revolução 4.0 é marcada pela produtividade, eficiência, redução de desperdício e, por consequência, de custos. Na agricultura 4.0 sistemas tecnológicos e uso de softwares avançados aliados às máquinas levam a uma maior precisão e produtividade de forma segura e sustentável (PENA, 2021).

3.2

AGRICULTURA URBANA

A agricultura urbana pode ser definida como o cultivo de plantas e a criação de pecuária dentro de uma cidade, numa área urbana, envolvendo fornecimento de insumos e processamento de matérias-primas em formas comestíveis (CHATTERJEE; DEBNATH; PAL, 2020).

O aumento da taxa de urbanização tem importantes implicações econômicas, sociais e políticas. Este rápido crescimento das cidades está relacionado a desafios de infraestrutura e mudanças climáticas, resultando numa qualidade de vida precária sem saneamento básico e boas condições de vida. A agricultura urbana pode ser uma solução para alguns dos problemas gerados pelo crescimento urbano acelerado (CHATTERJEE; DEBNATH; PAL, 2020).

Segundo Chatterjee, Debnath e Pal (2020), a agricultura urbana pode melhorar o desenvolvimento urbano tornando-o mais resiliente devido aos seguintes pontos:

- Reduz a vulnerabilidade dos grupos menos favorecidos, diversificando a sua alimentação, gerando oportunidades de renda e constituindo uma fonte de inovação e aprendizagem sobre novas estratégias e tecnologias para a produção de alimentos;

- Cria áreas verdes que auxiliam na redução das ilhas de calor, mantendo a biodiversidade nas áreas urbanas e melhorando as condições de vida. Esses espaços verdes abertos também ajudam a controlar os fluxos de águas pluviais, permitindo o armazenamento de água e aumentando a infiltração de excesso de água da chuva. Nas áreas verdes das hortas urbanas a produção de alimentos pode ser combinada com outros serviços para moradores da cidade, como agroturismo ou manutenção de parques e paisagens, desenvolvendo “Parques produtivos” por exemplo;

- Produz alimentos verdes frescos que reduzem a emissão de gases de efeito estufa e também diminui o consumo de energia para transportar os alimentos da fazenda para o consumidor final;

- A agricultura urbana contribui para a segurança alimentar e a nutrição da população, principalmente para os grupos mais vulneráveis. As famílias que estão envolvidas com a agricultura urbana consomem alimentos de maior qualidade e variedade, podendo produzir de 20 a 60% de seu consumo total de alimentos, especialmente vegetais e plantas medicinais e aromáticas;

- O envolvimento com a agricultura urbana pode mitigar doenças, uma vez que tem melhores propriedades nutricionais e medicinais em plantas medicinais cultivadas em casa, estimulando mais exercícios físicos.

3.3.

FAZENDAS VERTICAIS

As fazendas verticais são instalações de cultivo que, por meio do controle preciso do ambiente de produção, monitorando as condições e o crescimento das plantas (umidade, iluminação, nutrição, ventilação, etc.) permitindo a produção de vegetais e outros produtos durante todo o ano. Espera-se que a implementação permita um ambiente seguro e estável de fornecimento de alimentos, independentemente de quaisquer influências naturais ou do homem, tais como aquecimento global, mudança climática, poluição ou conflitos políticos. Assim, as fazendas verticais podem oferecer algumas das soluções necessárias para os problemas relacionados ao meio ambiente, abastecimento de alimentos, energia e recursos naturais (BESTEN, 2019).

Segundo Banerjee e Adenaeuer (2014), a fazenda vertical consiste em um sistema de agricultura comercial para produção de plantas, animais, fungos e outras formas

de vida, além da produção de combustíveis e fibras. Os produtos são empilhados verticalmente e são tratados com tecnologias artificiais para o seu crescimento. Amaral (2018) acrescenta que a fazenda vertical é uma tecnologia de produção agrícola adensada e vem sendo parte de um movimento relevante em busca de soluções sustentáveis para o abastecimento alimentar de grandes metrópoles, visando a redução da poluição e custo do transporte de alimentos, bem como preservação do meio ambiente e do solo (AMARAL, 2018).

> Na América Latina, há exemplos relevantes de agricultura urbana horizontal na Venezuela, em Cuba e no Chile. No Brasil, especificamente dentro do município de São Paulo, registra-se o aumento da produção agrícola urbana, com 441 unidades produtivas, nas quais atuam diretamente 1.271 pessoas. Essa atividade é estimulada pelo Programa de Agricultura Urbana e Periurbana, apresentada na Lei nº 13.727, de 2004, no Decreto nº 51.801, 2010, os quais estabelecem uma série de benefícios para o produtor agrícola em meio urbano, como a redução do IPTU, a prioridade na compra de produtos do programa para abastecimento das escolas municipais, creches, hospitais, entre outros (AMARAL, 2018, p. 21).

3.3.1.

VANTAGENS E DESVANTAGENS

Despommier (2011) listou algumas das vantagens das fazendas verticais para o meio ambiente e para o desenvolvimento social no seu livro “The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century” sintetizadas a seguir:

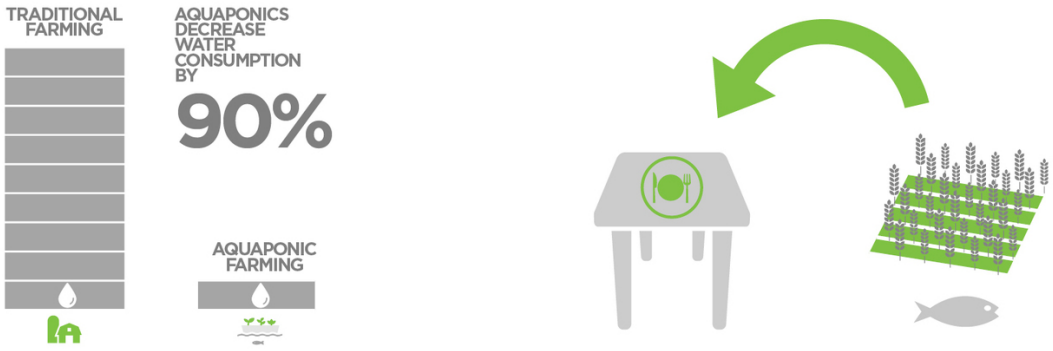


Figura 47: Diagrama de vantagens das fazendas verticais: consumo de água e transporte

Fonte: CROCKETT, 2016, np.

- As fazendas verticais garantem a produção de alimentos durante todo o ano independentemente das estações ou condições climáticas. Isso se deve ao fato de que sua produção é completamente controlada e as condições necessárias para o crescimento de cada planta são reguladas por equipamentos de alta tecnologia;

- A produtividade das fazendas verticais é muito superior se comparada à produção de da agricultura convencional, um acre da fazenda vertical pode produzir a mesma quantidade de produtos produzidos por 30 acres de terras agrícolas convencionais, considerando o número de safras produzido a cada temporada;

- Não são necessários herbicidas ou pesticidas para a produção de alimentos, portanto, todos os alimentos produzidos numa fazenda vertical são orgânicos e frescos;

- Como as safras em uma fazenda vertical são cultivadas sob um ambiente controlado, as plantações estão protegidas de condições

climáticas extremas, como secas, granizo e inundações, portanto, não há desperdício ou prejuízos devido a intempéries;

- As fazendas verticais consomem 90% menos água comparado às fazendas verticais, além de diminuir substancialmente a distância entre o local de produção de alimentos e o consumidor final, reduzindo a produção de gases de efeito estufa, como ilustra a figura 47;

- As fazendas verticais eliminam o uso de tratores e outros equipamentos de grande porte, comumente usados em fazendas convencionais, reduzindo assim a queima de combustível fóssil, o que resulta numa redução significativa das emissões de CO2;

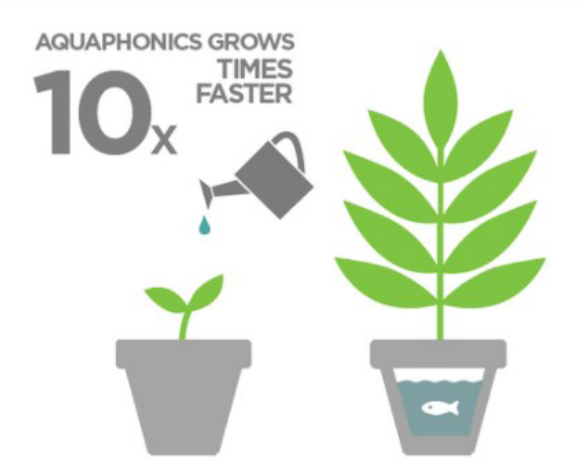


Figura 48:
Diagrama de vantagens das fazendas verticais: aquapônicas crescem 10 vezes mais rápido que uma planta com cultivo convencional

Fonte: CROCKETT, 2016, np.

- A fazenda vertical evita acidentes durante a operação de equipamentos agrícolas pesados e também a exposição a produtos químicos prejudiciais.

Ademais, Crockett (2016) acrescenta que as plantas desenvolvidas com o sistema de aquaponia crescem até dez vezes mais rápido que uma planta de fazenda terrestre com exatamente a mesa pegada ecológica, como ilustra a figura 48.

Além disso, as fazendas verticais usam 98% menos área de terra, produzindo a mesma

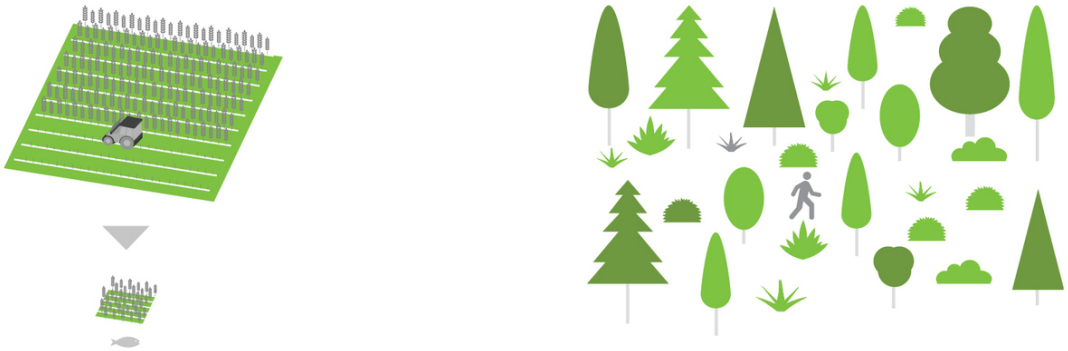


Figura 49:
Diagrama de vantagens das fazendas verticais: uso da terra para plantio

Fonte: CROCKETT, 2016, np.

quantidade de alimentos que uma fazenda convencional, deixando mais espaço livre para florestas e a biodiversidade, como ilustra a figura 49 (CROCKETT, 2016).

Mesmo com as diversas vantagens descritas sobre as fazendas verticais, existem também algumas barreiras e desafios segundo Segundo Chatterjee, Debnath e Pal (2020), sendo eles:

- Os custos iniciais são altos, as máquinas necessárias são onerosas,

assim como os terrenos dentro das cidades;

- O número de safras cultivadas pode ser menor do que nas fazendas de agricultura rural;

- Os volumes de produção também não são tão grandes comparados a agricultura convencional e o aumento de escala pode adicionar custos e complexidade;

- Levantar capital de investimento e capacitar uma mão-de-obra qualificada também são desafios para a implementação de fazendas verticais.

3.3.2. MEIOS DE CULTIVO DA FAZENDA VERTICAL

3.3.2.1.

HIDROPONIA

A hidroponia é o sistema de cultivo predominante usado em fazendas verticais, envolvendo o cultivo de plantas em soluções nutritivas sem a necessidade do uso de solo. As raízes das plantas estão submersas em uma solução nutritiva, que é frequentemente examinada e distribuída para garantir que o a composição química correta é mantida (CHATTERJEE; DEBNATH; PAL, 2020). A figura 50 ilustra o sistema de hidroponia descrito.

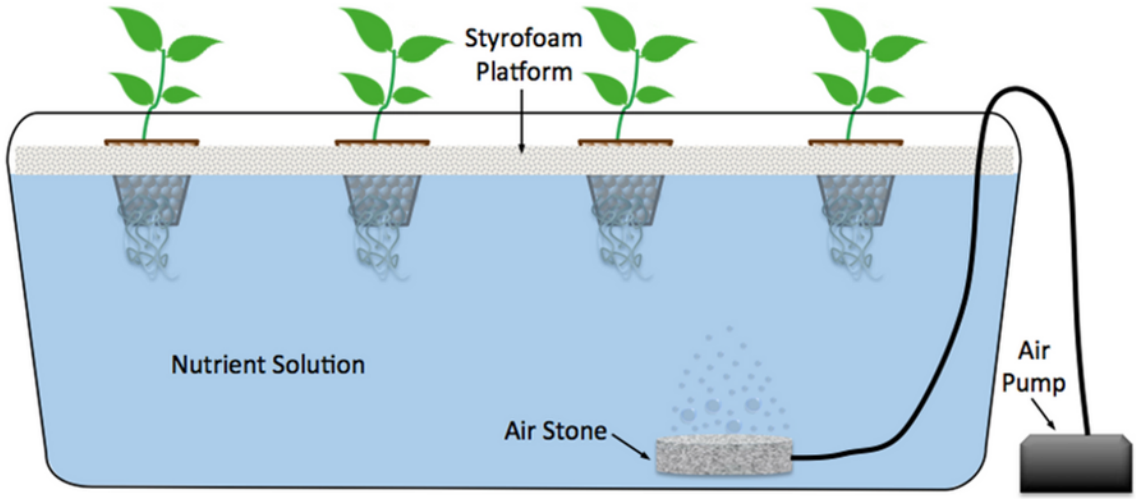


Figura 50: Ilustração esquemática do sistema de hidroponia

Fonte: SQUARE MILES FARMS, 2020, np.

3.3.2.2.

AQUAPONIA

O sistema de aquaponia é uma evolução do sistema de hidroponia, que combina plantas e peixes no mesmo ecossistema. Os resíduos produzidos pelos peixes criados em ambientes fechados fazem com que a água em que foram criados fique rica em nutrientes, servindo como fonte de alimento para as plantas criadas na fazenda vertical. Por outro lado, as plantas filtram e purificam a água que pode então retornar para os tanques de peixes, fechando o ciclo, como ilustra a figura 51 (CHATTERJEE; DEBNATH; PAL, 2020).

Esta combinação de sistemas é mais barata e conveniente comparada à hidroponia, pois os nutrientes minerais não precisam ser comprados. Além disso, não são necessárias despesas adicionais para limpar os tanques dos peixes muito menos o uso de pesticidas prejudicando (CHATTERJEE; DEBNATH; PAL, 2020).

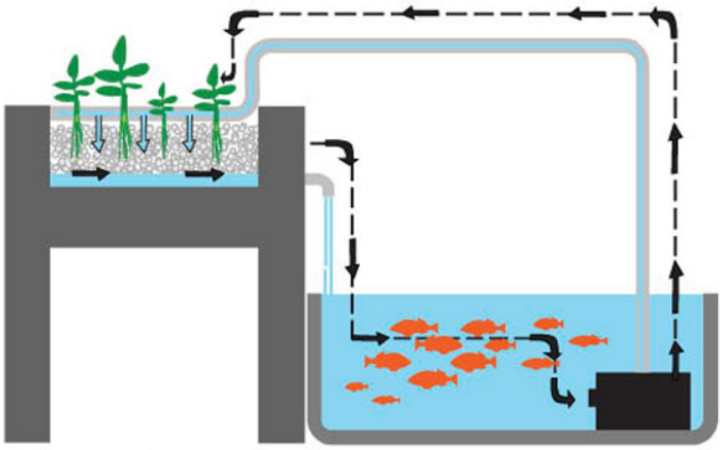


Figura 51: Ilustração esquemática do sistema de Aquaponia

Fonte: WHISPERING ROOTS, 2021, np.

Figura 52: Fazenda vertical com sistema de aquaponia

Fonte: THE COOLIST, 2013, np.

A figura 52 ilustra o sistema de aquaponia implementado em uma fazenda vertical. No centro pode-se observar o aquário com peixes as plantas em torno.

3.3.2.3

AEROPONIA

A aeroponia é uma técnica inovadora de cultivo desenvolvida pela National Aeronautics and Space Administration (NASA). Na década de 1990, a NASA começou a encontrar maneiras eficientes de cultivar plantas no espaço e criou o termo "aeroponia". Este sistema ainda está em fase de crescimento no mundo das fazendas verticais, porém ganhando interesse gradualmente. É um sistema eficiente de cultivo de plantas em fazendas verticais, consumindo a 90% menos água do que outros

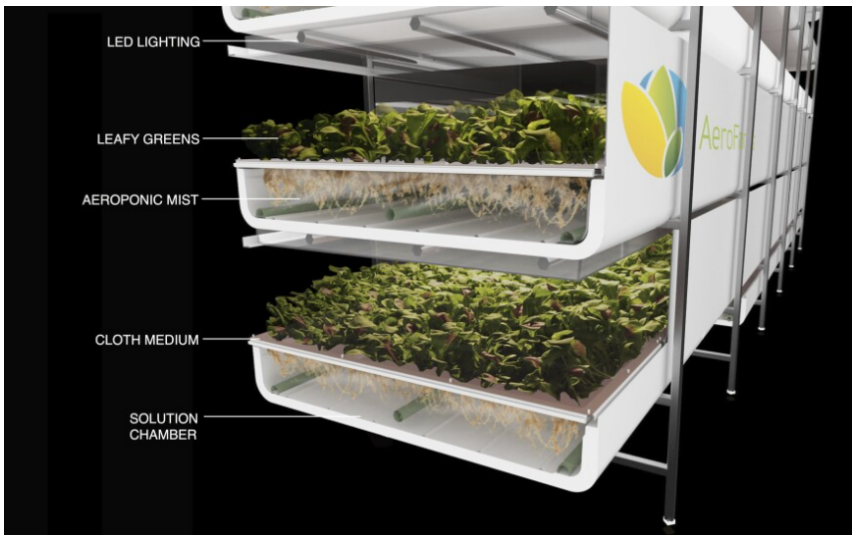


Figura 53: Sistema de aeroponia

Fonte: ROSE, 2015, np.

sistemas hidropônicos eficientes. Plantas cultivadas nestes os sistemas aeropônicos absorvem mais minerais e vitaminas, tornando as plantas mais saudáveis e com maior concentração de nutrientes (CHATTERJEE; DEBNATH; PAL, 2020).

A figura 53 ilustra um diagrama do sistema patenteado da empresa AeroFarms que usa o sistema de aeroponia para cultivar as plantas. Na parte superior é possível observar os tubos com iluminação LED, no centro as plantas e na parte interna das bandejas a tubulação por onde passa a água que é vaporizada com nutrientes nas raízes.

3.3.3

ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

Fazendas verticais podem produzir alimentos sem os efeitos prejudiciais de quaisquer influências externas utilizando a luz artificial, como LEDs, alimentados por painéis solares. Várias tecnologias avançadas estão envolvidas na operação eficiente de uma fazenda vertical, tais como sistemas de iluminação artificial com 24 horas de funcionamento que são configuradas para oferecer a luz ideal para o crescimento de cada planta, considerando o seu ritmo circadiano (BESTEN, 2019). Segundo Besten

Figura 54:
Fazenda vertical com iluminação LED

Fonte: BURWOOD-TAYLOR, 2015, np.

(2019) as fábricas de produção agrícola, fazendas verticais, podem ser classificadas em três tipos: uso exclusivo de iluminação artificial, uso exclusivo de luz solar ou uso híbrido entre luz solar e iluminação artificial. Segundo a PinkFarms (2020) A luz rosa é resultado da combinação entre a luz azul e a luz vermelha, que são as luzes necessárias para o melhor crescimento das plantas.

3.3.4

FAZENDAS VERTICAIS E NEGÓCIOS

Para demonstrar algumas possibilidades de aplicação e negócio das fazendas verticais, foram selecionadas algumas matérias sobre empresas que realizam a agricultura urbana com cultivo protegido adensado no Brasil e no mundo.

AEROFARMS

A AeroFarms é a maior empresa de produção agrícola vertical e controlada do mundo no momento, foi fundada em 2004 em Finger Lakes, Nova Iorque, EUA. Atualmente

Figura 55:
Foto interna de uma das plantas da empresa Aerofarm

Fonte: AEROFARMS, 2021, np.

a empresa possui a sua base em Newark, Nova Jersey, EUA e usa o sistema de aeroponia na sua produção.

Em 2015, a AeroFarms construiu uma área de produção de aproximadamente 2.800 m2 em Newark. Em 2016 abriram uma nova sede de cerca de 6.500 m2 também em Newark e em 2021 fundaram uma sede de 8.800 m2 Abu Dhabi. A AeroFarms pretende continuar expandindo os seus negócios em diversos continentes (THE NATIONAL, 2021).

PINK FARMS

A AeroFarms é a maior empresa de produção agrícola vertical e controlada do mundo

Figura 56:
Foto interna empresa Pink Farm, São Paulo

Fonte: ESTADÃO, 2021, np.

no momento, foi fundada em 2004 em Finger Lakes, Nova Iorque, EUA. Atualmente a empresa possui a sua base em Newark, Nova Jersey, EUA e usa o sistema de aeroponia na sua produção.

Em 2015, a AeroFarms construiu uma área de produção de aproximadamente 2.800 m2 em Newark. Em 2016 abriram uma nova sede de cerca de 6.500 m2 também em Newark e em 2021 fundaram uma sede de 8.800 m2 Abu Dhabi. A AeroFarms pretende continuar expandindo os seus negócios em diversos continentes (THE NATIONAL, 2021).

SEDE IFOOD OSASCO

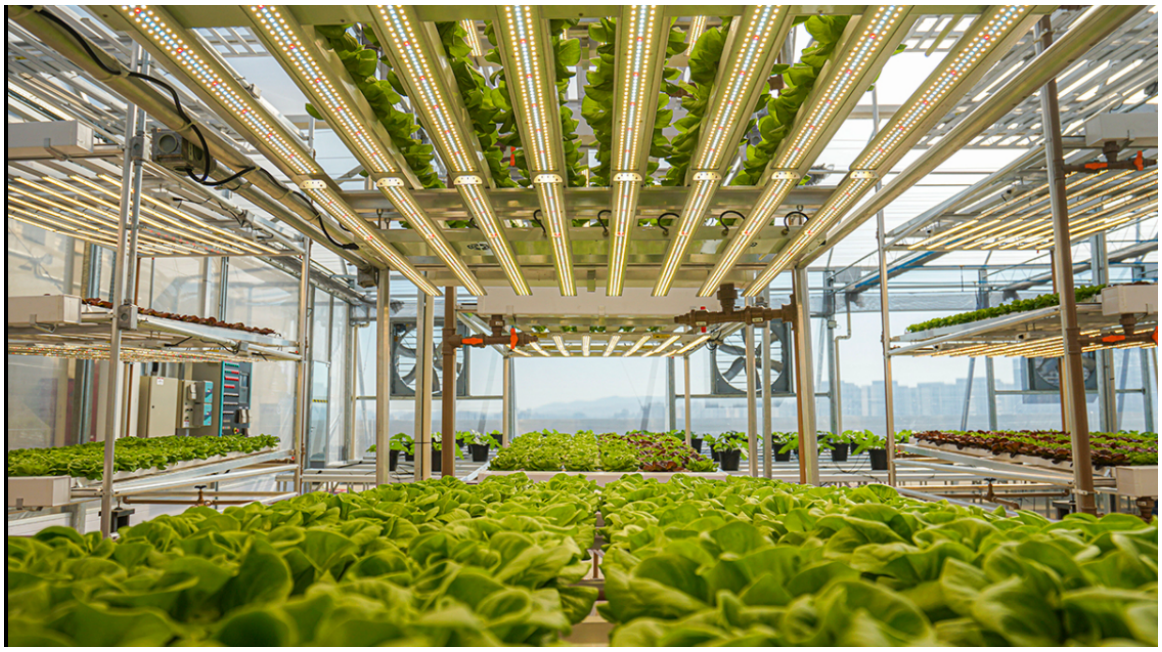


Figura 57:
Fazenda Urbana - Sede do Ifood em Osasco

Fonte: CICLOVIVO, 2021, np.

A Ifood, em parceria com a BeGreen, inaugurou uma fazenda urbana na cobertura de sua sede em Osasco, na Grande São Paulo. Segundo a Ciclovivo (2021), a horta possui 950 metros quadrados e produz 1,7 toneladas de hortaliças, legumes e frutas por mês livres de agrotóxicos. A fazenda urbana foi implantada no sétimo andar do edifício empresarial do Ifood e tem como escopo alimentar as três mil famílias cadastradas

Figura 58:
Fazenda Urbana - Sede do Ifood em Osasco 2

Fonte: CICLOVIVO, 2021, np.

no Banco de Alimentos de Osasco. A primeira colheita da horta aconteceu em agosto de 2021 e foi inteiramente doada ao projeto da prefeitura. A empresa usa o sistema de hidroponia e o sistema de iluminação artificial complementar à luz solar com ativação de LEDs (CICLOVIVO, 2021).

3.4

OS PROBLEMAS DA AGRICULTURA CONVENCIONAL

A agricultura convencional contribui com 30% da emissão de gases de efeito estufa, sendo o maior emissor de gases do mundo, como ilustra a figura 59. Segundo Crockett (2016) 8% dos gases são emitidos pelas construções, 13% por transporte, 26% para produção de energia, 19% pelas indústrias, 3% pelo lixo e 30% pela agricultura.

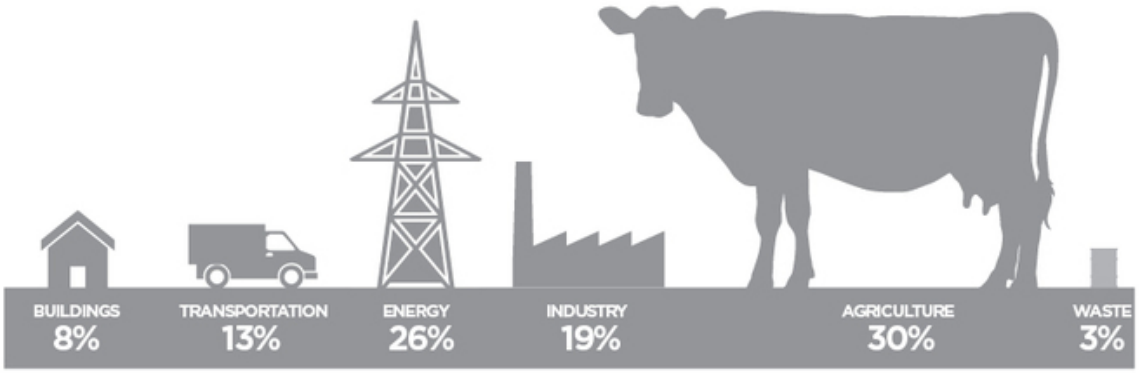


Figura 59: Comparativo entre os grandes emissores de gases de efeito estufa

Fonte: CROCKETT, 2016, np.

Segundo Zhang et al. (2020) a agricultura tradicional enfrenta o desafio de controlar possíveis patógenos, pragas e ervas daninhas que destroem as plantações e podem causar danos aos seus consumidores. Para mitigar o risco de pragas, doenças e ervas daninhas, a agricultura tradicional usa pesticidas que colocam em risco os consumidores, trabalhadores agrícolas e o meio ambiente. Esse problema não ocorre nas fazendas verticais porque o ambiente de produção é totalmente controlado e não há necessidade do emprego de pesticidas.

Segundo Crockett (2016) fertilizantes duplicaram a quantidade de nitrogênio e fósforo no meio ambiente, contaminando o solo e a água potável. Práticas agrícolas

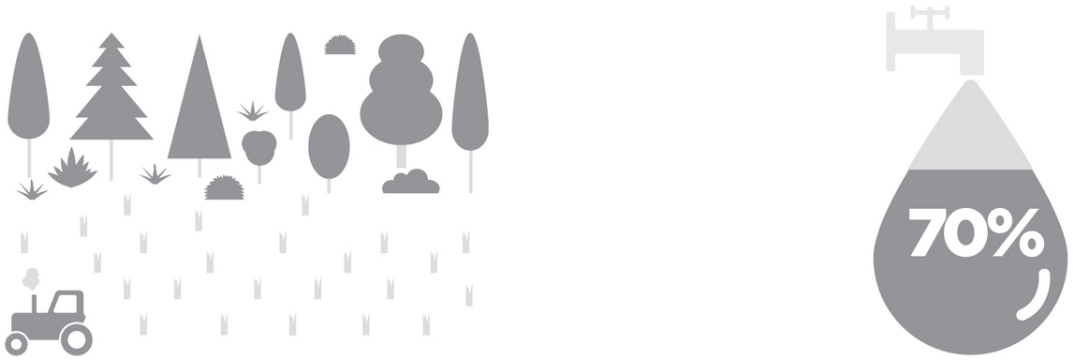
Figura 60: Uso nocivo de fertilizantes para o meio ambiente
Fonte: CROCKETT , 2016, np.

modernas dependem de combustíveis fósseis e agroquímicos que contribuem para o

esgotamento e erosão do solo, a contaminação e escoamento das águas, o aumento de zonas ecológicas mortas, aumento de gases de efeito estufa e aquecimento global (WALSH, 2009).

Figura 61:
Problemas do cultivo convencional: desmatamento e consumo de água

Fonte: CROCKETT, 2016, np.



Segundo Crockett (2016), a agricultura tradicional é a que mais contribui para o desflorestamento e perda da biodiversidade, além de ser responsável por 70% do consumo de água no mundo, secando rios e lagos. Além disso, os alimentos produzidos em fazendas convencionais viajam em média 2.400 quilômetros do local de produção até o consumidor final, levando a um aumento de 12% na emissão de gases de efeito estufa dentro de toda a cadeia produtiva.

Figura 62:
Viagem dos alimentos: 2400 quilômetros da fazenda ao consumidor final

Fonte: CROCKETT, 2016, np.

4.

AGRICULTURA URBANA COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Segundo Besthorn (2012) o aquecimento global, mudanças climáticas, a interface entre a degradação ambiental e as crises econômicas, desastres naturais, migrações ambientais em massa, o fim iminente das matérias primas, entre outros, levaram a um efeito drástico no desenvolvimento social e na capacidade do equilíbrio ecológico. Embora essas questões exijam atenção, a organização United Nations Food and Agriculture Organization (UNFAO) sugere que a questão mais urgente e imediata para a comunidade mundial é o problema da segurança alimentar, garantindo alimentos de qualidade e acessíveis à população faminta (UNFAO, 2011).

Segundo Valent, Oliveira e Valent (2017) uma característica relevante da agricultura urbana é a sua integração com o sistema econômico, urbano, social e ecológico. Este grau de integração depende, por um lado, da utilização dos recursos urbanos, tais como terra, trabalho, resíduos orgânicos e água. Por outro lado, depende dos impactos causados para os cidadãos urbanos em termos de segurança alimentar, ecologia, economia, coesão social, saúde, redução da pobreza e significado cultural.

> A educação ambiental trabalha a percepção dos problemas ambientais presentes na realidade da escola, e das comunidades atendidas por ela. O distanciamento desta realidade ao se trabalhar temas ambientais afastados e imaginários não contribui para a tomada de posição e uma ação real no cotidiano destas pessoas. É preciso que a educação ambiental convoque seu público a agir e mostre para ele que ele faz parte do problema e, portanto, pode transformar a realidade da degradação ambiental e do descaso (SILVEIRA; HOLANDA, 2014, p. 35).

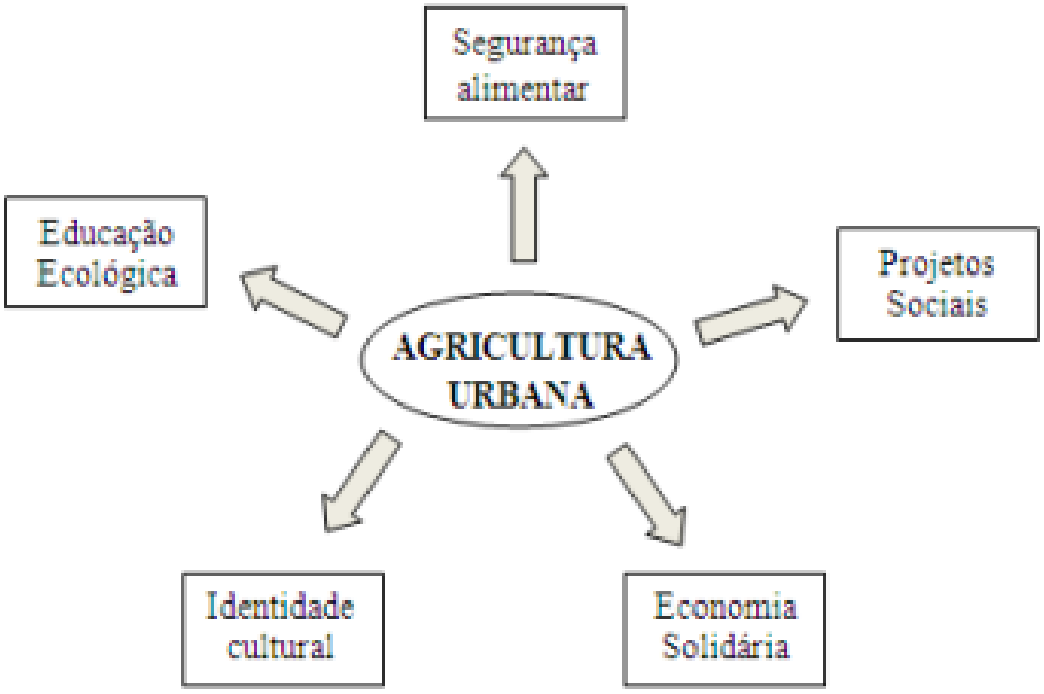


Figura 63: Diagrama agricultura urbana

Fonte: VALENT; OLIVEIRA; VALENT, 2017, p.7

Segundo Valent, Oliveira e Valent (2017), a agricultura urbana apresenta-se como uma opção no combate à pobreza promovendo a segurança alimentar e nutricional, a qualidade ambiental das cidades, por meio da educação, incentivando a construção de uma identidade cultural urbana. Todas estas características estão compreendidas em projetos sociais.

5.
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

5.1

MASTERPLAN

5.1.1 OBJETIVOS E DIRETRIZES

- Criação de um bairro integrado e agradável através das seguintes estratégias:

    - Cidade na escala do pedestre;

    - Fruição pública;

    - Fachadas ativas com comércio e serviço no térreo;

    - Usos mistos dentro do perímetro, dos lotes e das construções;

    - Adensar a área para um coeficiente de aproveitamento (CA) máximo de 4;

    - Criar comércio, serviço e escritórios em todo o perímetro, gerando empregos;

    - Promover habitação para diferentes classes sociais, em especial para a população mais carente que já vive nos arredores e precisa se manter no local;

    - Redesenho e requalificação do sistema viário;

    - Criação de passarela para pedestres e ciclistas ligando o Jaguaré e a Vila Leopoldina;

    - Emprego de ciclovias integradas ao desenho existente;

    - Mudança da localização da Estação CEASA da CPTM de modo a integrá-la melhor à cidade.

- Empregar estratégias de infraestrutura de drenagem:

    - Implantação de um parque central para auxiliar na absorção de água das chuvas, melhorar a qualidade do ar e criar áreas de convívio e plantio;

    - Implantação de arquibancadas/reservatórios de água no parque central para retenção da água durante as enchentes;

    - Sistema de biovaletas e jardins de chuva em todas as calçadas;

    - Reuso das águas das chuvas para a limpeza e irrigação de áreas verdes;

    - Implementação de um cinema ao ar aberto/reservatório para retenção das águas quando acontecerem enchentes.

- Preservar a memória do local e fortalecer o vínculo dos moradores com a área;

    - Manter a estrutura do Mercado Livre do Produtor (MLP) devido ao seu valor histórico para a cidade e dar a ele um novo uso;

    - Manter a Torre do Relógio e o Silo Vertical Jaguaré (armazém de grãos);

    - Criar espaços de encontro e socialização.

- Impulsionar o desenvolvimento social e sustentável

- Criar um grande parque produtivo com agricultura urbana, contendo plantações variadas desenvolvidas pela população;

- Propor uma instituição que capacite a população para a criação de espaços para o desenvolvimento da agricultura urbana e para um desenvolvimento sustentável como um todo.

- Após a leitura da área, analisando as carências e potencialidades e dados da prefeitura, concluiu-se que os equipamentos necessários são:

- Hospital;

- Área cultural;

- Áreas verdes;

- Comércio e serviço;

- Escritórios;

- Praças públicas e locais de encontro;

- Escolas para diferentes idades;

- Creche;

- Centro de reciclagem.

Figura 64:
Delimitação da área de intervenção

5.1.2

DELIMITAÇÃO DOS LOTES E PLANO VIÁRIO

A figura 64 demonstra a delimitação da área de intervenção e os importantes pontos no entorno: Rio Pinheiros, Rio Tietê, Parque Villa Lobos, Favela Nova Jaguaré, Raia Olímpica da USP e as Marginais.

A figura 66 ilustra como foi desenvolvido o partido para a delimitação dos lotes e vias do perímetro de intervenção.

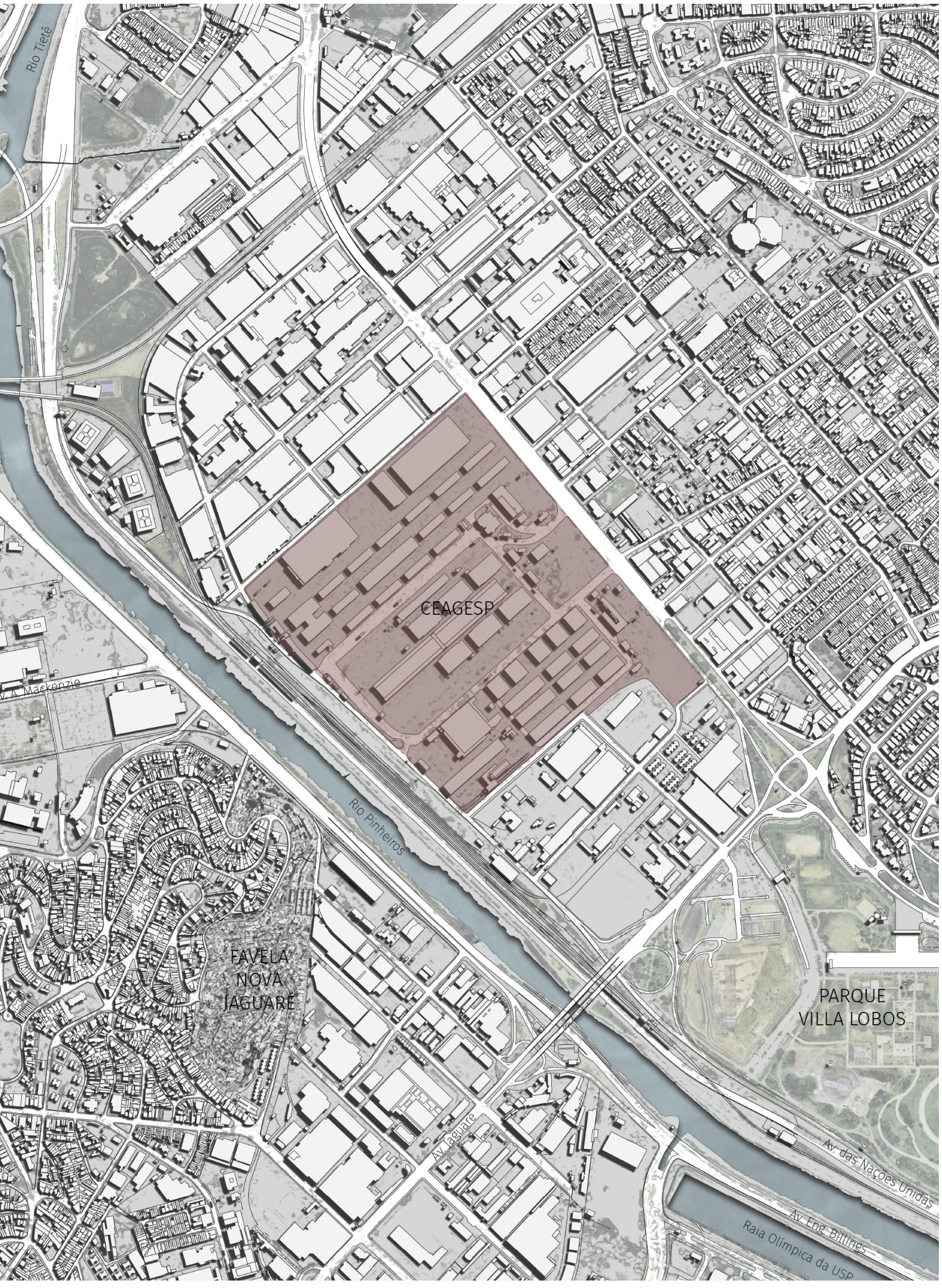
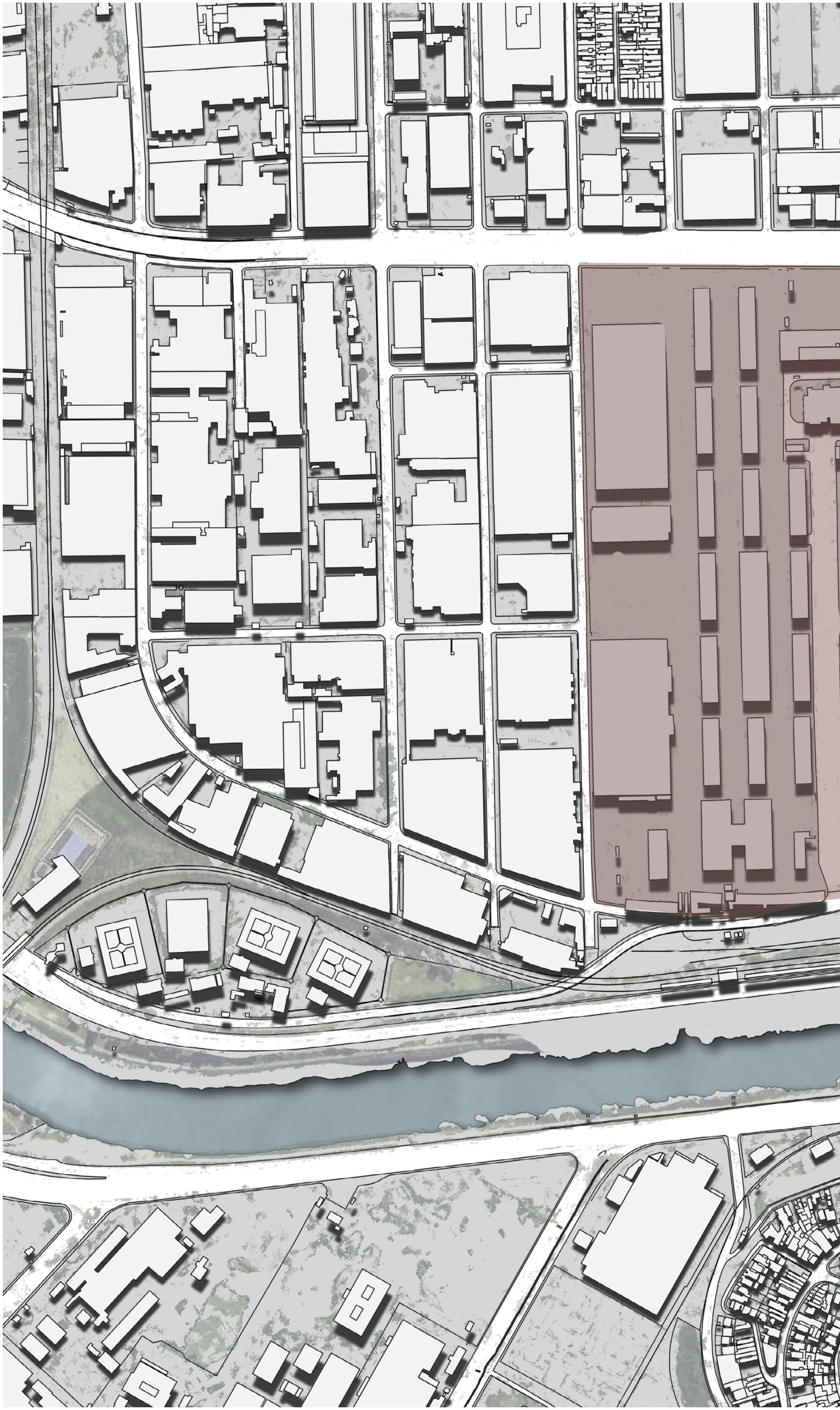
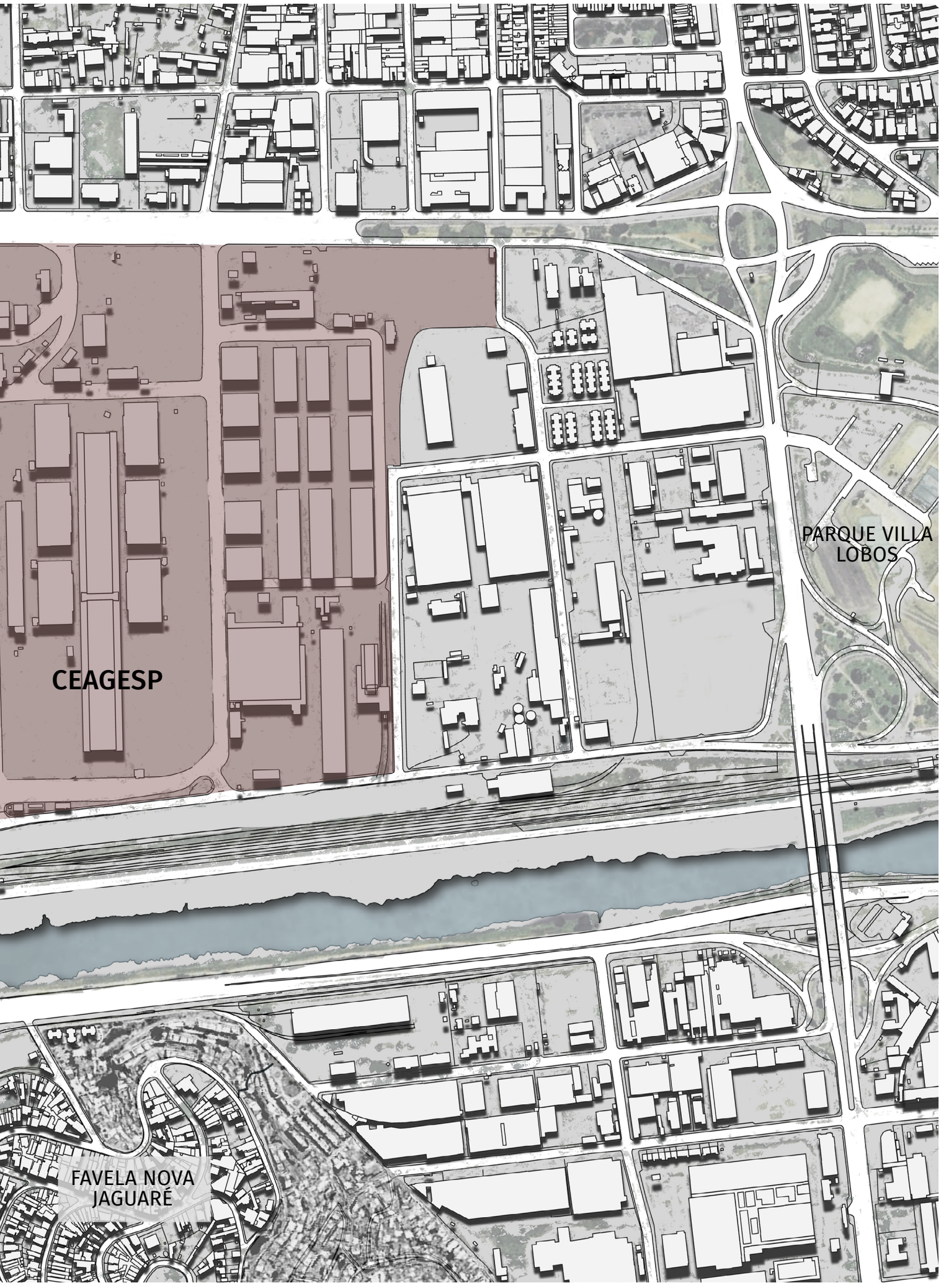
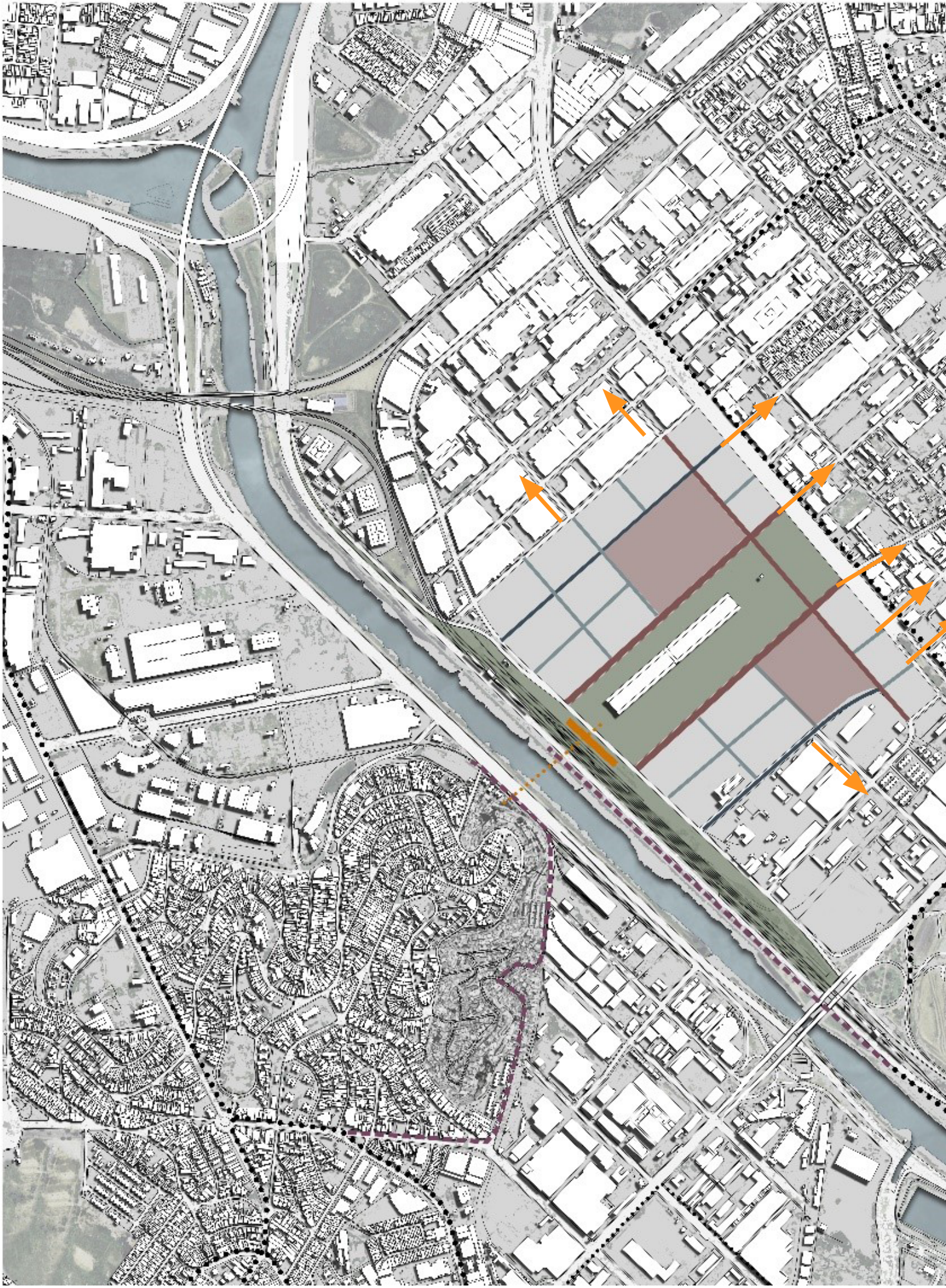

Rio Tietê
CEAGESP
Rio Pinheiros
FAVELA
NOVA
JAGUARÉ
PARQUE
VILLA LOBOS
Av. Jaguaré
Av. das Nações Unidas
Av. Eng. Billings
Raia Olímpica da USP

Figura 65:
Mapa ampliado da área de intervenção



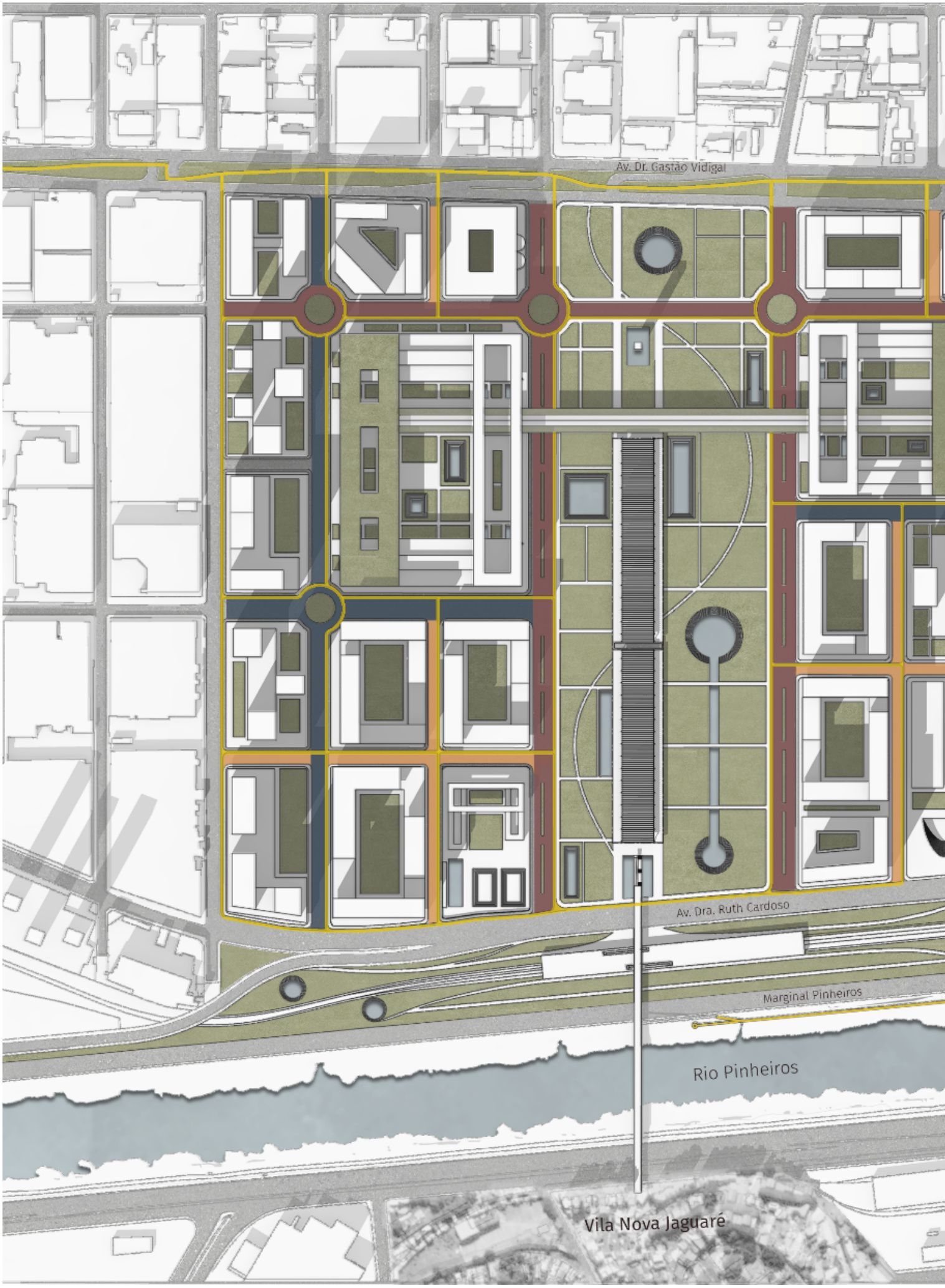

CEAGESP
PARQUE VILLA LOBOS
FAVELA NOVA JAGUARÉ



A figura 66 ilustra como foi desenvolvido o partido para a delimitação dos lotes e vias do perímetro de intervenção.

O desenho das novas quadras foi elaborado a partir do traçado urbano do entorno, procurando seguir a lógica dos fluxos existentes e estudando novos fluxos favoráveis para o local. Um dos pontos fundamentais era parcelar a grande quadra intransponível do CEAGESP, criando lotes mais proporcionais e agradáveis. Os eixos principais foram definidos a partir de uma combinação entre o afastamento do MLP, para preservar a visibilidade de sua estrutura, e do traçado viário existente. No perímetro resultante foi implantado um generoso parque que valoriza as edificações históricas do local, a estrutura do MLP e a Torre do Relógio, além de servir como uma grande área de absorção das águas e área de lazer e bem-estar da população.

Figura 66:
Partido do desenho viário
Fonte: Desenho sobre base cartográfica: GeoSampa, Mapa Digital da Cidade, 2004 e Google Earth 2021.


Av. Dr. Gastão Vidigal
Av. Dra. Ruth Cardoso
Marginal Pinheiros
Rio Pinheiros
Vila Nova Jaguaré

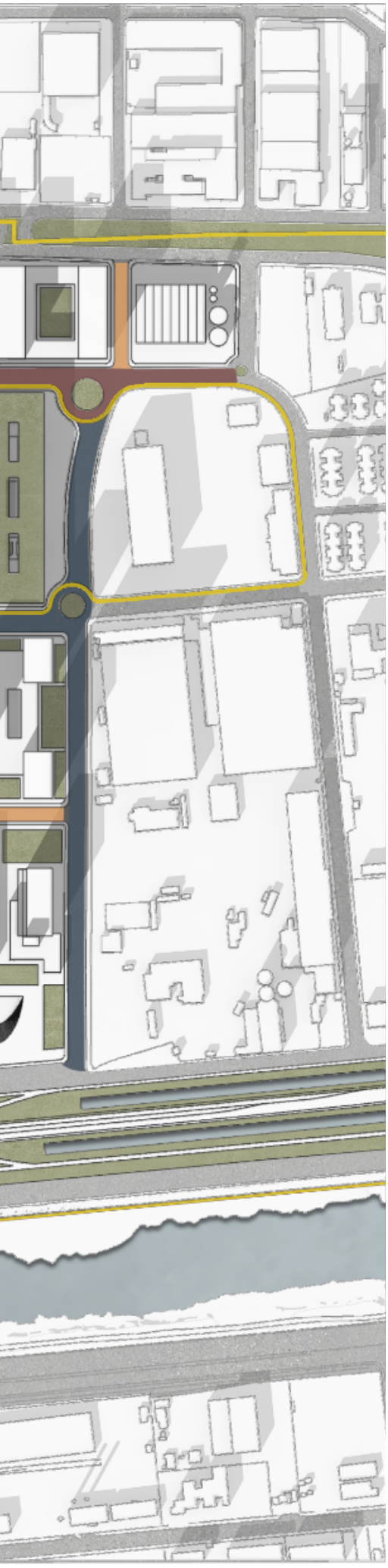
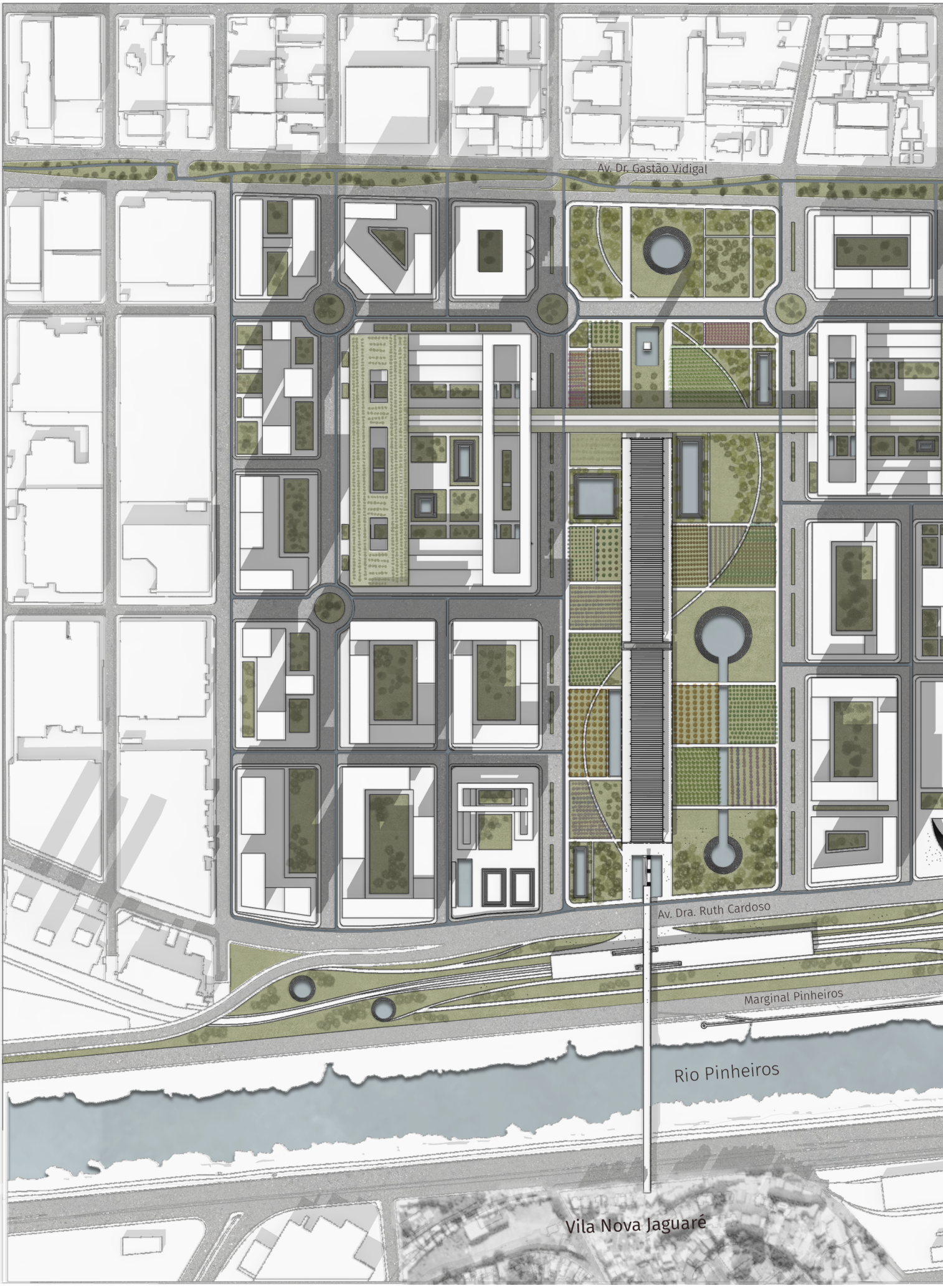


Figura 67:
Sistema viário

As vias secundárias, foram criadas a partir dos eixos principais estando paralelas a eles e seguindo o traçado pré-existente. Por fim, foram desenhadas as vias locais que criam quadras na escala da cidade e se relacionam com o arruamento presente, como ilustra a figura 67.

Após a definição dos eixos viários foram projetadas as calçadas, arruamentos, ciclovias, parques e praças. As vias principais contam com calçadas confortáveis aos pedestres, com 5 metros de largura, as demais possuem 3 metros de largura. Rotatórias mais generosas foram posicionadas em vias onde veículos de grande porte, como caminhões e ônibus, podem circular. Ademais, foram implantadas novas ciclovias, uma vez que a área é adequada ao uso de bicicletas por tratar-se de uma área plana, que dão acesso à todas as quadras do perímetro e também se conectam com as ciclovias pré-existentes na Avenida Dr. Gastão Vidigal e Marginal Pinheiros através da nova ponte para pedestres implantada.

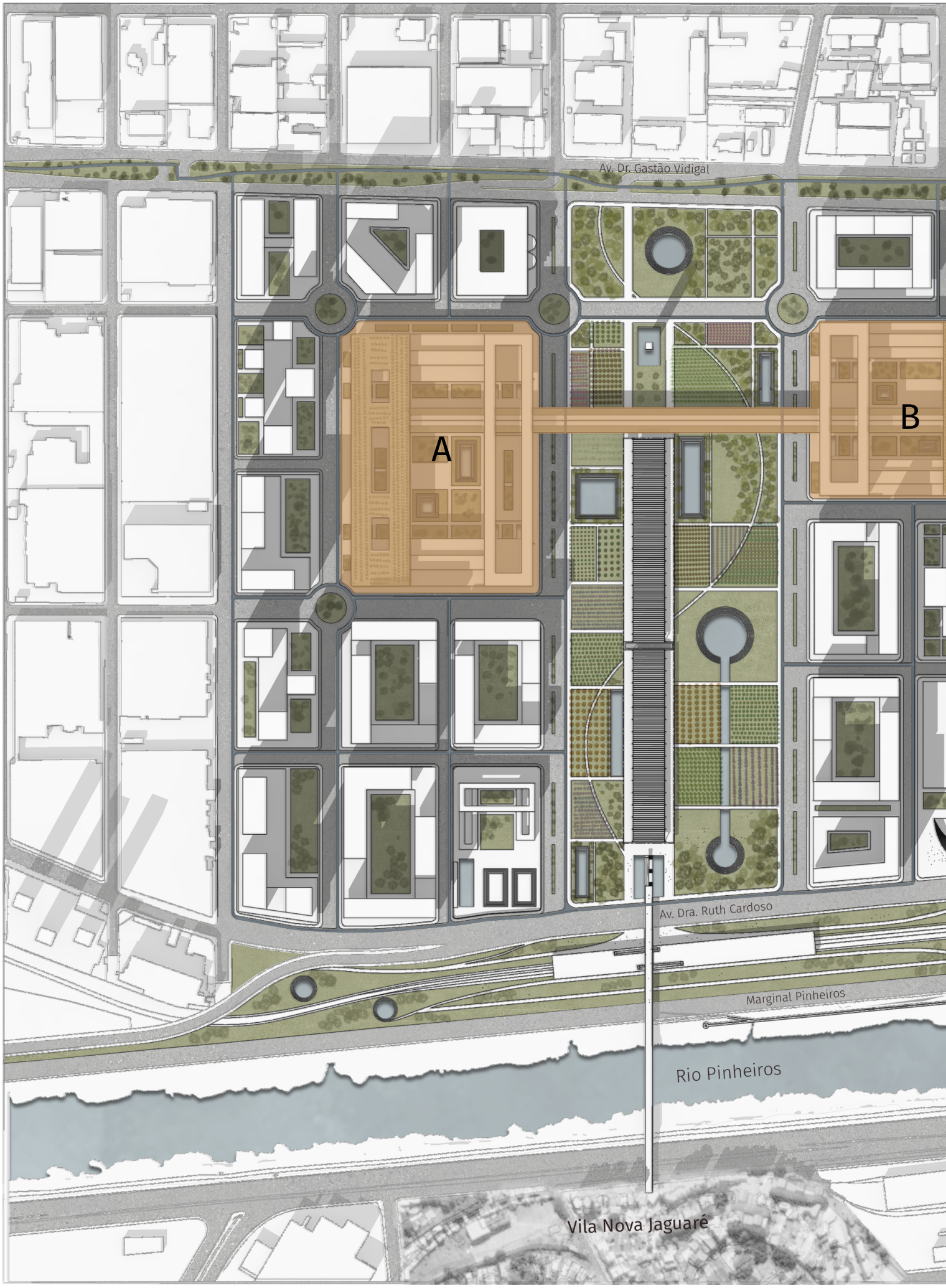

Av. Dr. Gastão Vidigal
Av. Dra. Ruth Cardoso
Marginal Pinheiros
Rio Pinheiros
Vila Nova Jaguaré

5.1.3

PLANO GERAL

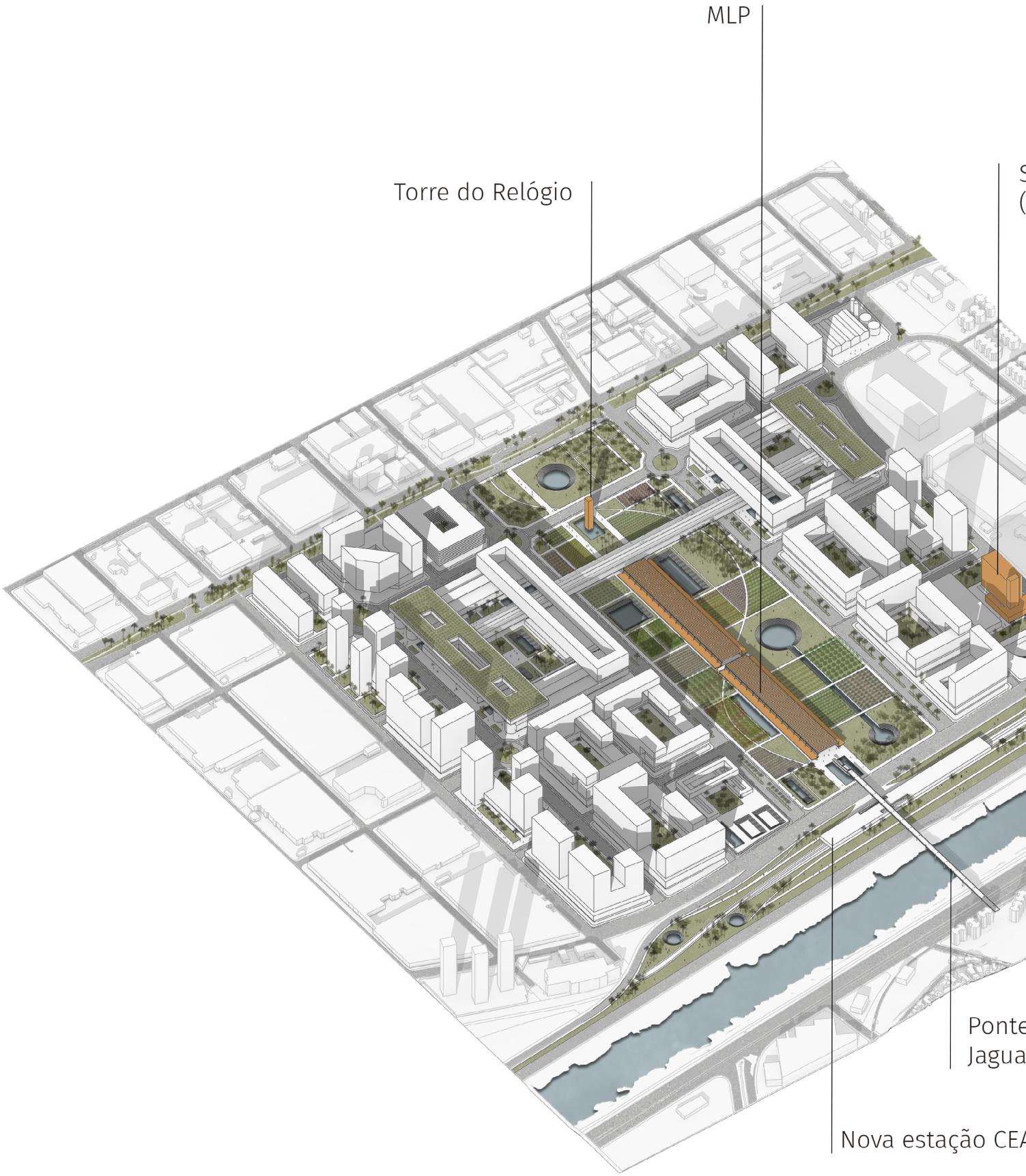
A figura 68 ilustra de modo geral o desenho final da proposta, com suas ruas, praças, parques, espelhos d'água, estação de trem e edifícios.

Figura 68:
Sistema viário

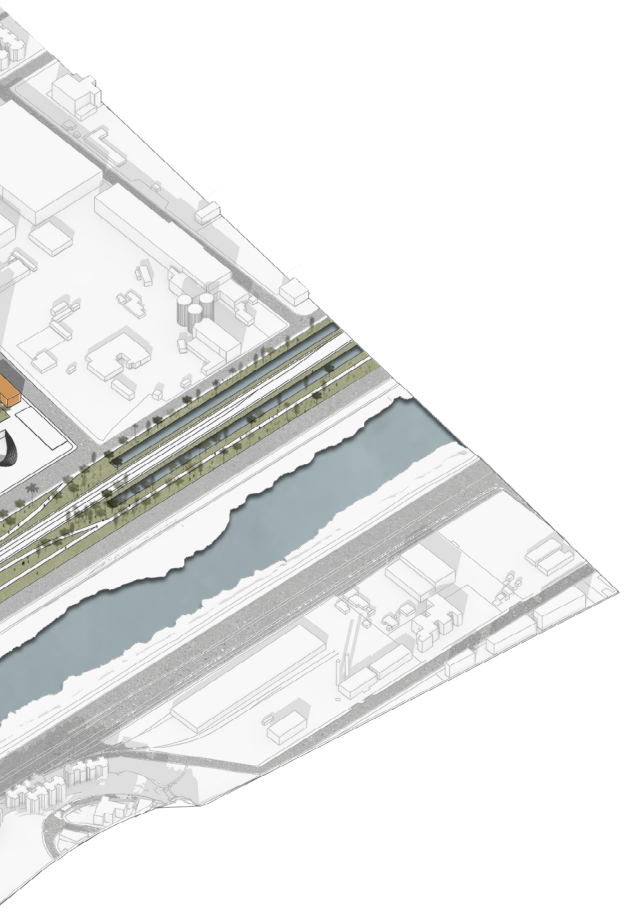

Av. Dr. Gastão Vidigal
A
B
Av. Dra. Ruth Cardoso
Marginal Pinheiros
Rio Pinheiros
Vila Nova Jaguaré

O projeto de arquitetura desenvolvido em detalhe foi elaborado nos lotes ilustrados pela figura 69. A área foi dividida em dois blocos (A e B) para facilitar a explicação do projeto adiante. A escolha dos lotes nasceu do anseio em trabalhar as pré-existências, a estrutura do MLP e a Torre do Relógio, procurando conectar o programa variado do projeto (fazenda vertical, comércio e serviço, instituição de ensino e pesquisa, residências e escritórios) com essas estruturas.

Figura 69:
Delimitação da área de projeto


MLP
Torre do Relógio
Ponte
Jagua
Nova estação CEA

Silo Vertical Jaguaré
armazém de grãos);



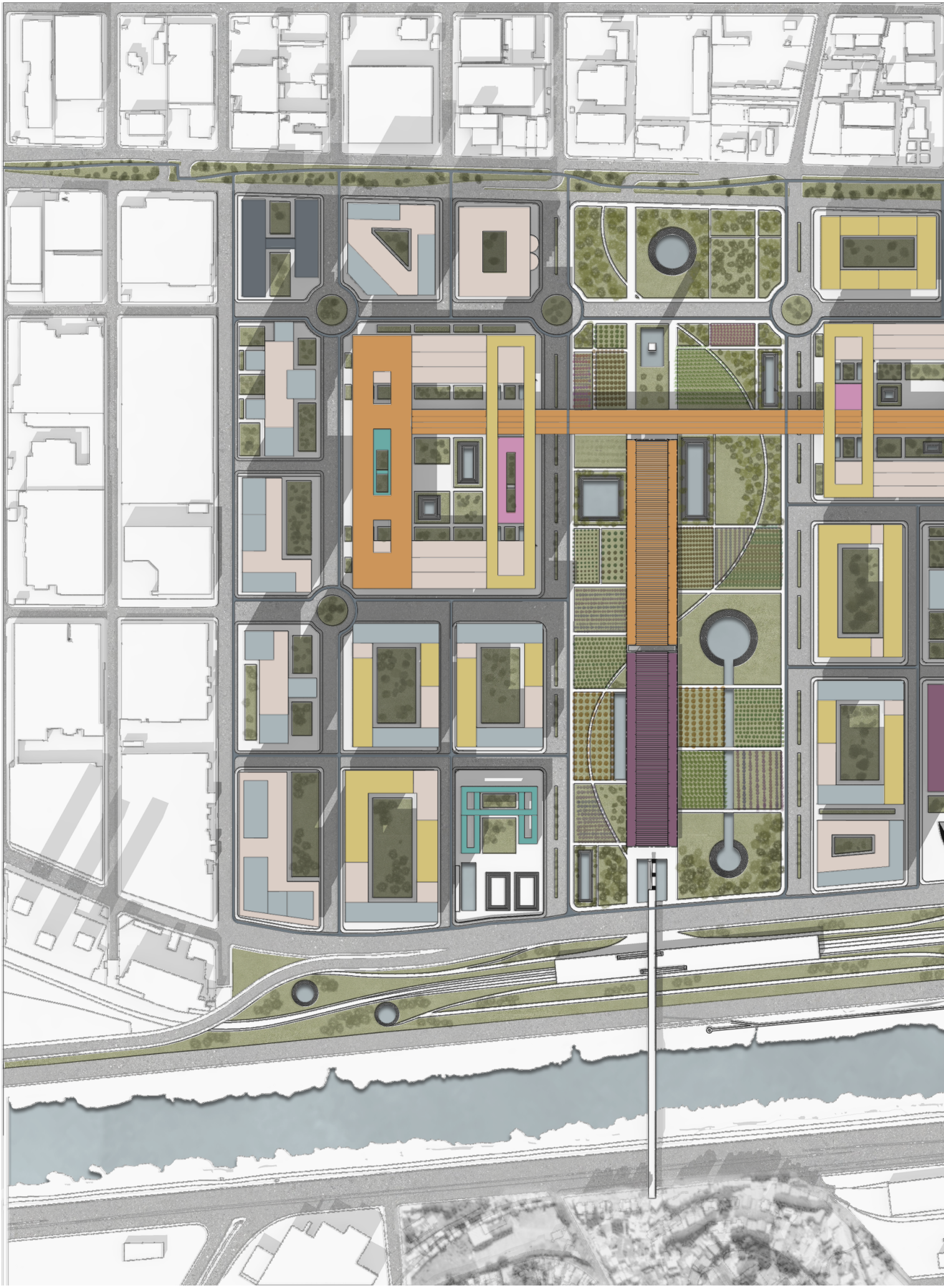
e de conexão Vila Leopoldina -
ré para pedestres

ASA da CPTM

A figura 70 ilustra de modo geral o gabarito dos edifícios propostos e as principais condicionantes do projeto urbano. Em cor ocre estão os edifícios pré-existentes que possuem valor histórico e construtivo para a cidade e, portanto, foram mantidos no projeto. Pode-se observar também a nova ponte para pedestres e ciclistas que aproxima e conecta os dois lados do Rio Pinheiros. Esta ponte diminui grandes percursos atualmente necessários para transpor as barreiras existentes: o Rio Pinheiros, as Marginais e os trilhos do trem. Os principais beneficiados por essa proposta são os moradores da Favela Nova Jaguaré, que podem acessar facilmente o parque central, a estação CEASA da CPTM e possivelmente o local de trabalho devido aos novos empregos gerados pelos novos usos do perímetro.

Figura 70:
Diagrama das pré-existências e principais diretrizes

Construções preexistentes



5.1.4

USO E OCUPAÇÃO

A figura 71 ilustra a proposta de usos da área de intervenção. Todas as quadras possuem edifícios de uso misto, com comércio e serviço no térreo e estacionamento nos primeiros pavimentos. Nenhuma construção foi proposta no subsolo devido às enchentes recorrentes no local, mesmo que diversas estratégias para a drenagem tenham sido empregadas. Além disso, os edifícios garagem foram posicionados em pavimentos superiores para possibilitar novos usos no futuro sem dispensar a iluminação e ventilação natural, uma vez que tendencialmente os veículos de uso particular serão cada vez menos utilizados.

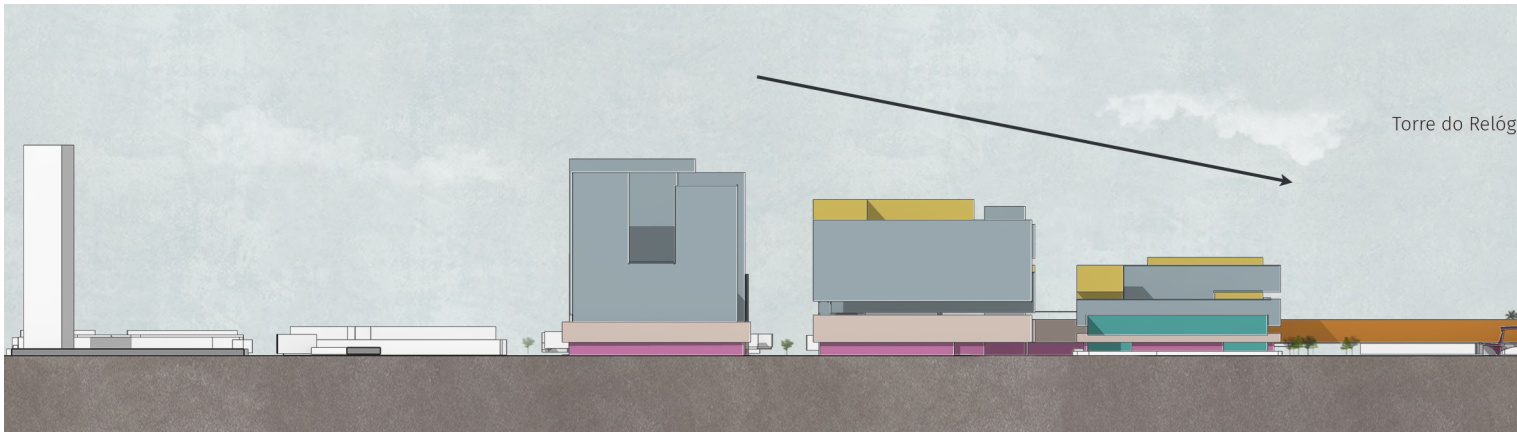
Os edifícios corporativos foram implantados majoritariamente na periferia do conjunto, zona mais ruidosa e poluída, deixando os lotes internos mais silenciosos e próximos ao parque central para conjuntos residenciais. Os edifícios de uso cultural foram alocados na quadra 19 (delimitada na figura 76), como ilustra a figura 71, se apropriando da pré-existência do Silo Vertical Jaguaré.

Figura 71:
Uso do solo

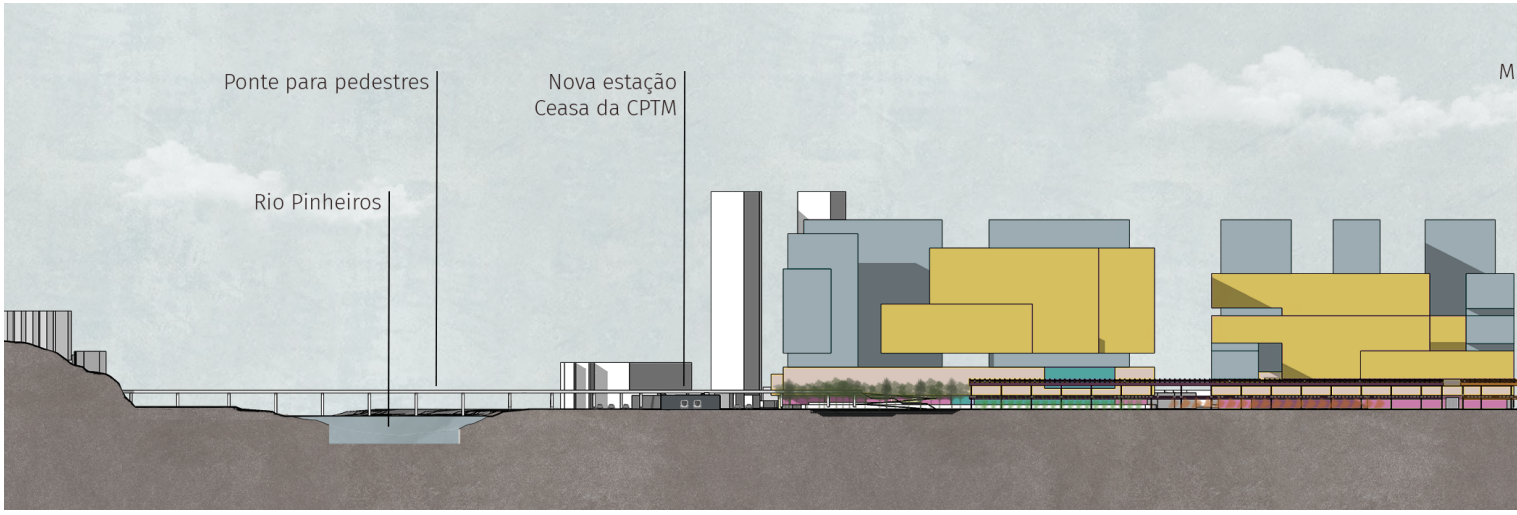
Os edifícios mais altos foram posicionados no perímetro da área e quanto mais próximo ao parque central, menor o gabarito da construção, como ilustra o corte transversal (figura 72). Essa estratégia possibilita que mais edificações tenham a vista do parque central.

O corte longitudinal da área de intervenção (figura 73) ilustra a relação do Rio Pinheiros com a nova ponte para pedestres, com a estrutura do MLP e todo o conjunto. Na ilustração 73 fica claro a implantação dos prédios de escritório no perímetro da área de intervenção e os conjuntos residenciais mais próximos ao parque central.

A ampliação do corte longitudinal (figura 74) ilustra a conexão da ponte para pedestres que conecta a Vila Nova Jaguaré com a Vila Leopoldina. A ponte transpassa as Marginais, o Rio Pinheiros e a linha do trem até chegar no parque central através de escadas, rampas e elevadores. A ponte também dá acesso à ciclovia localizada às margens do Rio Pinheiros e à nova estação CEASA da CPTM.



Cultura
Estacionamento
Saúde
Ensino
Horta Vertical
Escritórios
Residencial
Comércio e Serviço
Centro de Reciclagem



Cultura
Estacionamento
Saúde
Ensino
Horta Vertical
Escritórios
Residencial
Comércio e Serviço
Centro de Reciclagem

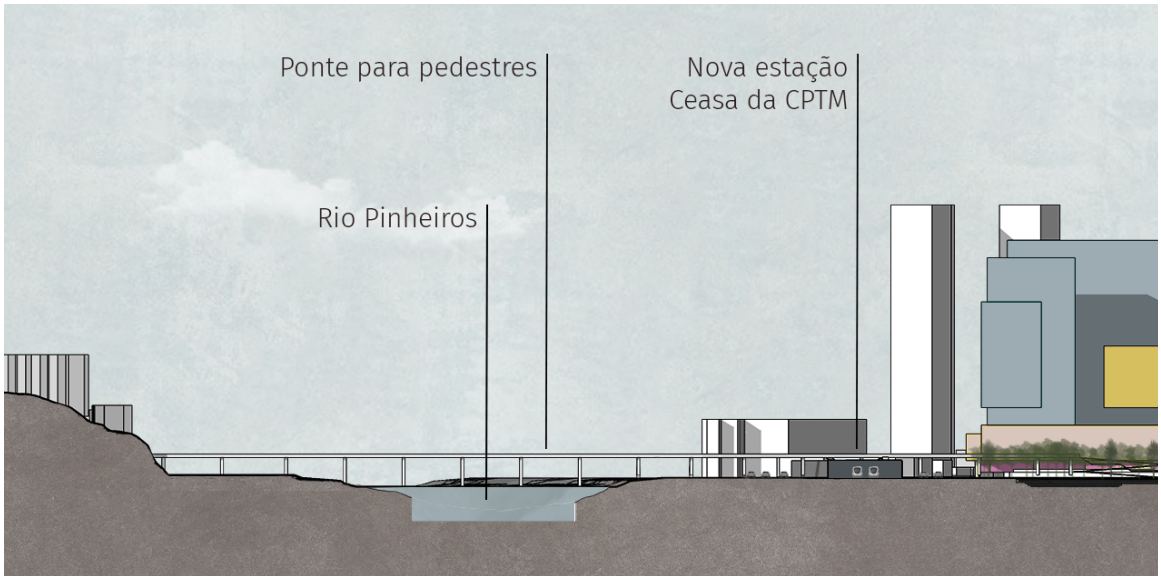


Figura 74:
Ampliação corte ponte do Jaguaré e estação CEASA da CPTM

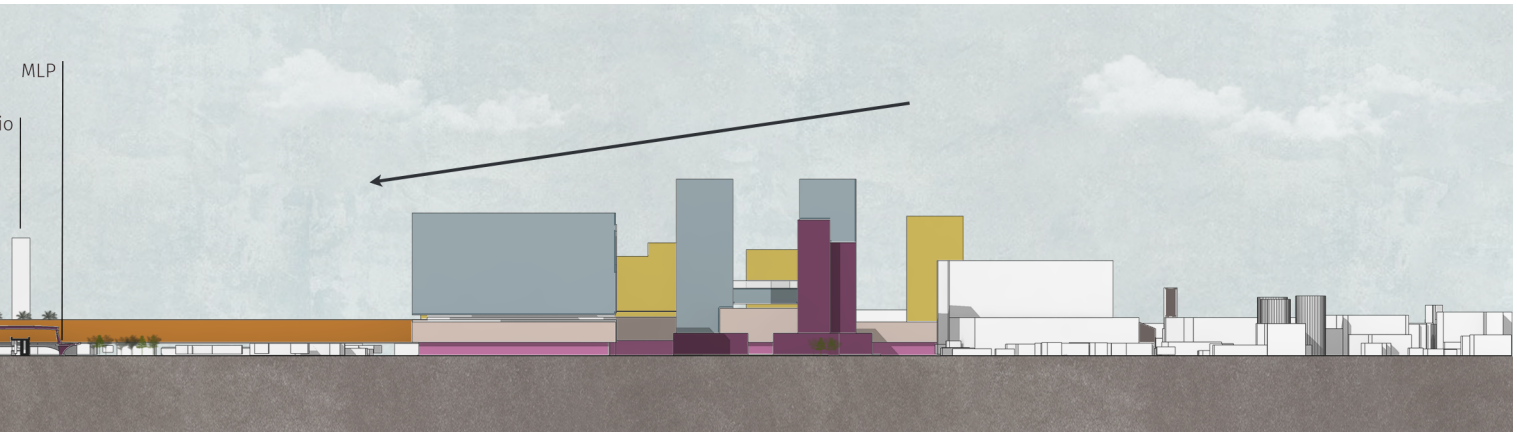


Figura 72:
Corte Transversal – Masterplan

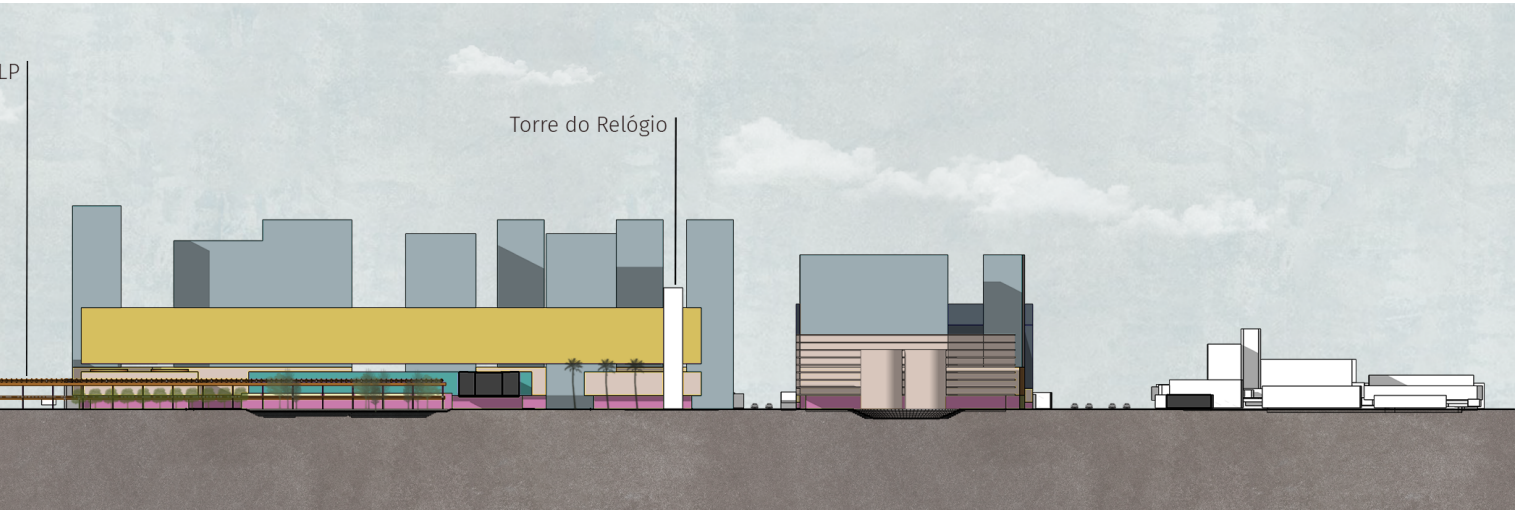
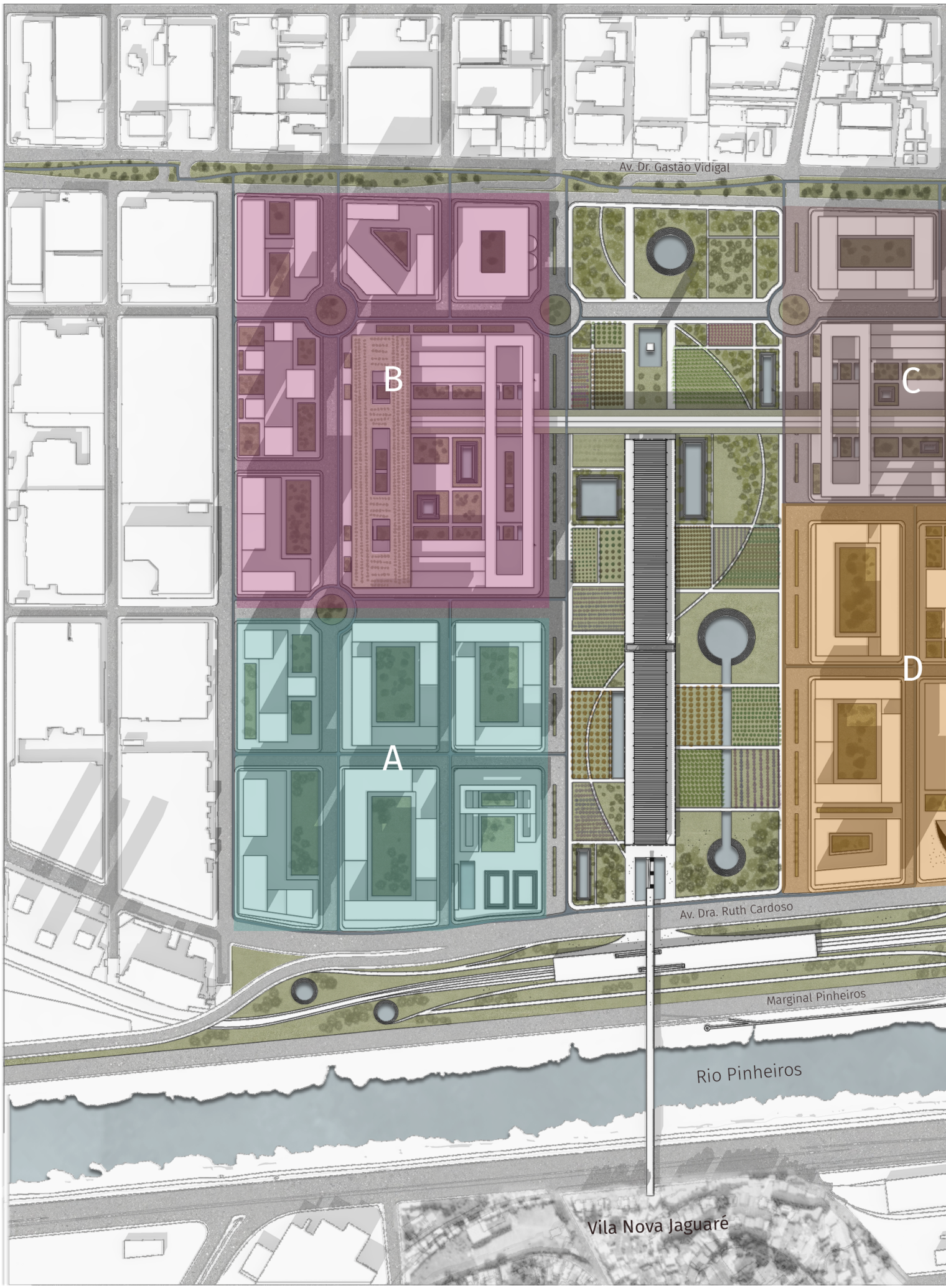
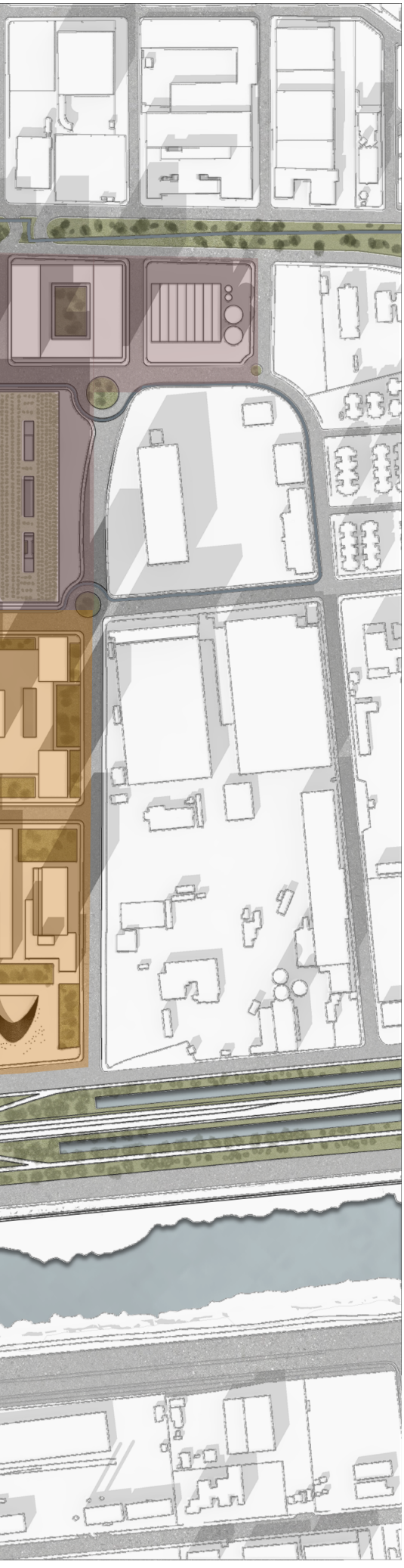


Figura 73:
Corte longitudinal – Masterplan


Av. Dr. Gastão Vidigal
B
C
D
A
Av. Dra. Ruth Cardoso
Marginal Pinheiros
Rio Pinheiros
Vila Nova Jaguaré



Para facilitar a leitura e compreensão da proposta, o conjunto foi subdividido em quatro blocos (A, B, C e D), como ilustrado na figura 75, que serão ampliados e explicados adiante. Além disso, as quadras foram numeradas de 1 a 20, como na figura 76, para auxiliar a descrição dos elementos do projeto.

Figura 75:
Delimitação da área por blocos A, B, C e D

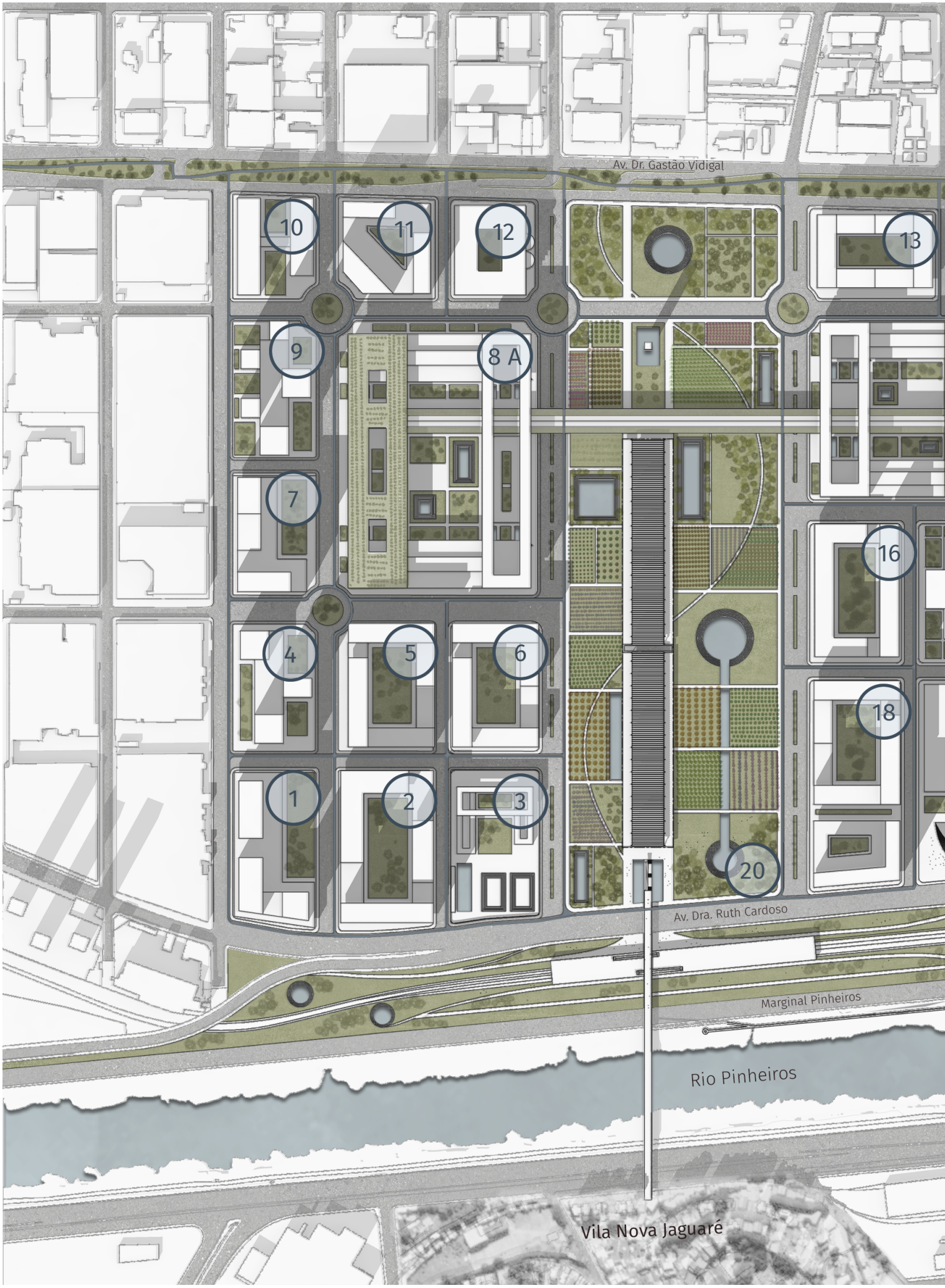

Av. Dr. Gastão Vidigal
10
11
12
13
9
8 A
7
16
4
5
6
18
1
2
3
20
Av. Dra. Ruth Cardoso
Marginal Pinheiros
Rio Pinheiros
Vila Nova Jaguaré

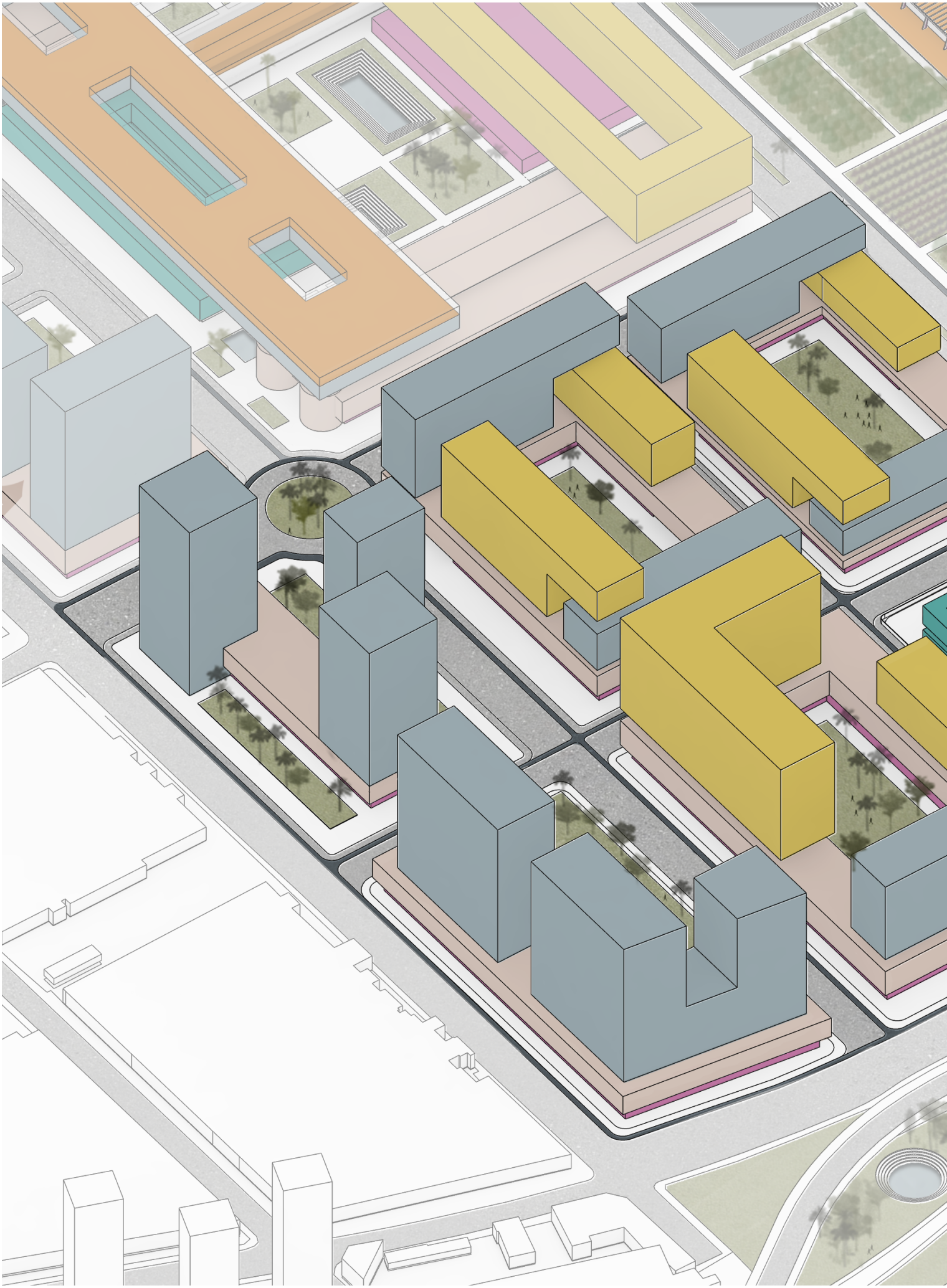
Tabela 1: Tabela de área construída e coeficiente de aproveitamento - Masterplan

TEBELA DE ÁREAS - MASTERPLAN			
BLOCO	ÁREA DO TERRENO	ÁREA CONSTRUÍDA	COEF. APROV.
1	14.000	127.406	9,1
2	16.300	138.956	8,5
3	14.300	7.240	0,5
4	11.285	104.549	9,3
5	13.000	93.243	7,2
6	12.175	69.418	5,7
7	11.020	98.977	9,0
8 A+B	98.200	369.678	3,8
9	12.300	88.502	7,2
10	9.225	60.645	6,6
11	10.400	84.942	8,2
12	8.900	59.000	6,6
13	12.000	79.563	6,6
14	8.780	76.180	8,7
15	7.600	3.700	0,5
16	13.800	98.302	7,1
17	14.100	82.812	5,9
18	20.700	194.533	9,4
19	20.100	29.235	1,5
20	149.300	27.486	0,2
TOTAL	477.485	1.894.367	4,0

A tabela 1 demonstra qual é a área do terreno, a área construída e qual é o coeficiente de aproveitamento (CA) de cada quadra, sendo todas as áreas medidas em unidade de metros quadrados. Os números da coluna dos blocos são os ilustrados pela figura 76.

A região carece de adensamento construtivo, portanto, o coeficiente de aproveitamento adotado foi de 4 (coeficiente máximo estipulado pelo Plano Diretor de 2014). Devido a presença do grande parque central, que possui um CA baixo (de 0,2 como ilustra a tabela 1), o seu potencial construtivo passa para as outras quadras do entorno, que consequentemente atingiram CAs altos para que a média final do perímetro fosse de 4, como ilustra a tabela 1.

Figura 76: Numeração das quadras do perímetro de intervenção



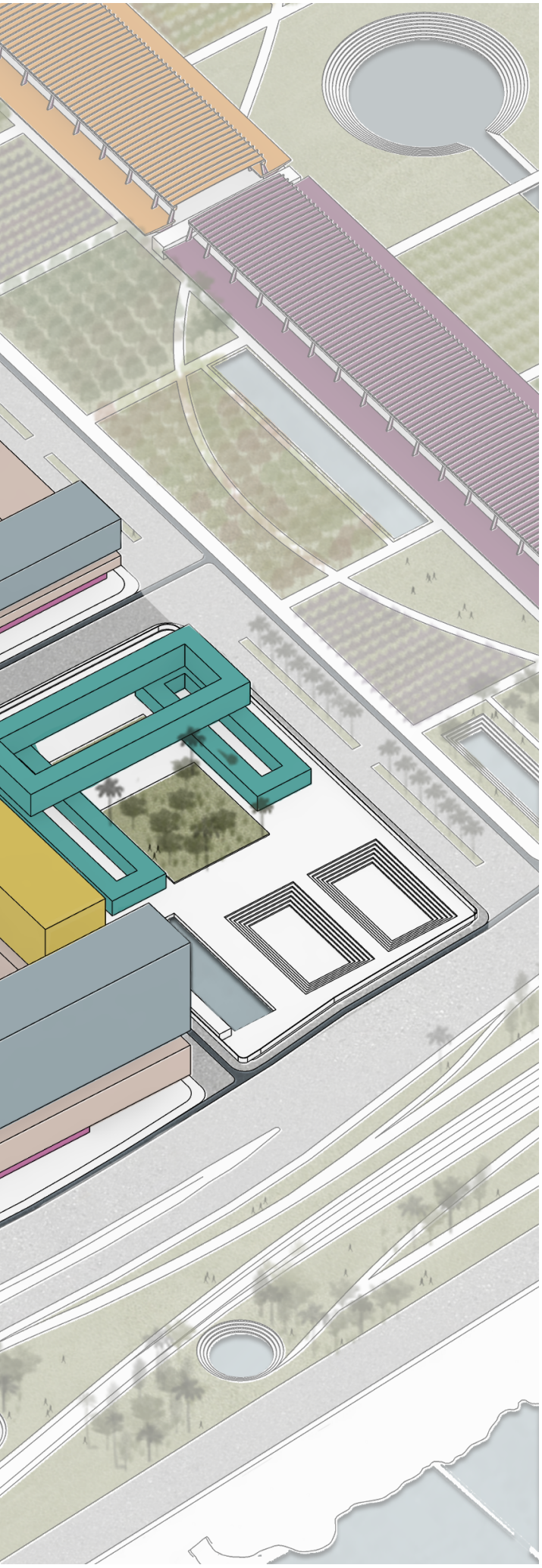
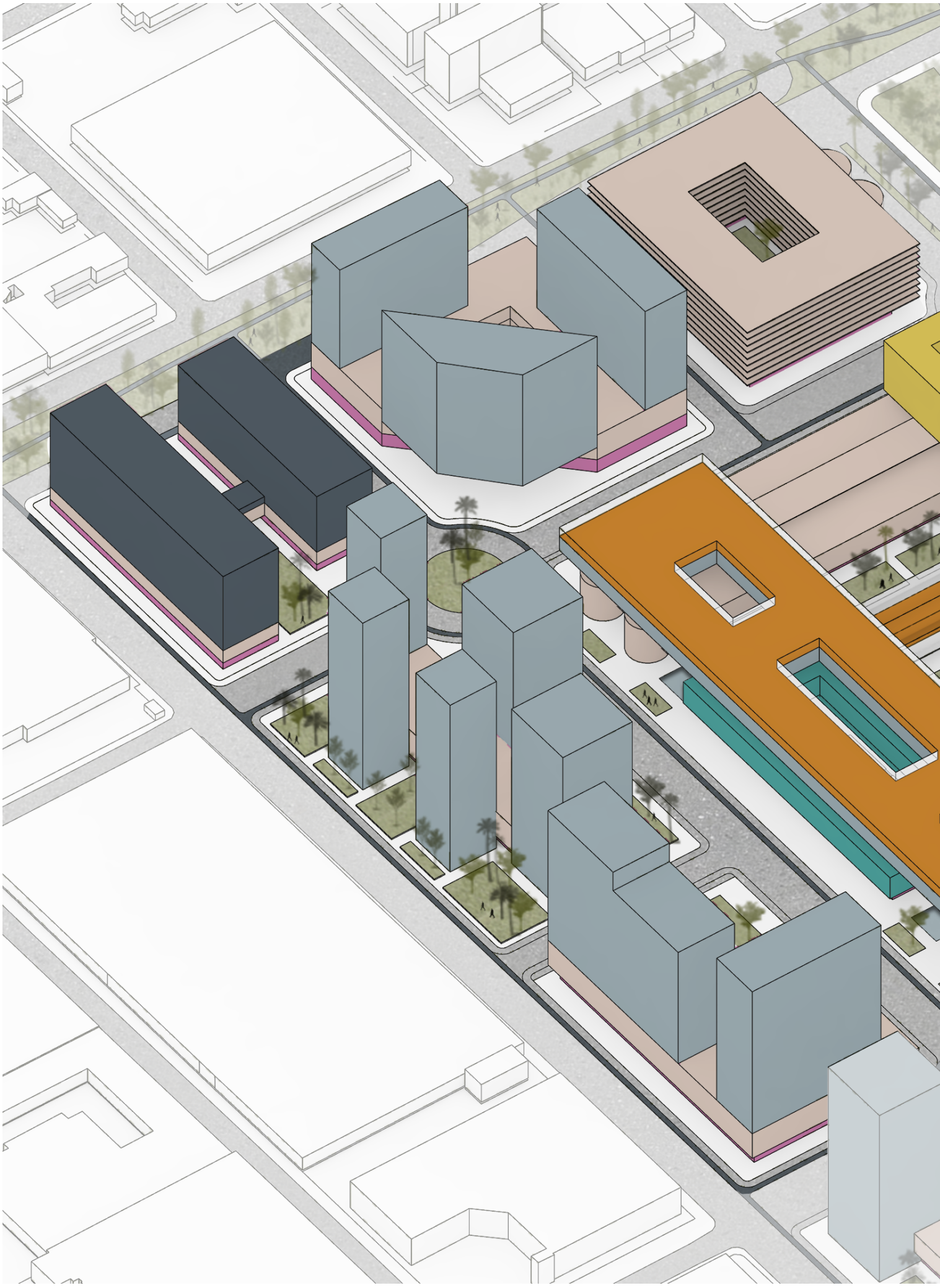


Figura 77: Ampliação bloco A

O bloco A possui comércio e serviço, escritórios, conjuntos residenciais e uma instituição de ensino. Todas as quadras (com exceção da quadra 3 – instituição de ensino) possuem comércio e serviço no térreo, estacionamento nos primeiros andares e ao menos 25% da área permeável com áreas verdes. Os edifícios de escritório com gabarito mais alto foram posicionados nas quadras 1, 2 e 4, no perímetro mais próximo às ruas, funcionando como uma barreira sonora e deixando as quadras mais próximas ao parque para o uso residencial. Os conjuntos residenciais foram implantados nas quadras 2, 5 e 6, paralelamente ao parque central para aproveitar melhor a vista, enquanto os blocos de escritório foram posicionados perpendicularmente. Quanto mais próximo ao parque central, menor o gabarito da quadra, como ilustra a figura 72 com o corte transversal. Por fim, a quadra 3 abriga uma instituição de ensino com quadras e piscina, oferecendo atividades para creche, ensino fundamental e médio. A escola foi implantada nesse ponto para aproximar os alunos ao parque, onde podem realizar atividades educativas e culturais. Além disso, a quadra fica próxima à ponte para pedestres do Jaguaré e da nova estação CEASA, facilitando, portanto, a chegada dos pais e alunos à escola.

Cultura
Estacionamento
Saúde
Ensino
Comércio e Serviço
Centro de Reciclagem
Horta Vertical
Escritórios
Residencial



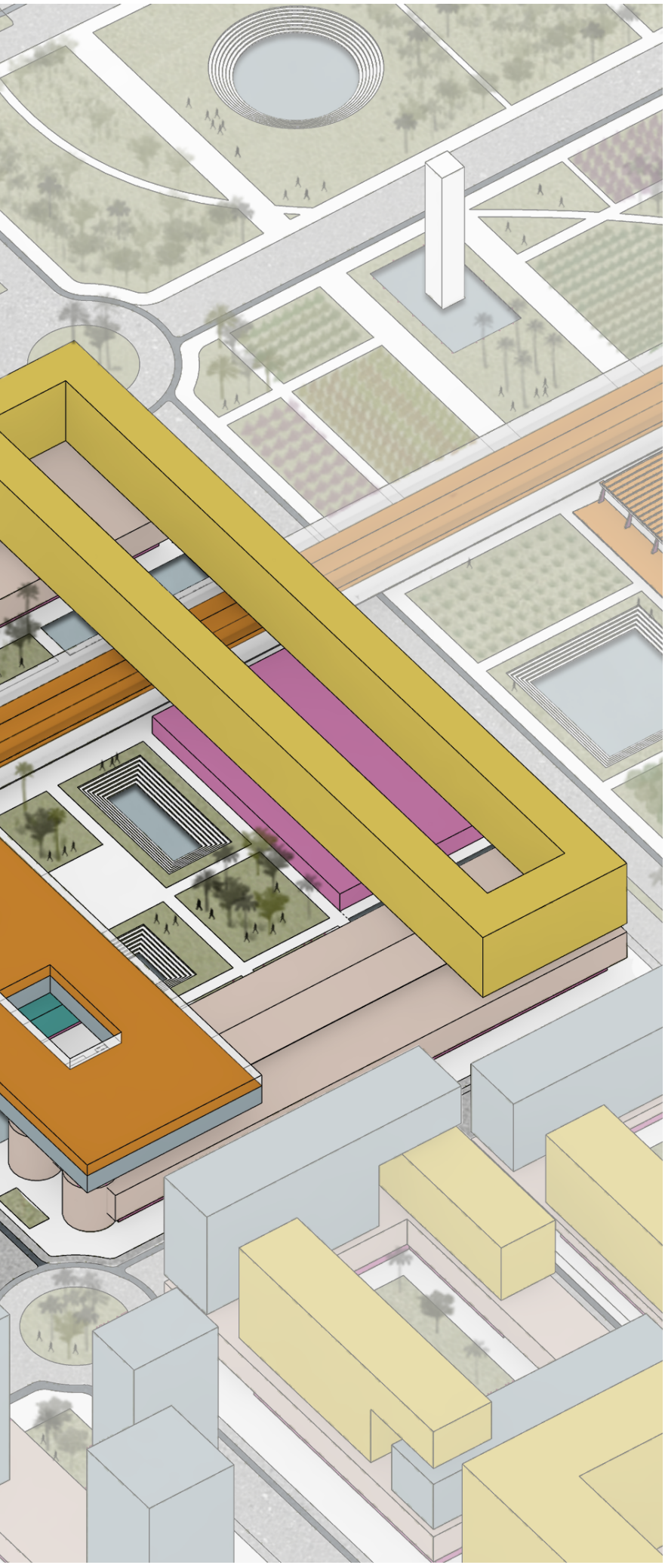
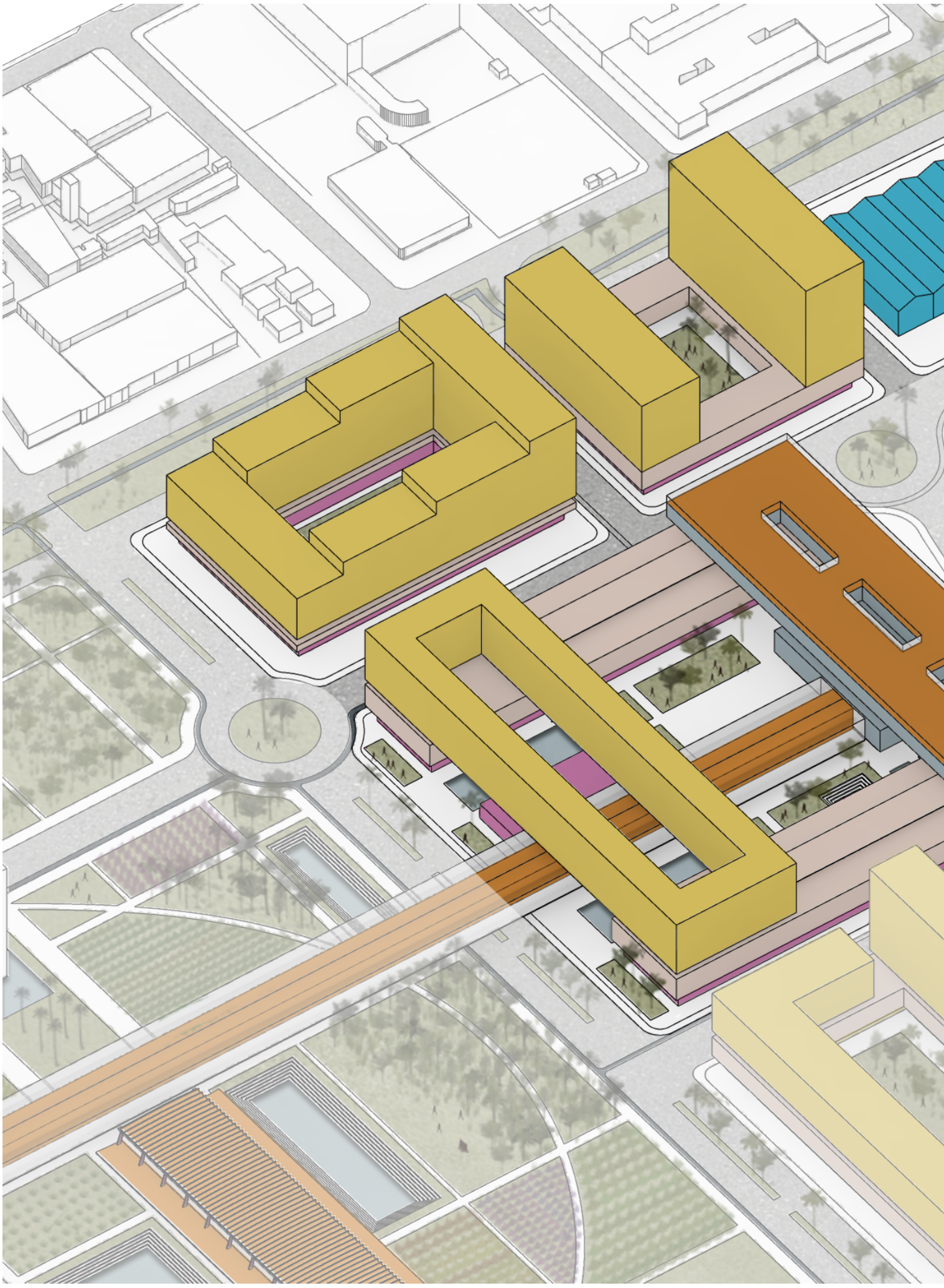


Figura 78: Ampliação bloco B

O bloco B possui comércio e serviço, escritórios, residência, hospital, instituição de ensino e horta vertical. Todas as quadras possuem comércio e serviço no térreo, estacionamento nos primeiros andares e ao menos 25% da área permeável com áreas verdes. Os edifícios de escritório com gabarito mais alto foram posicionados nas quadras 7, 9 e 11. Na quadra 10 foi implementado um hospital para suprir a demanda por leitos hospitalares do distrito da Vila Leopoldina. A quadra 11 (numeração na figura 76) possui um edifício garagem que serve às pessoas que vão ao parque e à feira do antigo MLP (explicação no capítulo 5.2 – Recorte do projeto). A quadra 8 faz parte do projeto desenvolvido e possui o bloco residencial e de escritórios paralelos ao parque central e os blocos de estacionamento perpendiculares a eles. A horta vertical atravessa o parque, conectando a quadra 8A a quadra a quadra 8B e também ao MLP.

- Cultura
- Estacionamento
- Saúde
- Ensino
- Comércio e Serviço
- Centro de Reciclagem
- Horta Vertical
- Escritórios
- Residencial



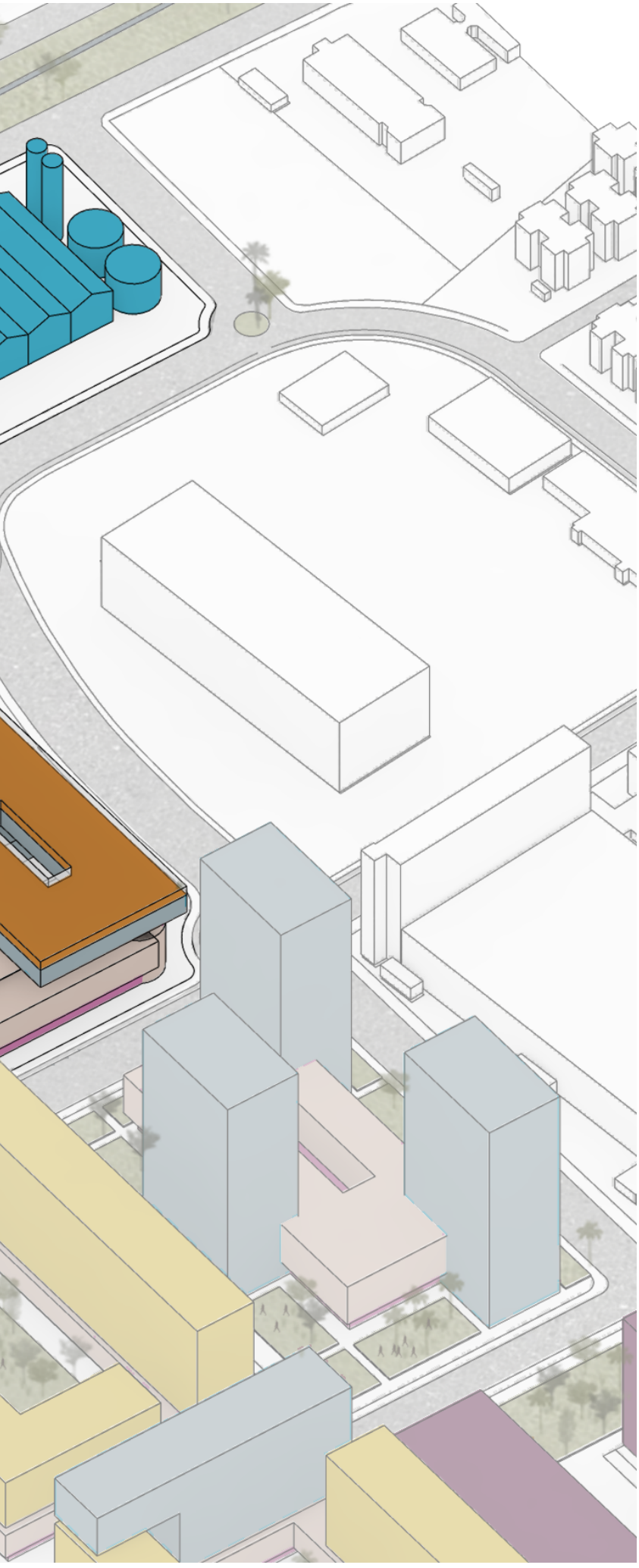
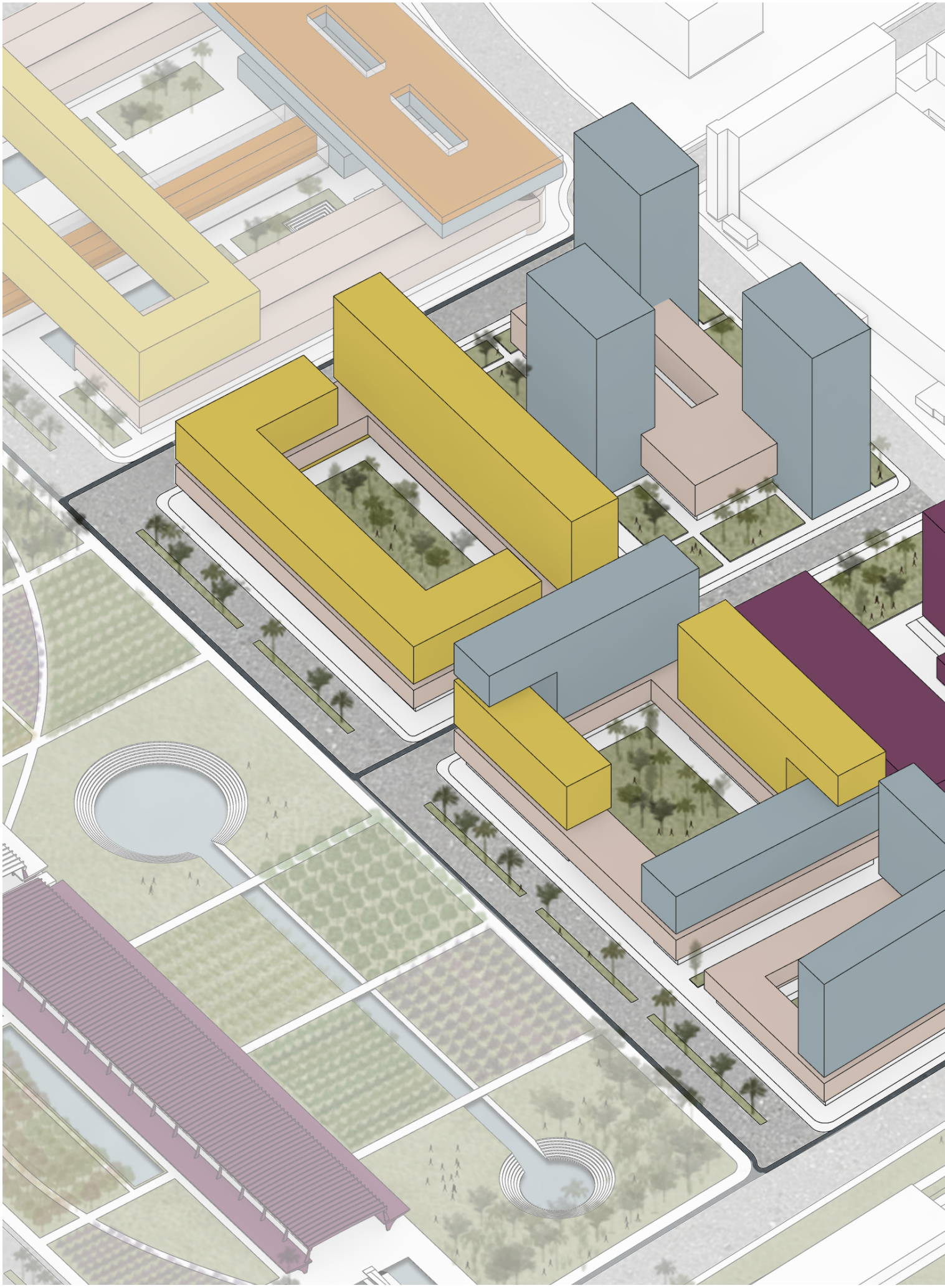


Figura 79: Ampliação bloco C

O bloco C possui comércios e serviços, residências, escritórios, horta vertical e um centro de reciclagem. Todas as quadras (com exceção da quadra 15 – centro de reciclagem) possuem comércio e serviço no térreo, estacionamento nos primeiros andares e ao menos 25% da área permeável com áreas verdes. As quadras 13 e 14 possuem uso predominantemente residencial, com as fachadas mais extensas paralelas ao parque central. O centro de reciclagem foi posicionado na quadra 15, um ponto estratégico do conjunto por ter fácil acesso à Avenida Dr. Gastão Vidigal e também por estar em uma das vias principais da área de intervenção, dando fácil acesso aos caminhões além de estar próximo de uma das saídas da fazenda vertical. Ademais, o centro de reciclagem possuirá filtros especiais para que o ar, a água e o solo não sejam contaminados.

- Cultura
- Estacionamento
- Saúde
- Ensino
- Comércio e Serviço
- Centro de Reciclagem
- Horta Vertical
- Escritórios
- Residencial



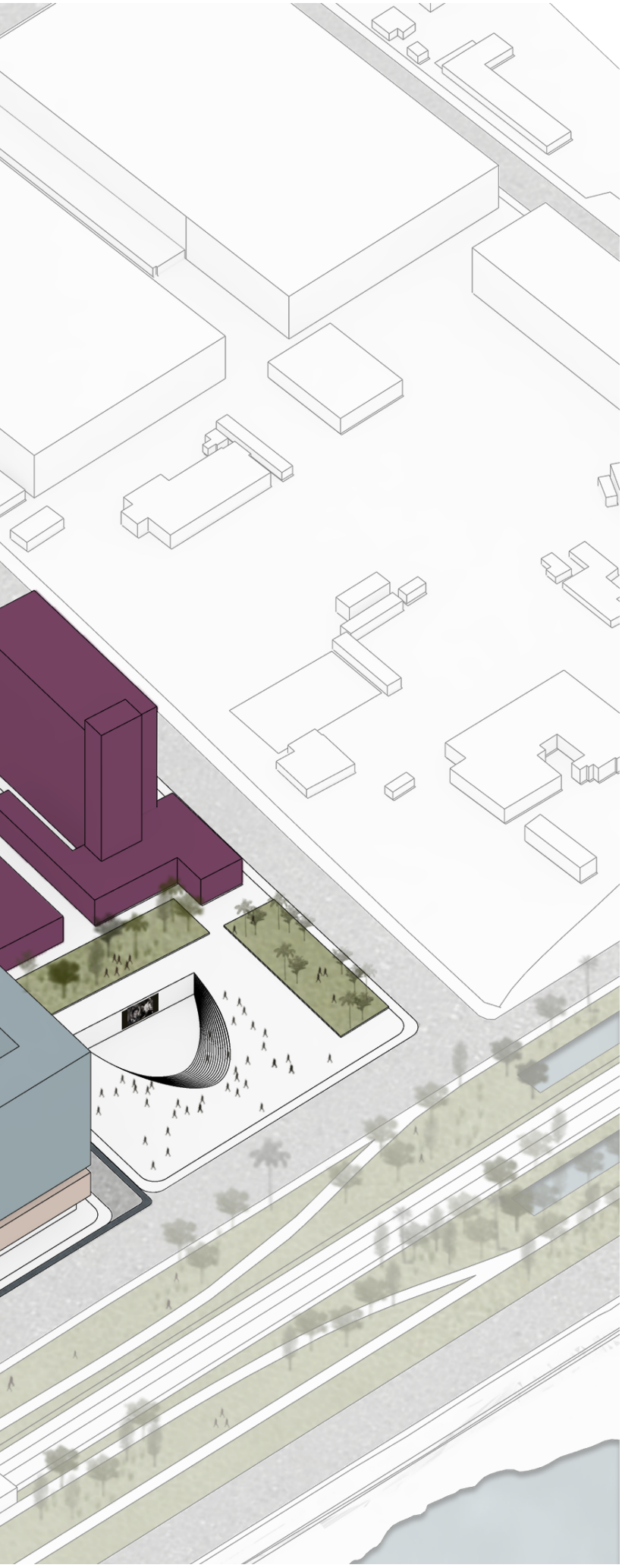


Figura 80: Ampliação bloco D

O bloco D possui comércios e serviços, residências, escritórios e uma área cultural na quadra número 19 com um cinema ao ar aberto, galpão para eventos e um Museu do CEAGESP para manter a memória do local, além de receber exposições temporárias. Todas as quadras possuem comércio e serviço no térreo, estacionamento nos primeiros andares e ao menos 25% da área permeável com áreas verdes. Os conjuntos residenciais ficam mais no miolo do perímetro devido ao ruído e poluição das grandes avenidas, priorizando a vista do parque, deixando as quadras mais externas para os conjuntos de escritório. A quadra 19 foi escolhida para a implantação dos equipamentos culturais devido à presença do Silo Vertical, que faz parte da memória do local, e também porque o cinema funciona como um reservatório quando acontecem grandes enchentes, tendo uma posição estratégica devido à sua proximidade com o Rio Pinheiros.

Cultura
Estacionamento
Saúde
Ensino
Comércio e Serviço
Centro de Reciclagem
Horta Vertical
Escritórios
Residencial

5.1.5 O

PARQUE CENTRAL

As diretrizes estipuladas para o parque central são:

Ser um local de encontro e lazer para a população;

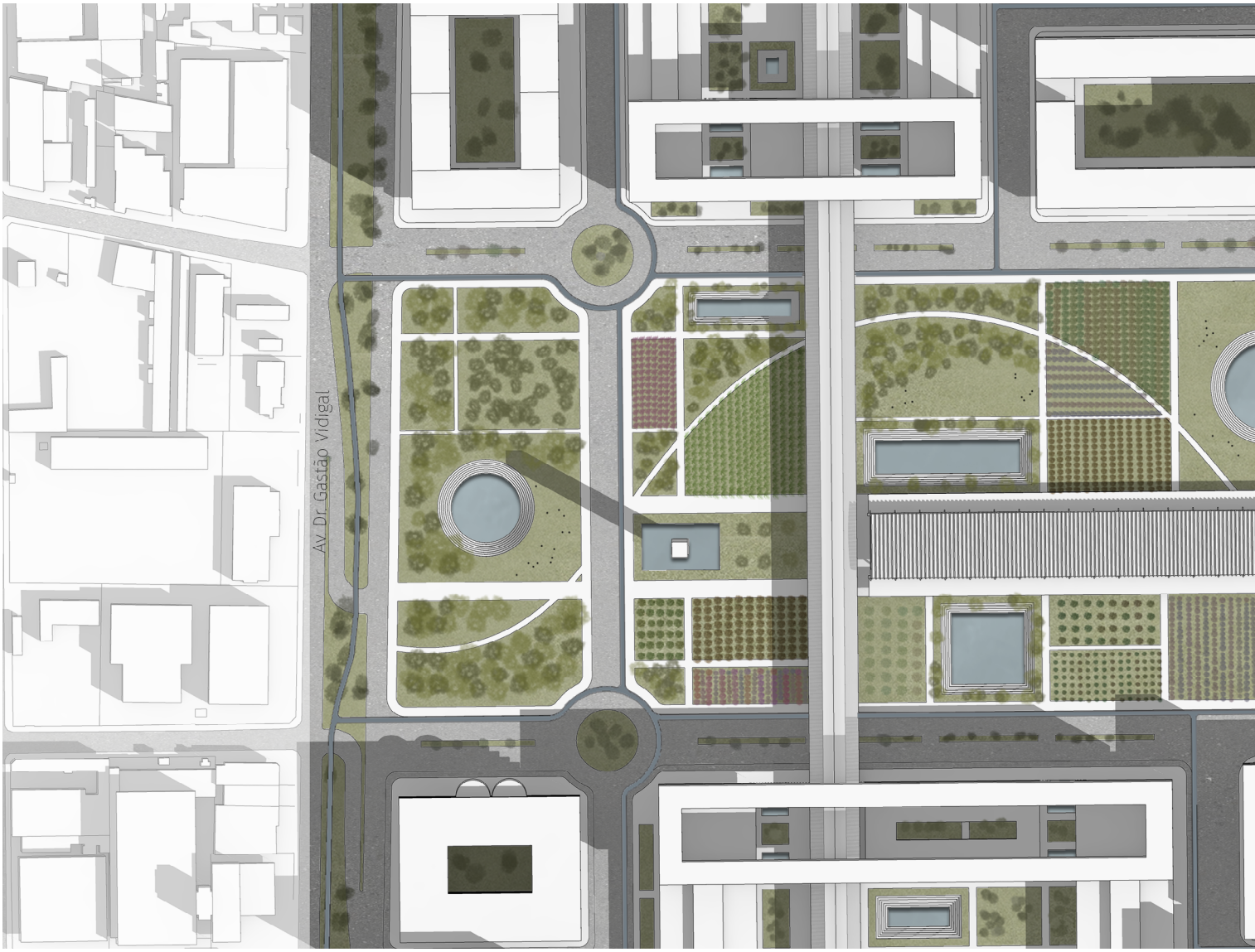
Estimular a agricultura urbana, disponibilizando área para plantações comunitárias;

Ter grandes áreas permeáveis para auxiliar na absorção da água;

Criar reservatórios para conter a água durante as enchentes, mas que tenham outro uso quando as mesmas não ocorrerem.

O ponto de partida para o desenho do parque central se deu com as vias para pedestres, que foram determinadas a partir das faixas de pedestres nas vias principais que margeiam o parque. As faixas de pedestres foram posicionadas com no máximo cinquenta metros de distância entre si e sempre no fim de cada quadra, como ilustra a figura 81. Quase todas as vias direcionam o pedestre à estrutura do MLP, onde existe comércio, cultura e uma grande faixa pedonal coberta pela própria estrutura do MLP. Em seguida foi implantada uma grande via curva que vai desde a Avenida Ruth Cardoso até a Avenida Dr. Gastão Vidigal, como ilustra a figura 81. A proposta dessa rua é de criar um grande passeio por todo o parque além de criar corta caminhos entre as quadras do parque.

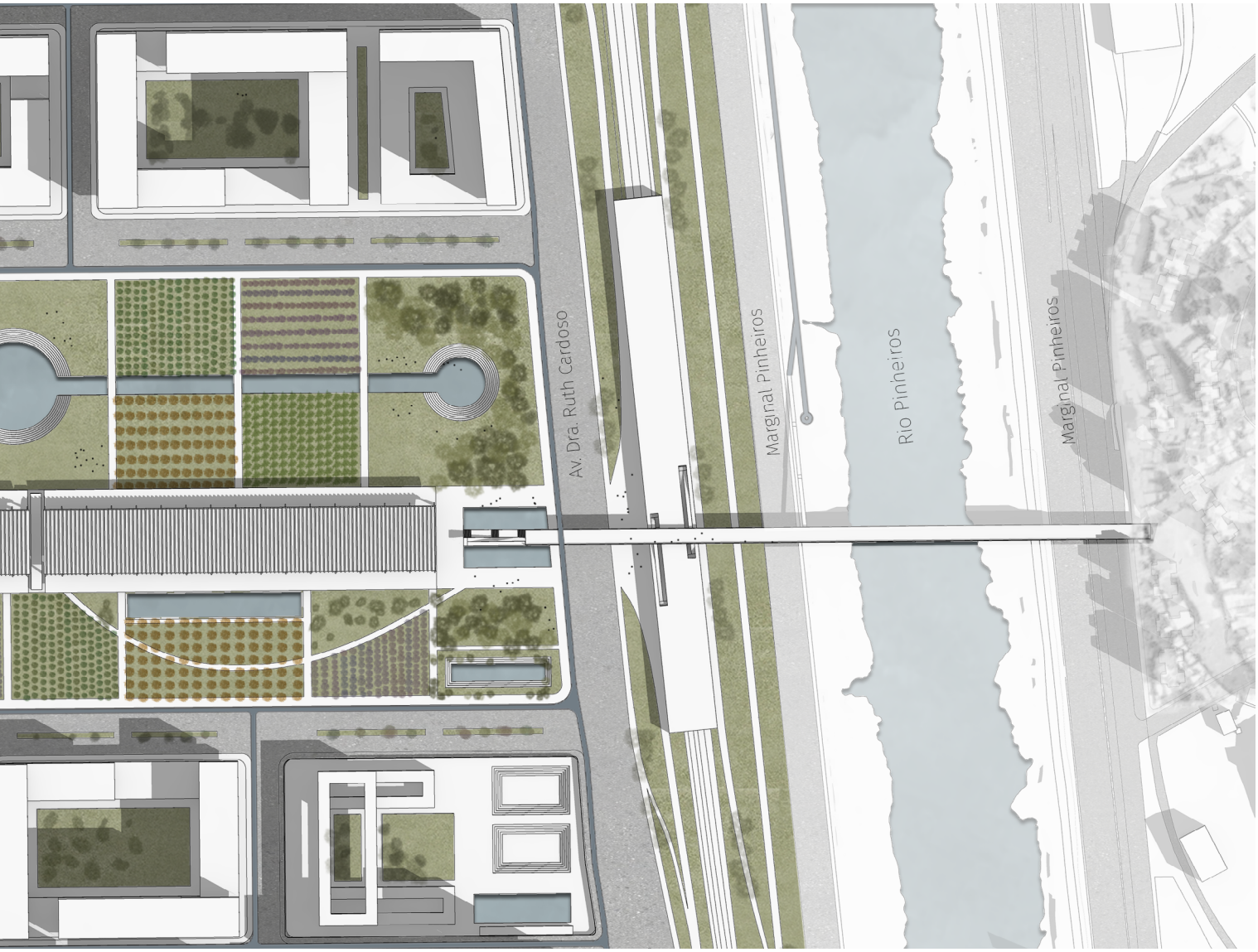
Foram então posicionados os reservatórios/arquibancadas, que serão melhor explicados no próximo tópico. Os maiores reservatórios foram colocados na extrema esquerda e na extrema direita (os reservatórios circulares),



como ilustra a figura 81, porque são os pontos por onde chegam as águas durante as enchentes. Os reservatórios médios foram posicionados próximos à estrutura do MLP para evitar que a água chegue na horta vertical implantada neste ponto. Por fim foram implantados reservatórios menores ao longo de todo o parque e dois espelhos d'água: um ao entorno da torre do relógio e outro na chegada das escadas e rampa da ponte para pedestres.

As áreas para plantações foram posicionadas mais no miolo da quadra e uma grande massa arbórea foi implantada nas laterais externas, onde estão a Avenida Ruth Cardoso até a Avenida Dr. Gastão Vidigal, como ilustra a figura 81, funcionando como uma barreira sonora e um filtro para a poluição que chega dessas grandes avenidas e das Marginais.

Figura 81:
Ampliação
parque central -
Masterplan



5.1.6

INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM

Uma combinação de diferentes estratégias foi utilizada para mitigar a questão das enchentes da área, sendo elas: jardins de chuva, biovaletas e reservatórios/arquibancadas. Os jardins de chuva foram implantados nos jardins que dividem as vias principais do conjunto, além das praças das quadras e do parque central. As biovaletas foram empregadas nas calçadas de todo perímetro, auxiliando no encaminhamento e absorção da água. As arquibancadas/reservatório foram posicionadas no parque central e nas quadras 8A e 8B. A figura 83 destaca quais são os reservatórios/arquibancada do parque central.

A ilustração 82 demonstra um dos reservatórios/arquibancada próximo à estrutura do MLP e como seria uma possível ocupação da população. A proposta é que esses reservatórios/arquibancadas permaneçam com um espelho d'água durante todo o ano, auxiliando na umidificação do ar, moderando as ilhas de calor e também que seja um espaço para as crianças brincarem na água e as pessoas possam se sentar para conversar, ler um livro ou meditar por exemplo.

Figura 82:
Ilustração de uma dos reservatórios/arquibancadas do Parque Central

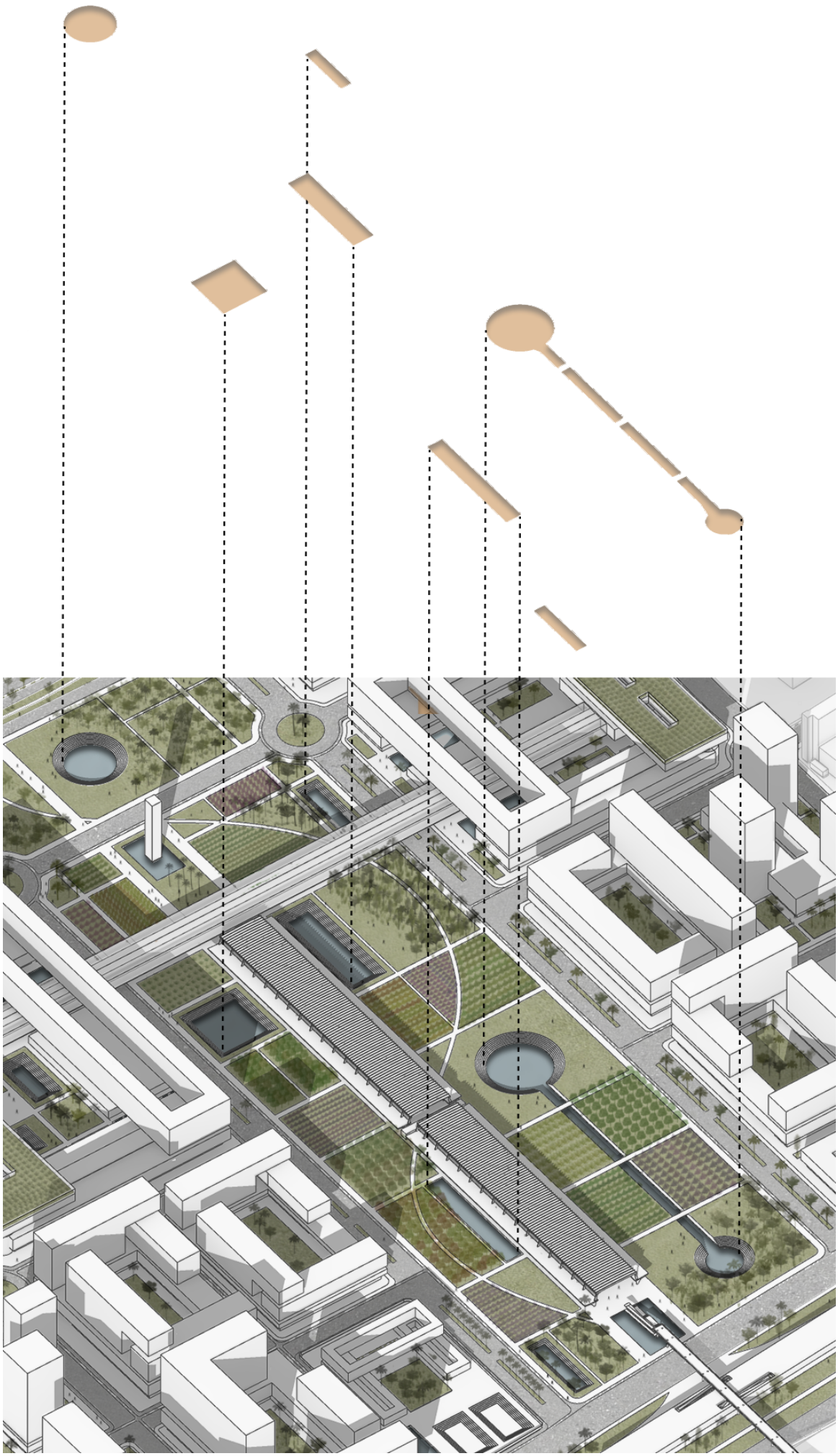


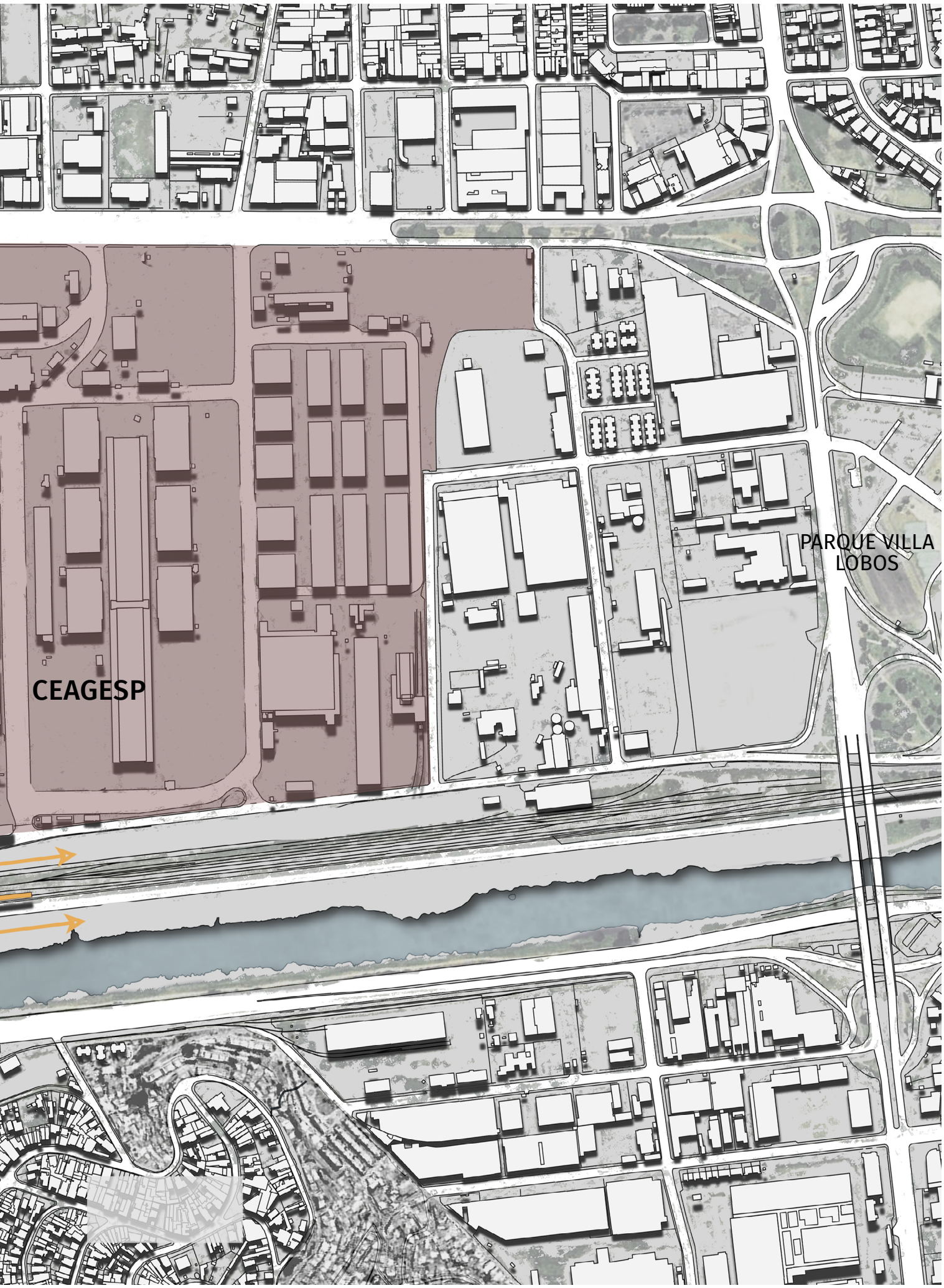
Figura 83:
Representação gráfica das arquibancadas reservatório do parque central

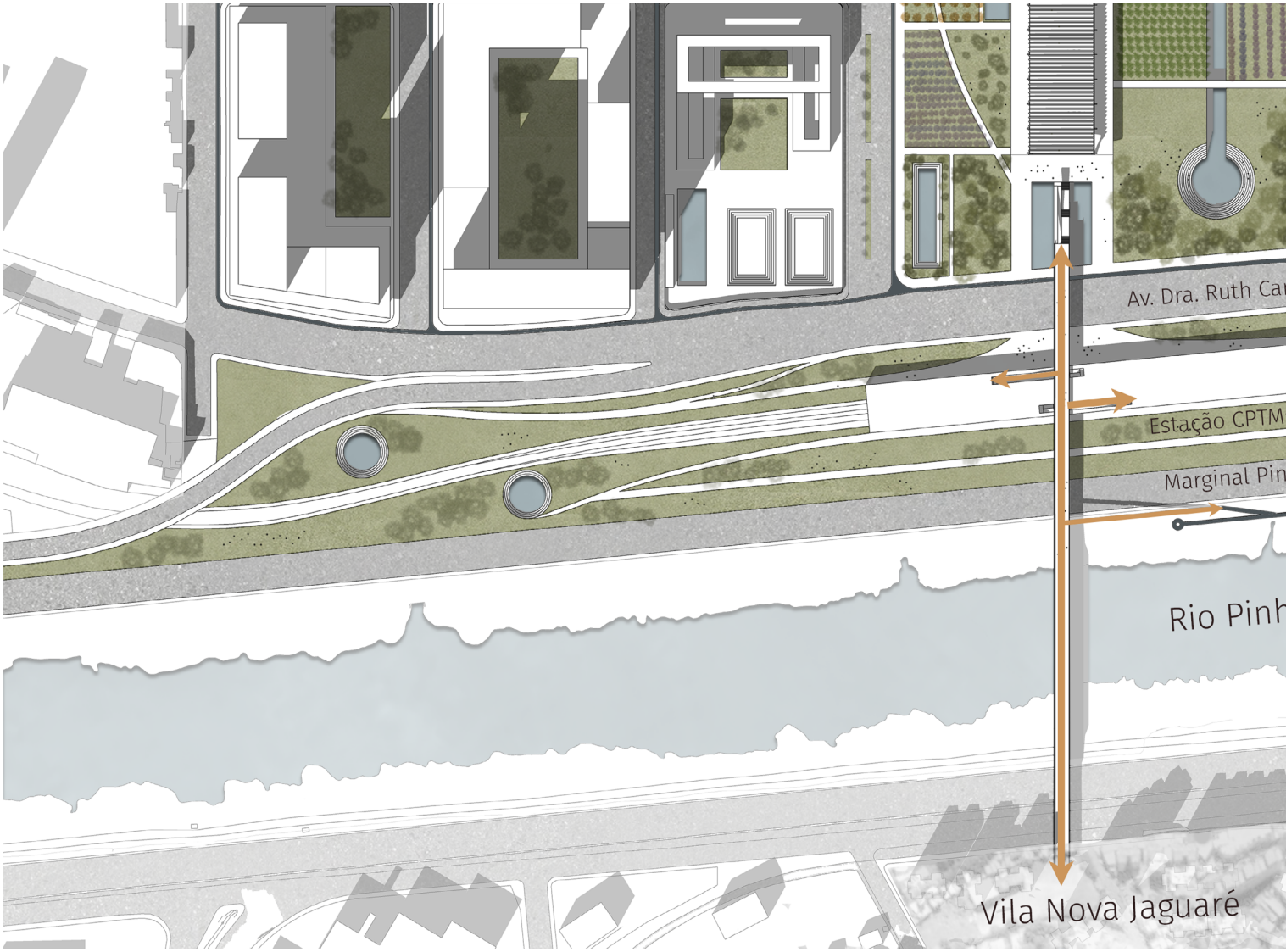
Figura 84:
Estação CEASA da CPTM original

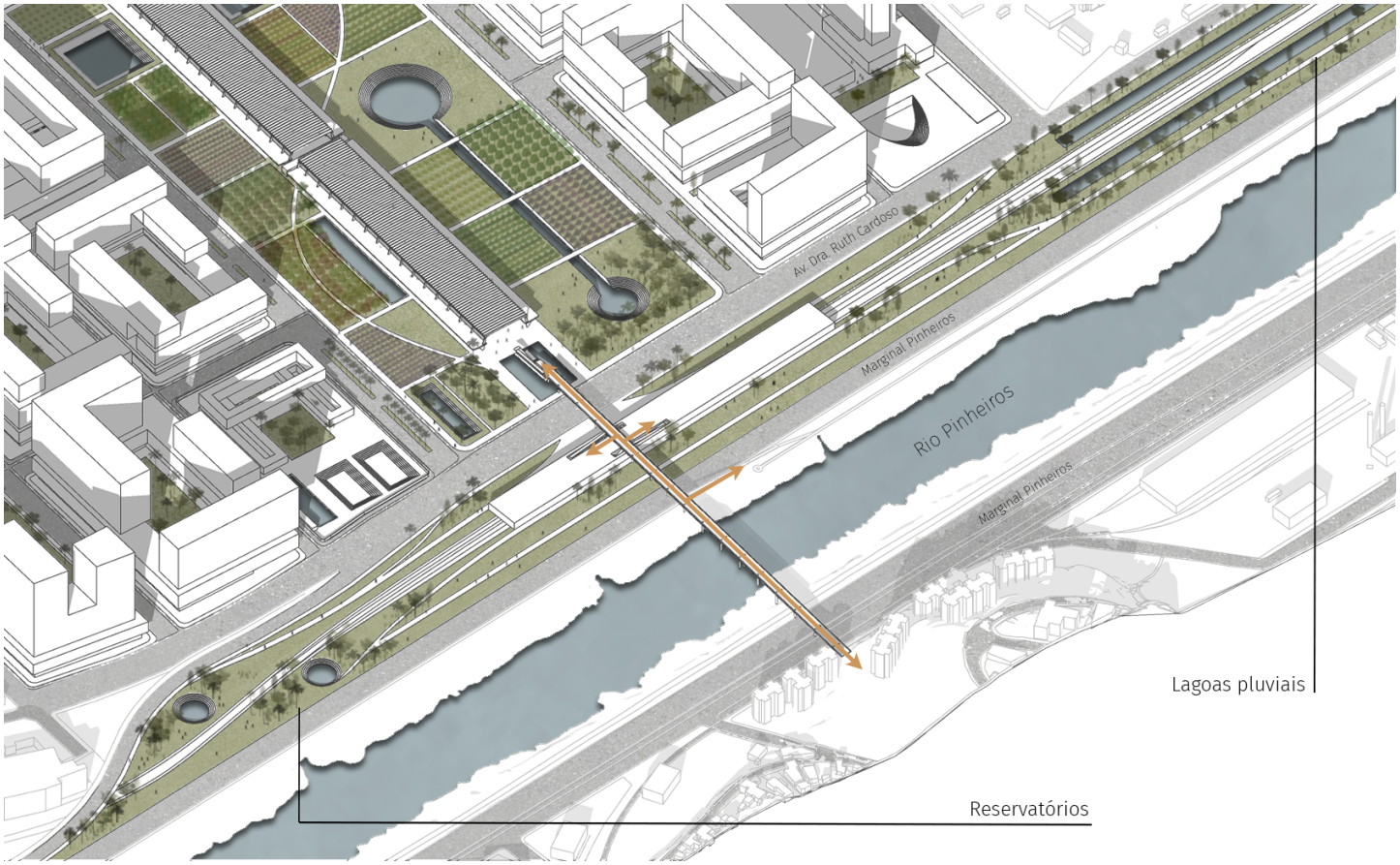
5.1.7

PONTE VILA NOVA JAGUARÉ E NOVA ESTAÇÃO CEASA DA CPTM

A figura 84 ilustra o perímetro da área de intervenção e seu entorno imediato, além de destacar a estação CEASA da CPTM e sua localização original. As setas presentes na figura 84 ilustram o sentido de deslocamento proposto e ilustrado pela figura 85.


CEAGESP
PARQUE VILLA LOBOS


Av. Dra. Ruth Ca
Estação CPTM
Marginal Pin
Rio Pinh
Vila Nova Jaguaré


Av. Dra. Ruth Cardoso
Marginal Pinheiros
Rio Pinheiros
Marginal Pinheiros
Lagoas pluviais
Reservatórios

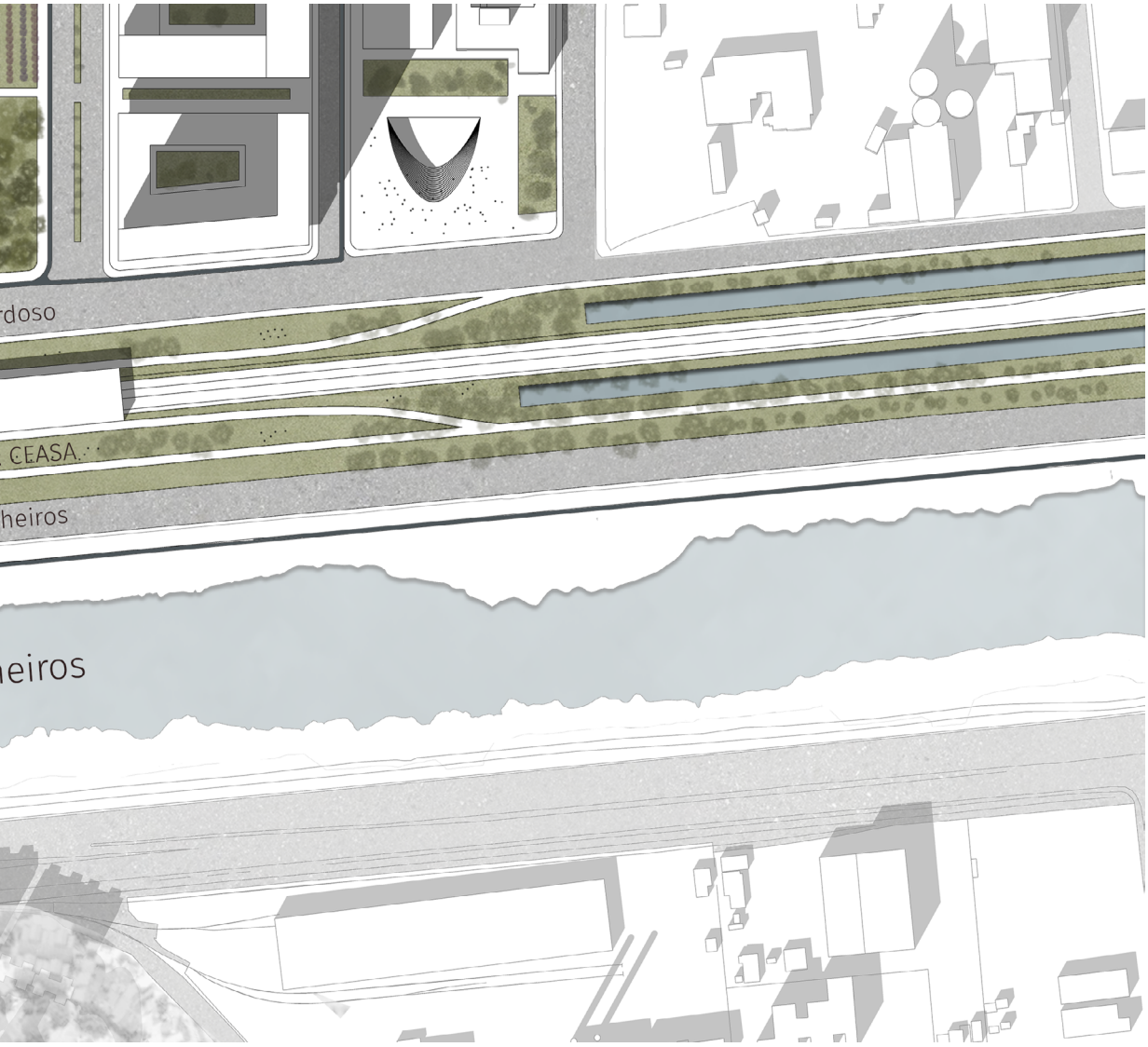


Figura 85: Ponte para pedestres de conexão da Vila Leopoldina e o Jaguaré

A figura 85 demonstra a solução final para a nova estação CEASA da CPTM e sua nova localização. A estação foi posicionada em um ponto mais central, possibilitando uma conexão direta com a nova ponte para pedestres e ciclistas, ligando a Vila Leopoldina com o Jaguaré. Além disso, a ponte conecta a ciclovia que margeia o Rio Pinheiros com a ciclovia presente no Jaguaré, como ilustra o mapa de partido viário (figura 67). Ademais, a ponte possibilita que os pedestres atravessem a Avenida Dra. Ruth Cardoso sem a necessidade passar pela rua.

No entorno da estação CEASA foi criado um parque linear para que os pedestres possam usufruir do espaço e para que a água possa ser absorvida nesta área permeável. Os trilhos dos trens seriam fechados por uma barreira física para que acidentes não ocorram. Dois reservatórios/ arquibancadas e dois piscinões foram implantados, como ilustra a figura 86, auxiliando na drenagem da água durante as enchentes. É possível observar na figura 86 as conexões feitas pela ponte de pedestres, com uma saída para a ciclovia da Marginal Pinheiros, duas saídas para a estação CEASA (cada uma para um sentido da linha do trem) e uma saída com uma escadaria e rampa na chegada ao parque central. Do outro lado, na chegada ao Jaguaré, não foram necessárias escadas ou rampas devido à cota mais alta deste ponto, como ilustra a figura 74.

Figura 86: Modelo 3D da ponte para pedestres de conexão da Vila Leopoldina e o Jaguaré

5.2

O PROJETO

5.2.1

DIRETRIZES

Após a leitura do território e desenvolvimento do masterplan, foram desenvolvidas as seguintes diretrizes gerais para a construção do partido de projeto:

A horta vertical deve ser um elemento articulador do projeto;

As hortas verticais precisam estar totalmente conectadas por questões logísticas e de infraestrutura;

Evitar a implementação das hortas verticais no pavimento térreo devido às enchentes;

As hortas verticais devem auxiliar na alimentação da população mais carente da região e também ser comercializada localmente no Mercado Livre do Produtor - MLP e arredores;

As hortas verticais precisam estar conectadas diretamente com o MLP para facilitar a logística;

Empregar mais de um tipo de solução de plantio (hidropônicas, aquapônicas, aeropônicas e estufas) para combinar os prós e contras de cada uma;

Utilizar as coberturas para a construção de estufas aproveitando da luz solar;

Utilizar as coberturas para captar as águas das chuvas e implementar painéis solares para geração de energia;

Criar lâminas mais horizontais e densas do que verticais e altas para não criar a sensação de uma construção intimidadora devido às suas grandes proporções;

Não construir no subsolo devido às enchentes;

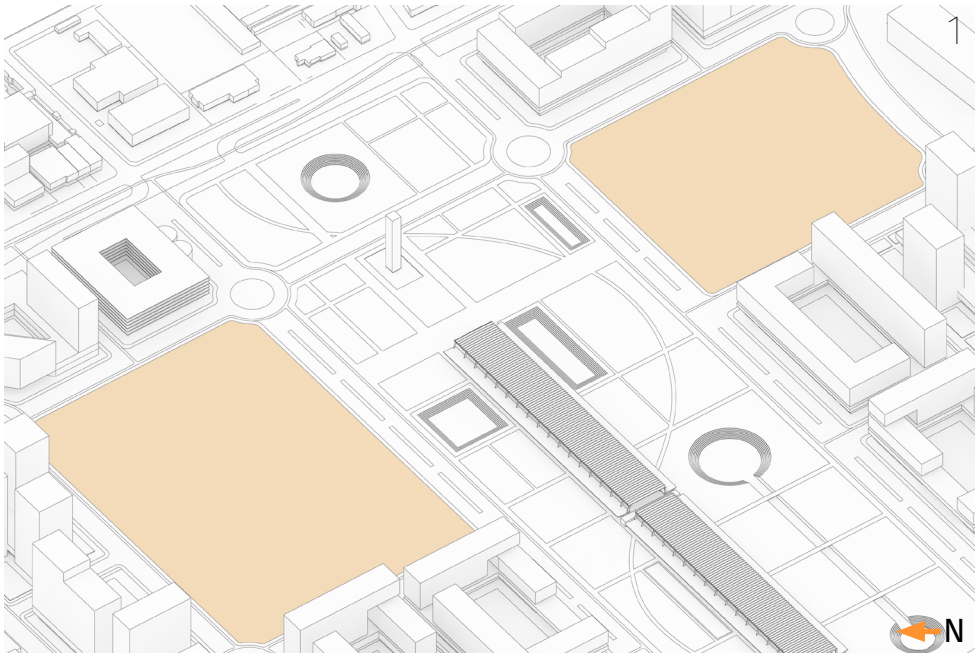
Posicionar os blocos de habitação mais próximos do centro da quadra por uma questão de privacidade dos apartamentos e vista panorâmica do parque central ou praça central do conjunto;

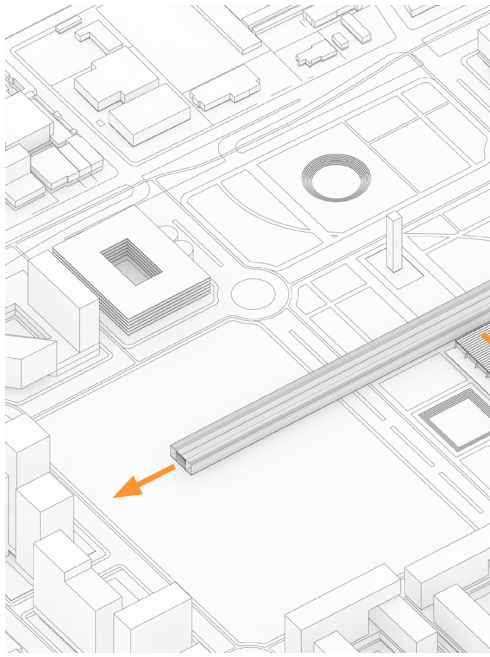
Construir edifícios-garagem acima no nível térreo devido às enchentes.

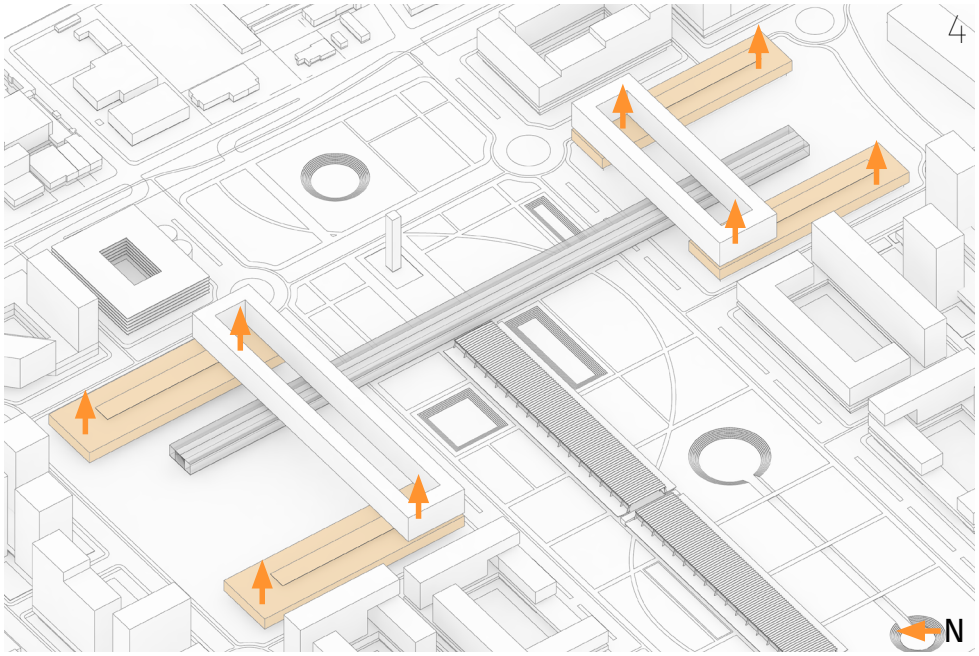
5.2.2

O PARTIDO

O ponto inicial para o partido do projeto foi a criação de uma grande fazenda vertical comprida e horizontal que conectasse os dois blocos e o antigo MLP para facilitar a logística da produção. A imagem 2 da figura 87 ilustra a implantação da fazenda vertical central e os fluxos de saída. Em seguida foram posicionados conjuntos residenciais, ilustrados pela imagem 3 da figura 87, colocados próximos do centro da quadra por uma questão de privacidade dos apartamentos e vista panorâmica do parque central ou praça central do conjunto. Além disso, as lâminas foram implantadas no sentido ilustrado pela figura 87 em razão da incidência solar nas fachadas. Posteriormente foram implantados os edifícios garagem como representa a imagem 4 da figura 87. Os estacionamentos foram colocados na posição ilustrada por se tratar das fachadas com menor insolação e privacidade devido à proximidade com os edifícios do entorno e posição do norte. Ademais, este posicionamento permite que todos os blocos possam ter uma conexão vertical com os edifícios-garagem. Por fim, foram implantadas a área de limpeza e embalagem da fazenda vertical, área administrativa da fazenda vertical e instituição de ensino e pesquisa e conjuntos de escritório, como ilustra a imagem 5 da figura 87. A imagem 6 da figura 87 demonstra o projeto completo com o entorno e o parque central.







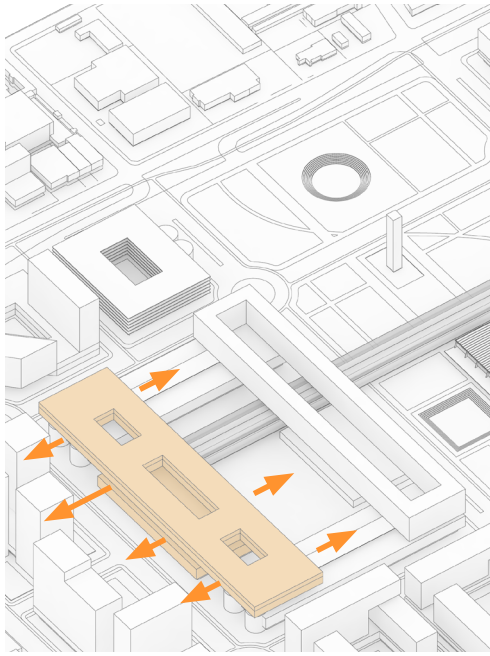
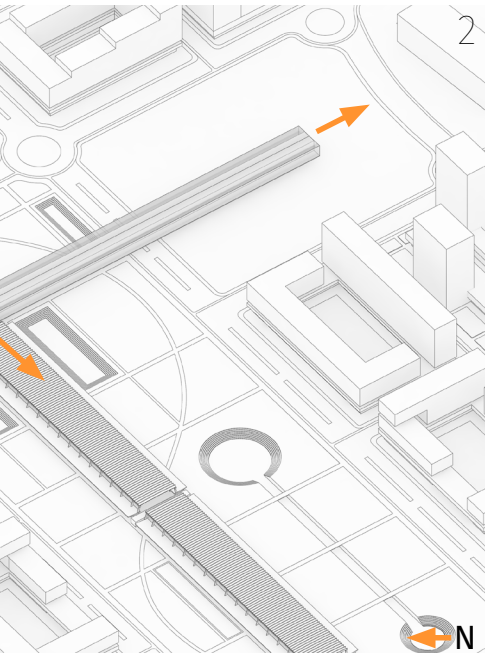
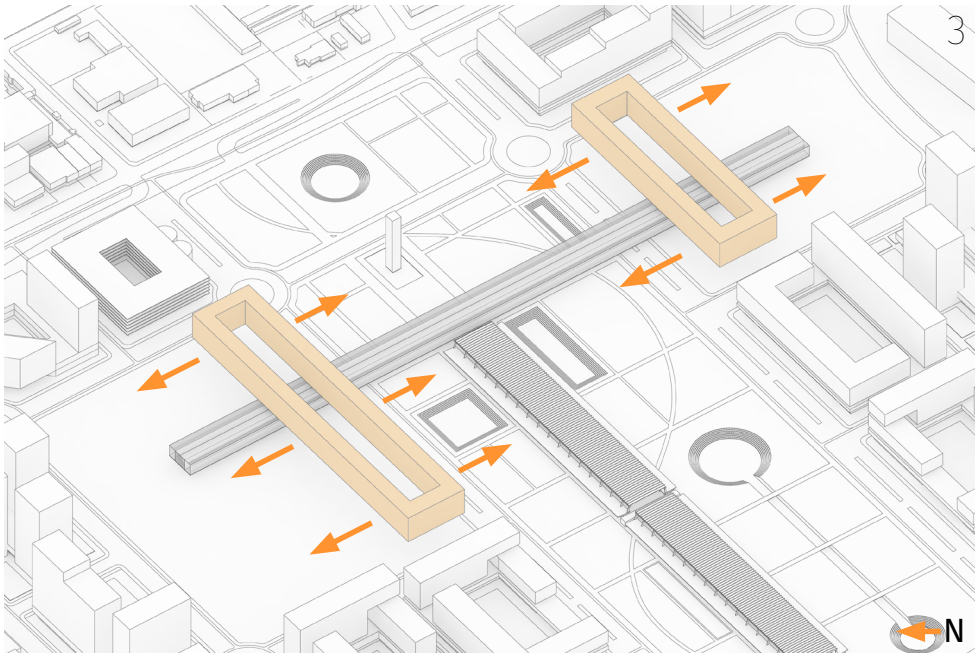
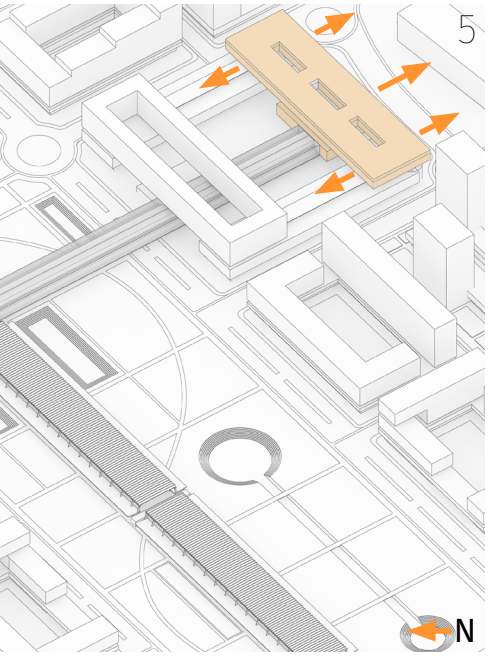
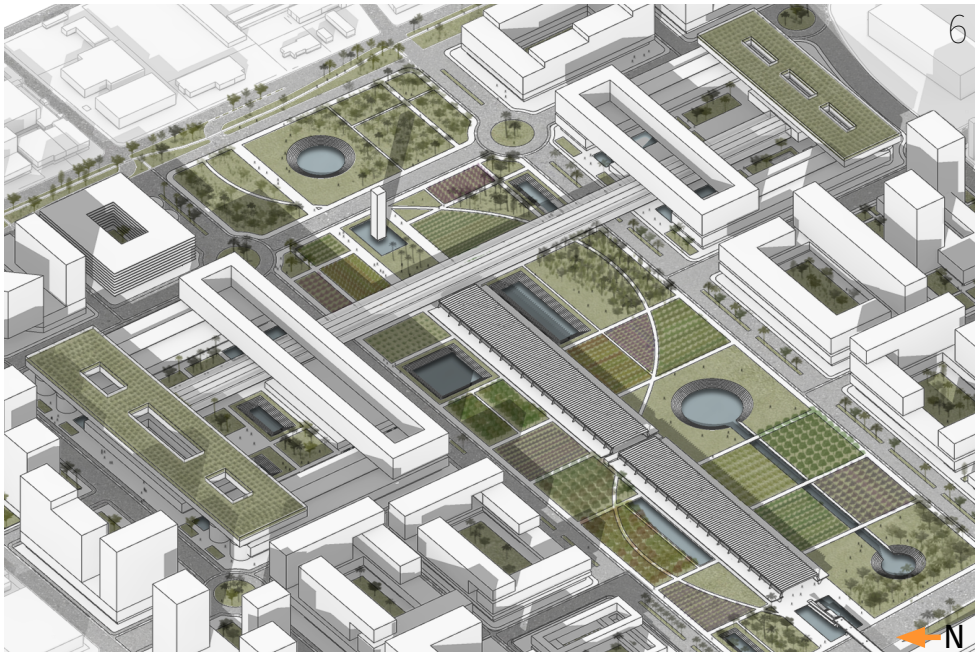


Figura 87:
Diagramas do partido









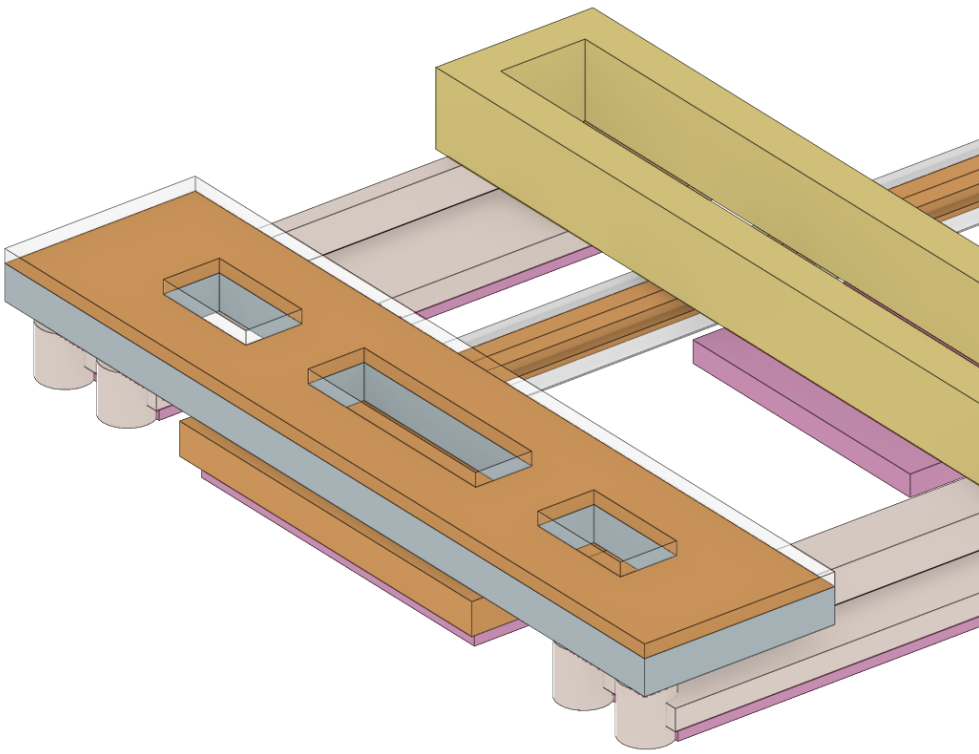


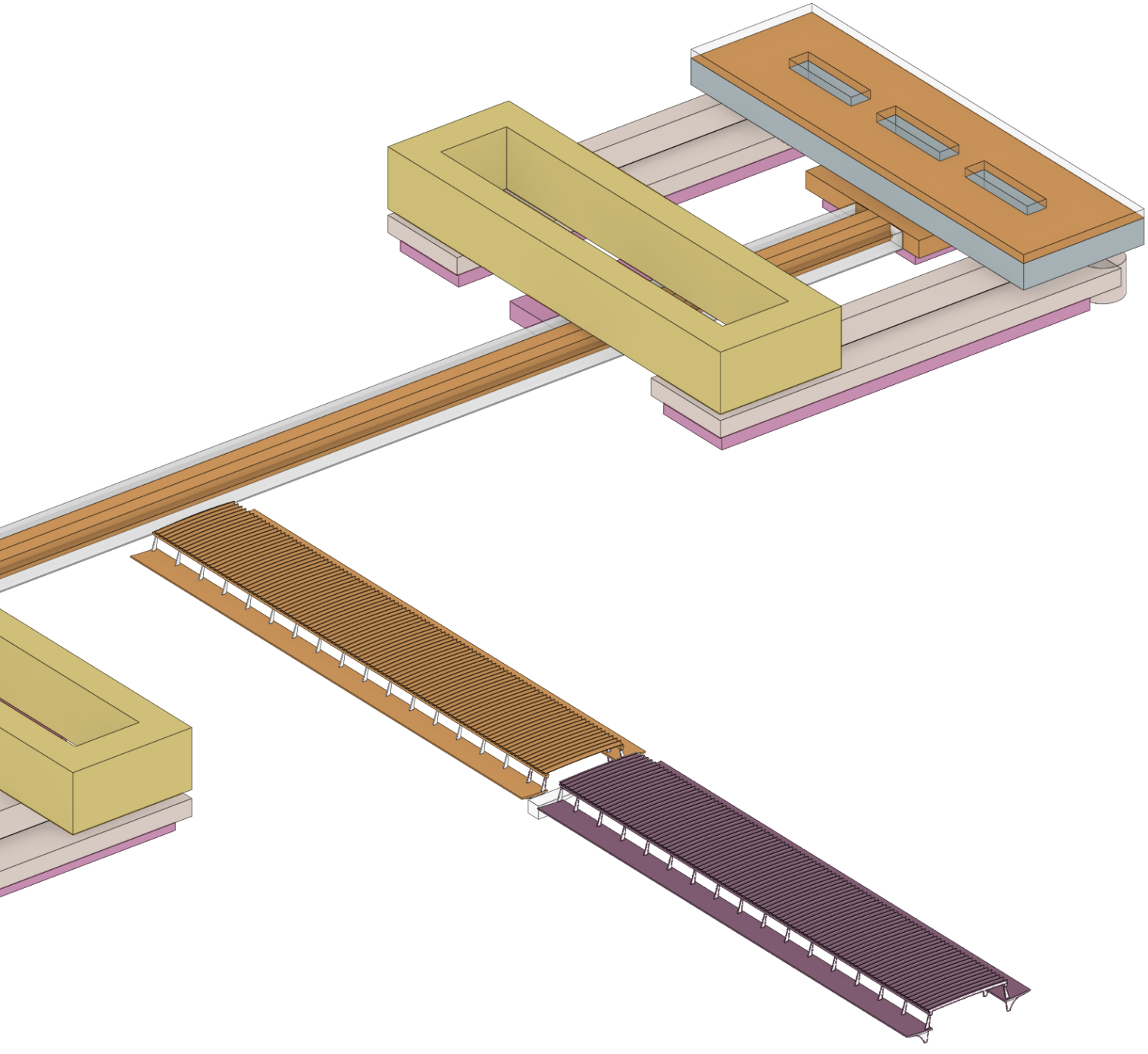
Figura 88:
Diagramas de uso
do projeto

- Cultura e lazer
- Estacionamento
- Carga e descarga
- Residencial
- Escritórios
- Comércio e Serviço
- Horta Vertical

5. 2 3

O PROJETO

A figura 88 demonstra o diagrama de usos do projeto. Todo o pavimento térreo possui pé direito duplo e é composto de comércio e serviço, além das áreas de acesso aos pedestres e rampas para veículos. Em rosa claro estão os edifícios garagem que servem os conjuntos residenciais, instituição de ensino e pesquisa, escritórios e a fazenda vertical. Como ilustrado pela figura 88, a horta vertical foi implantada em diversos locais do projeto: na estrutura do MLP, nas coberturas do conjunto de escritórios (onde ficam as estufas que usam a luz do sol como fonte de energia), a horta vertical central (que possui um sistema híbrido: parte dela é completamente protegida e controlada e outra usa a luz solar e a luz artificial) e por fim as áreas de limpeza e embalagem, área administrativa e instituição de ensino e pesquisa. Como ilustra a figura 88, a área de cultura e lazer fica na outra metade da estrutura do MLP, que abriga a área da feira de produtos produzidos no conjunto e também área para eventos e palestras. Por fim, os conjuntos de escritórios foram implantados nas extremidades do projeto como ilustra a figura 88.



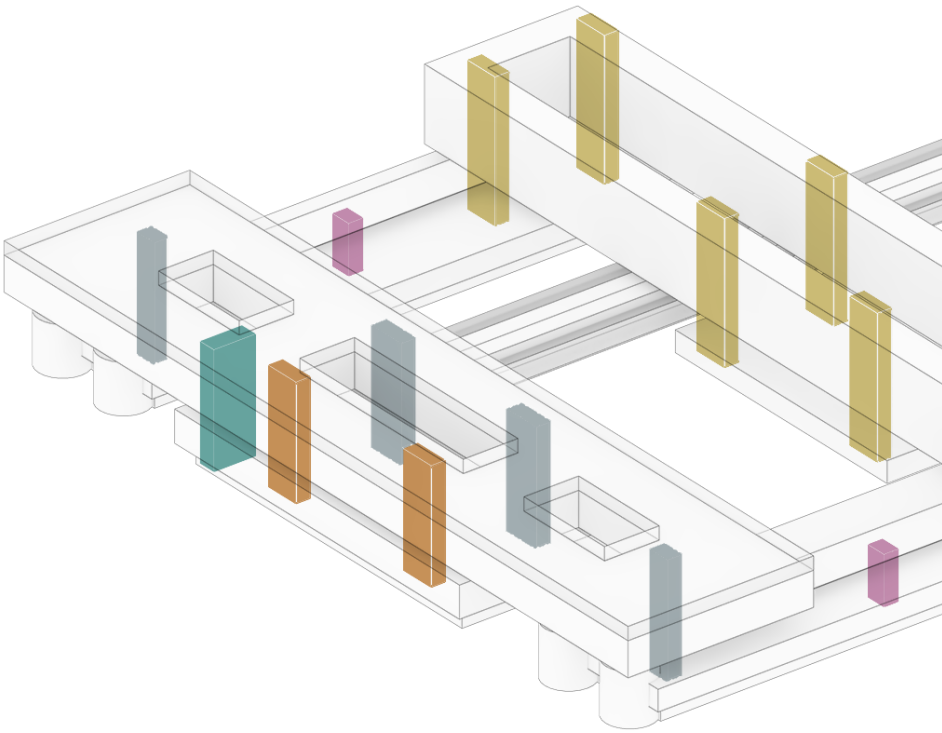
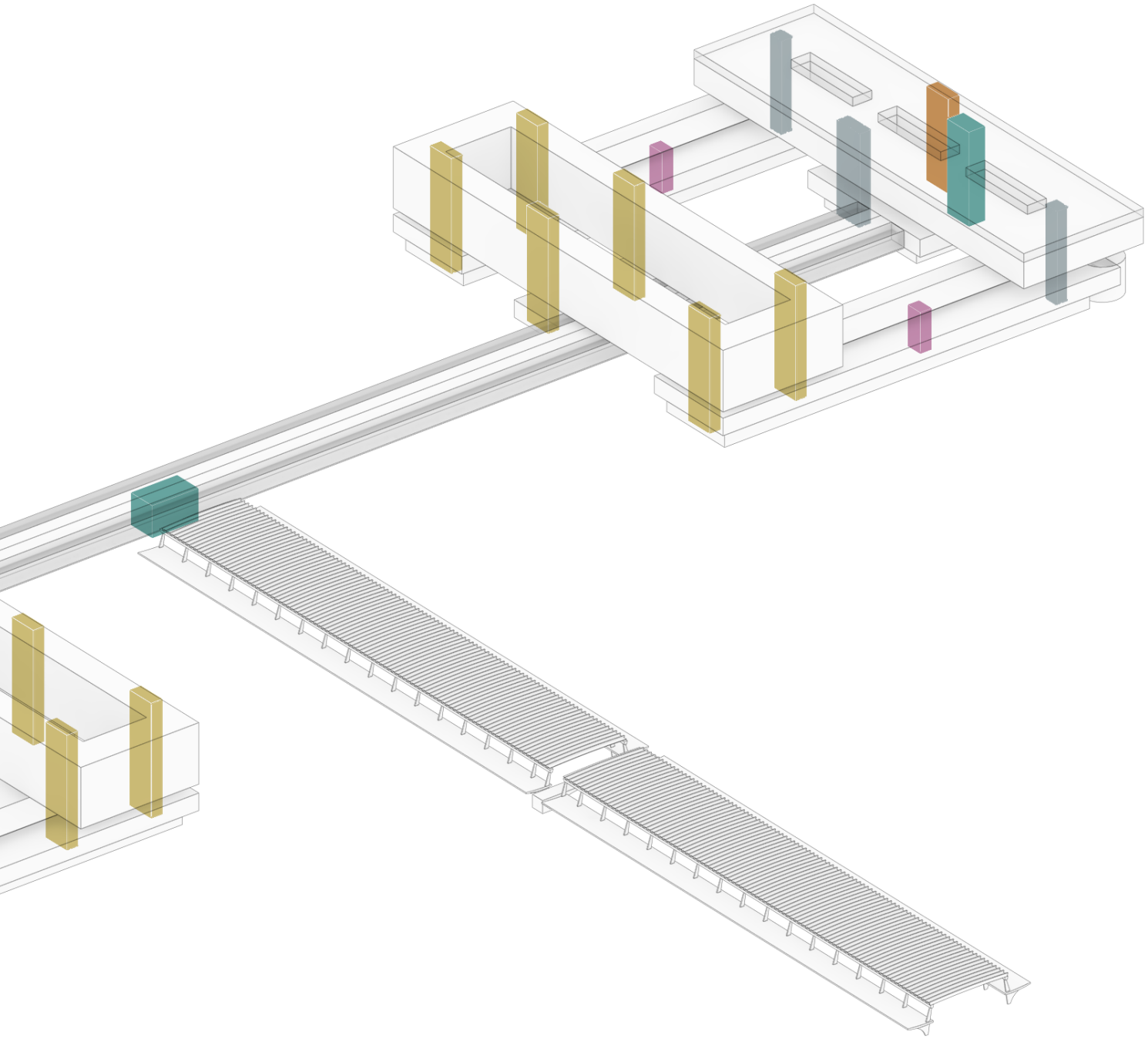


Figura 89:
Diagrama de
circulação vertical
do projeto

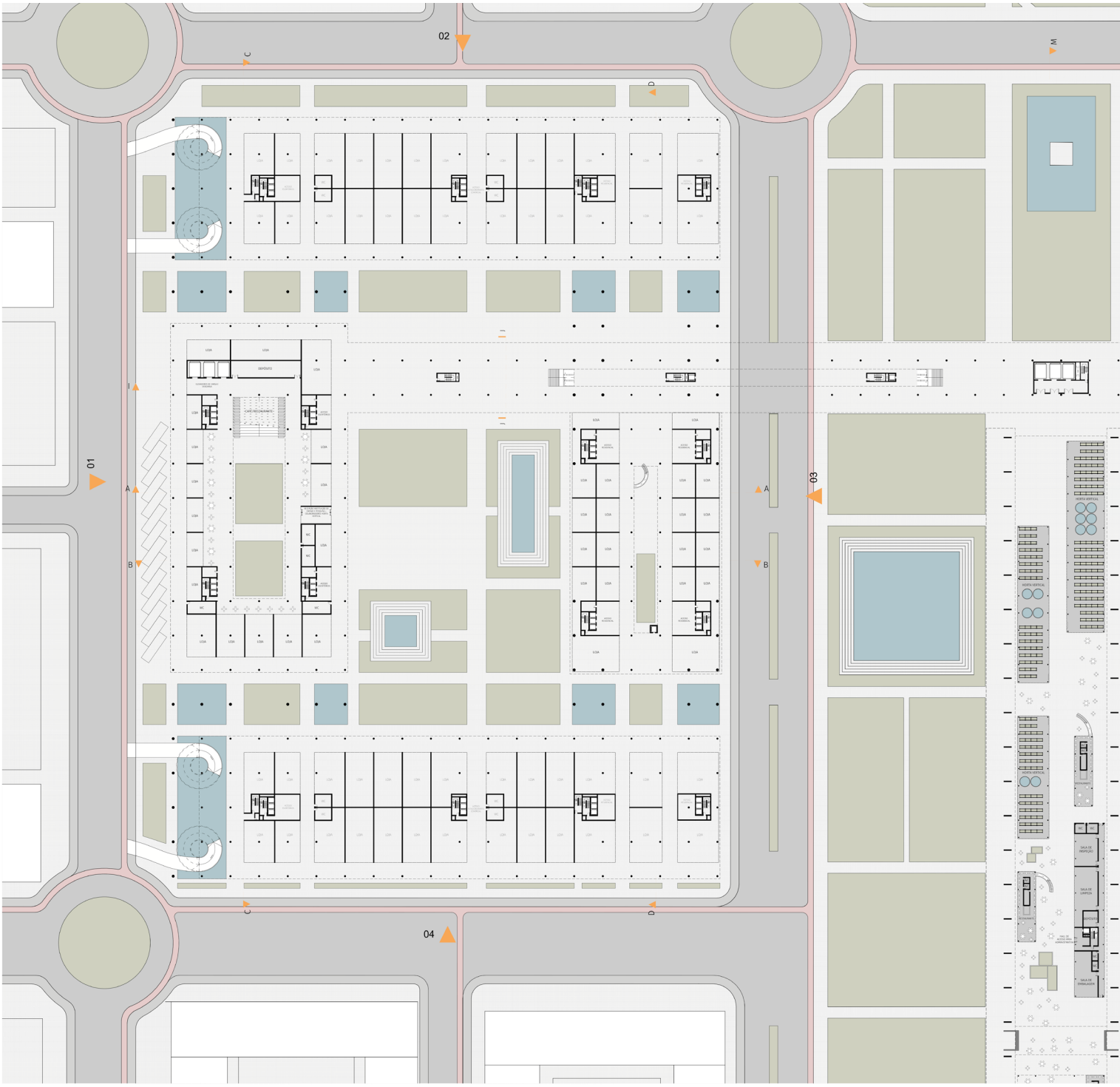
- Cultura e lazer
- Estacionamento
- Carga e descarga
- Residencial
- Escritórios
- Comércio e Serviço
- Horta Vertical

A figura 89 demonstra como as circulações verticais de cada conjunto foram posicionadas, com hall de acesso no pavimento térreo. As circulações de carga e descarga (ciano) se referem à carga e descarga da fazenda vertical e chegam até a cobertura onde foram implantadas as estufas. As circulações dos conjuntos residenciais e conjunto de escritórios passam pelos edifícios garagem, mas possuem controle de acesso ou são fechadas nos pavimentos de estacionamento onde o uso é de outro conjunto. Entretanto, escadas de incêndio foram posicionadas para serem acessíveis em todos os pontos (as plantas do térreo, primeiro, segundo e terceiro pavimento ilustram com maior detalhe esse sistema de circulação).



A figura 90 demonstra como o projeto foi implantado na área, com o Parque Central dividindo os dois blocos e a horta vertical central que os conecta. A vista também ilustra as pré-existências: a estrutura do MLP e a torre do relógio.

Figura 90:
Diagrama geral do projeto



PLANTA PAVIMENTO TÉRREO

Na planta do pavimento térreo (figura 91) é possível observar as lojas de comércio e serviço, rampas de acesso aos edifícios garagem no perímetro à esquerda e no perímetro à direita, os halls de acesso dos conjuntos habitacionais, de escritório, hortas verticais e instituição de ensino e pesquisa. Nesta planta também é possível observar a projeção da ponte para pedestres criada embaixo da horta vertical central que conecta o parque central aos blocos A e B. Ademais, estão também presentes as áreas verdes, espelhos d'água e reservatórios/arquibancadas.

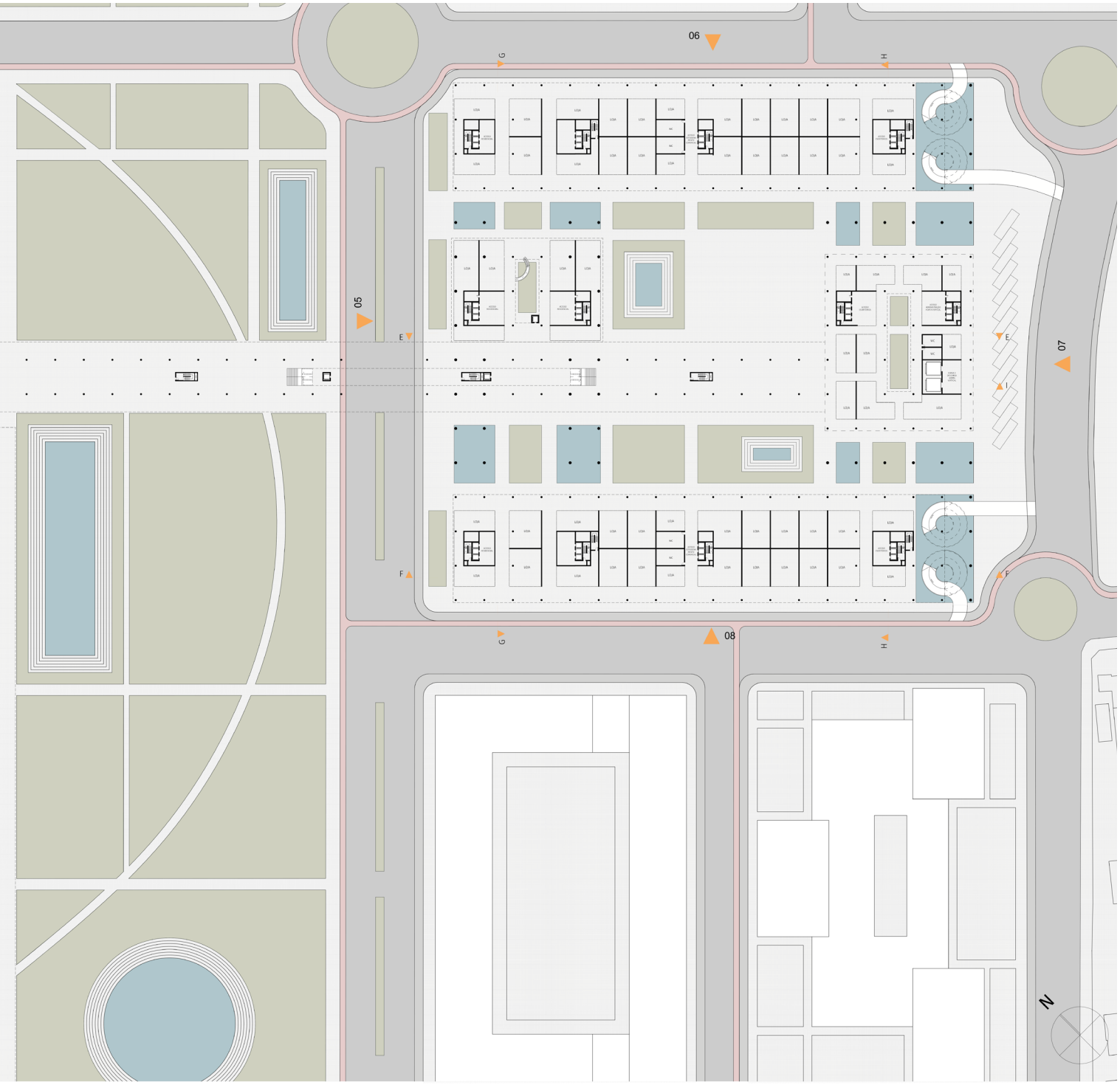
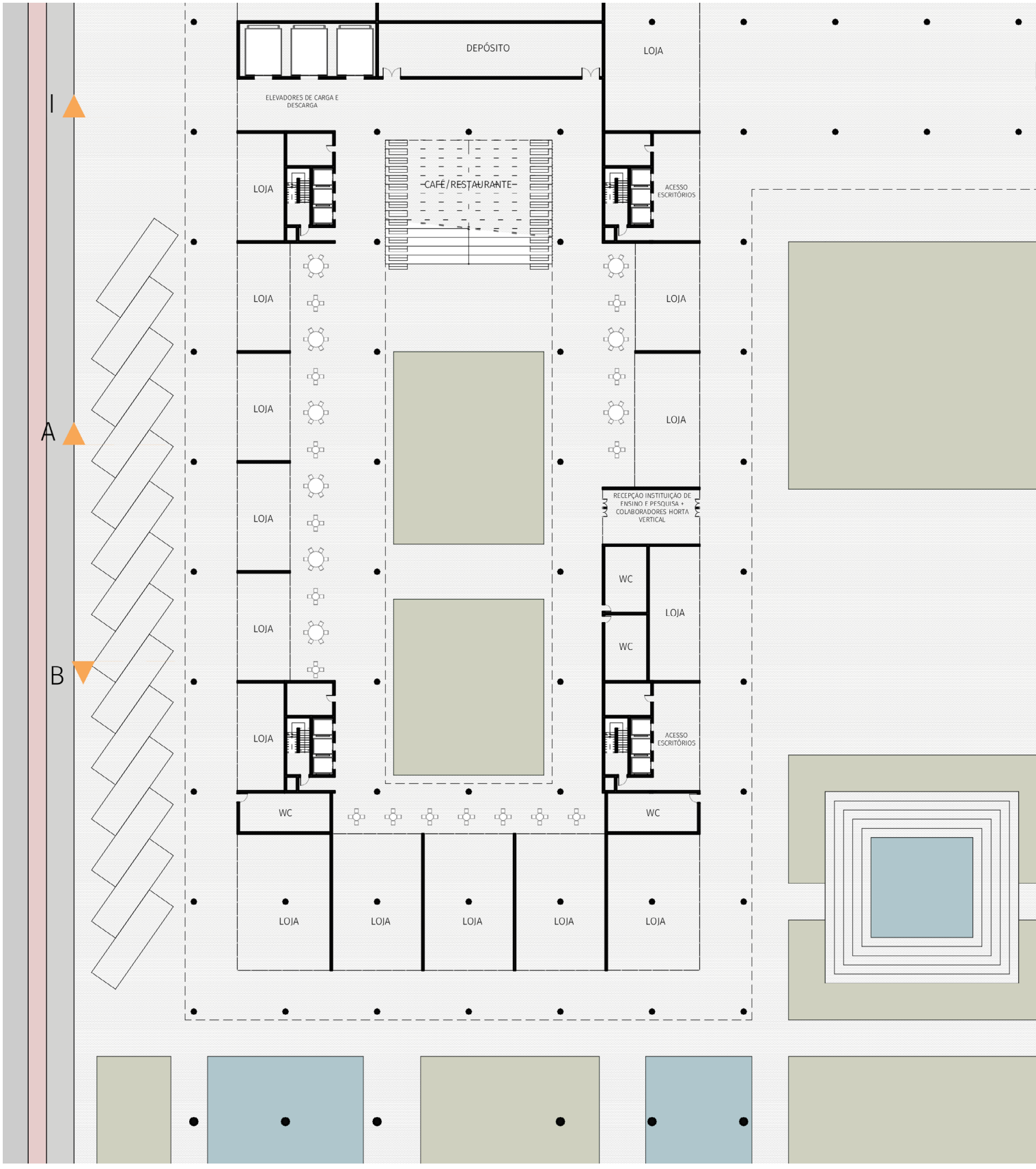


Figura 91:
Planta do pavimento térreo



A figura 92 amplia parte da planta do pavimento térreo (figura 91), ilustrando com maior detalhe a área de acesso para a instituição de ensino e pesquisa à esquerda. A instituição conta com uma área de encontro entre estudantes e profissionais no térreo, com uma arquibancada e escadaria para momentos de descontração ou palestras ao ar livre, além de um refeitório com um jardim central. À direita é possível observar algumas lojas, além de uma escada e elevador na área mais central, os mesmos dão acesso à praça de alimentação no primeiro pavimento.

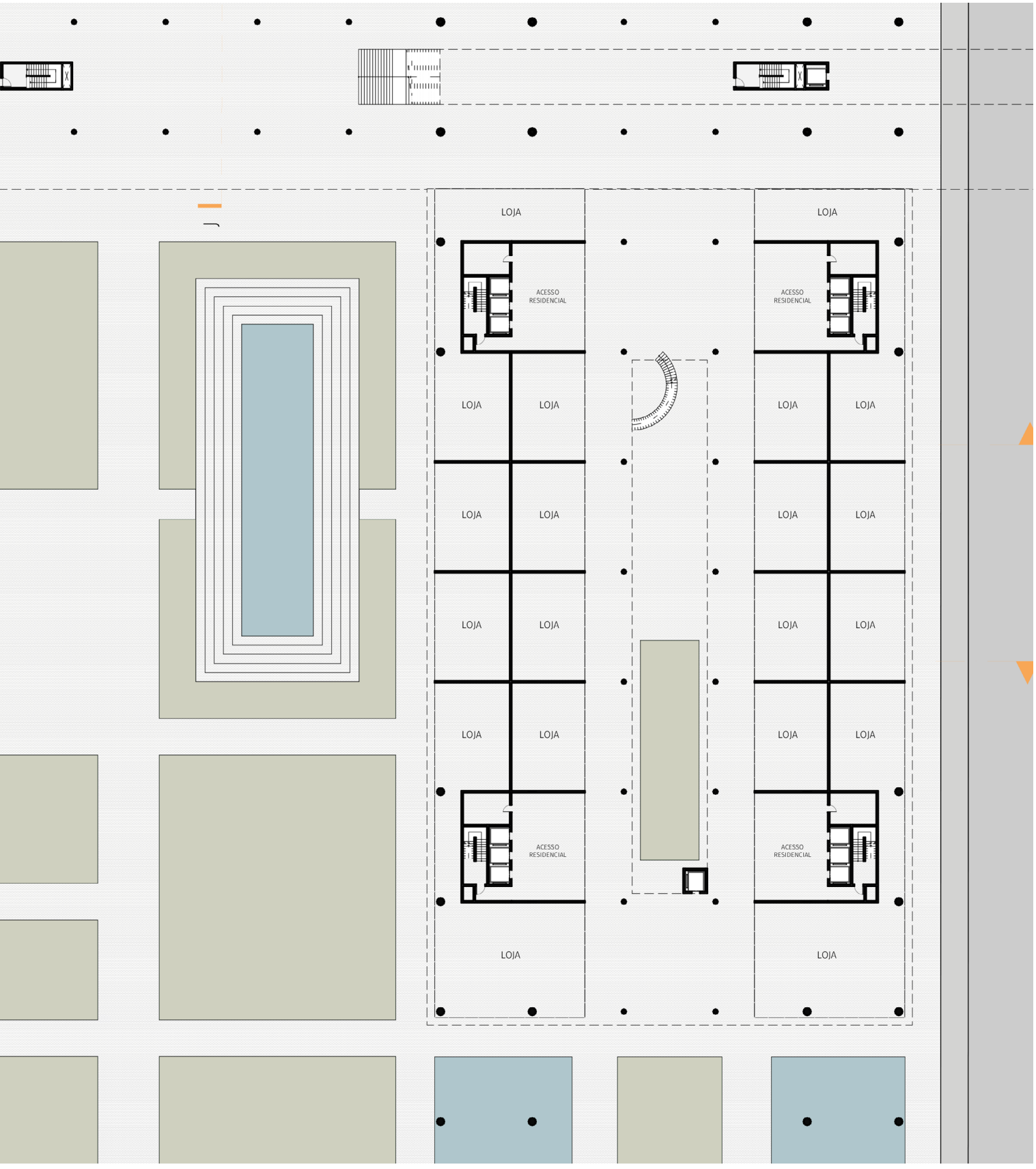
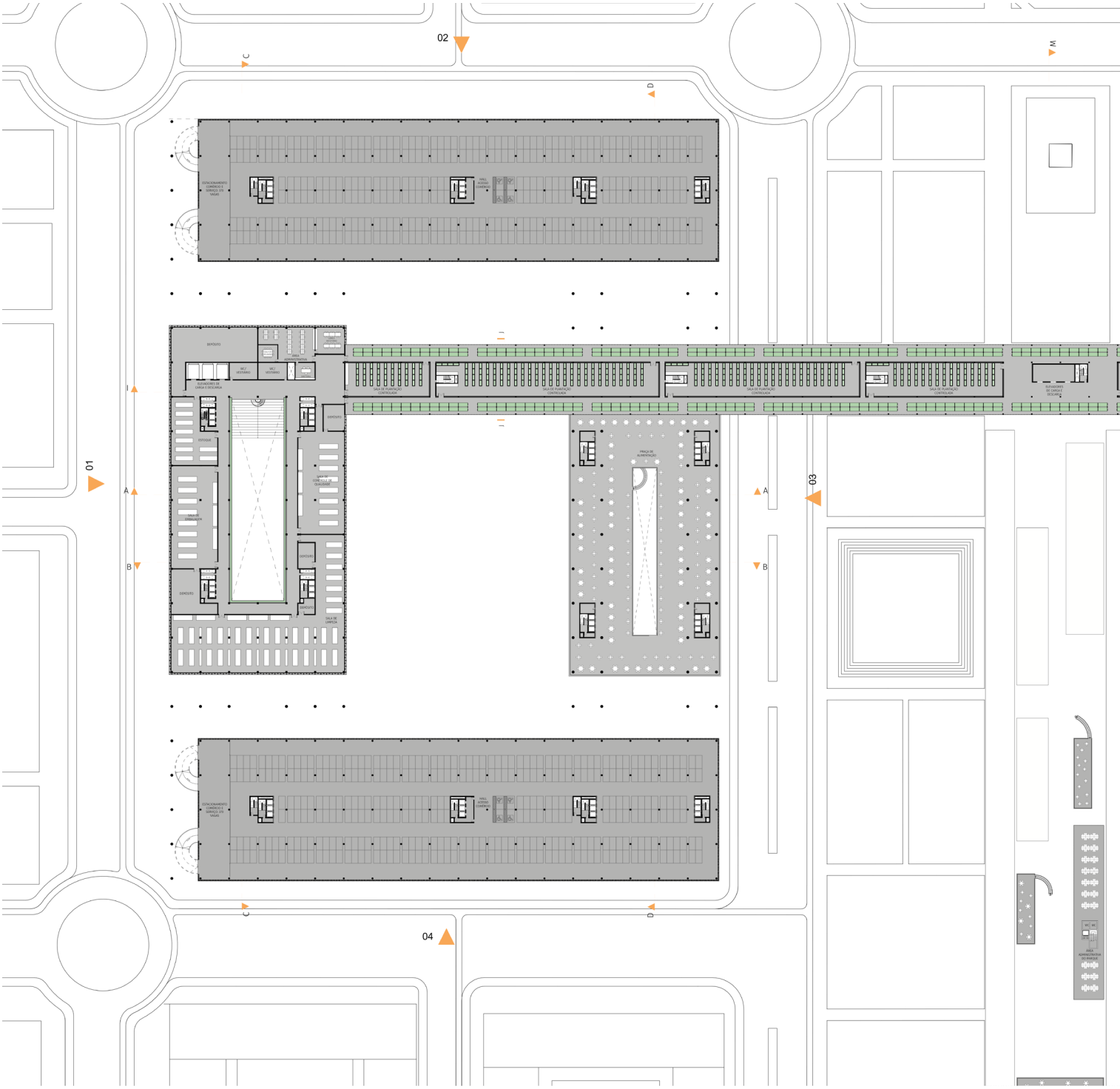


Figura 92:
Ampliação pavimento térreo

A imagem 93 ilustra uma vista no pavimento térreo, sob a marquise criada pela horta vertical central e a possibilidade de uso da população. Ao fundo se vê o conjunto residencial do bloco A, a estrutura do MLP com a horta vertical e à esquerda uma das arquibancadas/reservatório. É possível também observar na figura 93 que a estrutura que toca o pavimento térreo (no caso desta imagem, os pilares) foi feita em concreto e o restante da estrutura em Madeira Laminada Colada (MLC). A MLC foi escolhida como material da estrutura do projeto devido aos seus benefícios ao meio ambiente e a sua estética diversa das construções pré-existentes, marcando com clareza o novo e o antigo. Entretanto, devido às enchentes recorrentes no local, a madeira não seria uma solução estruturalmente segura, portanto, todos

os elementos estruturais que tocam o piso térreo foram feitos em concreto e os acabamentos e fechamentos resistentes à água.

Figura 93:
Vista pavimento térreo: MLP e horta vertical central



PLANTA PRIMEIRO PAVIMENTO

Na planta do primeiro pavimento (figura 94) é possível observar os estacionamentos do comércio e serviço na parte superior e inferior do desenho, as praças de alimentação próximas ao parque central, as áreas de processamento da fazenda vertical com área de inspeção, limpeza, embalagem e estoque e, por fim a horta vertical central que conecta o bloco A e o bloco B.

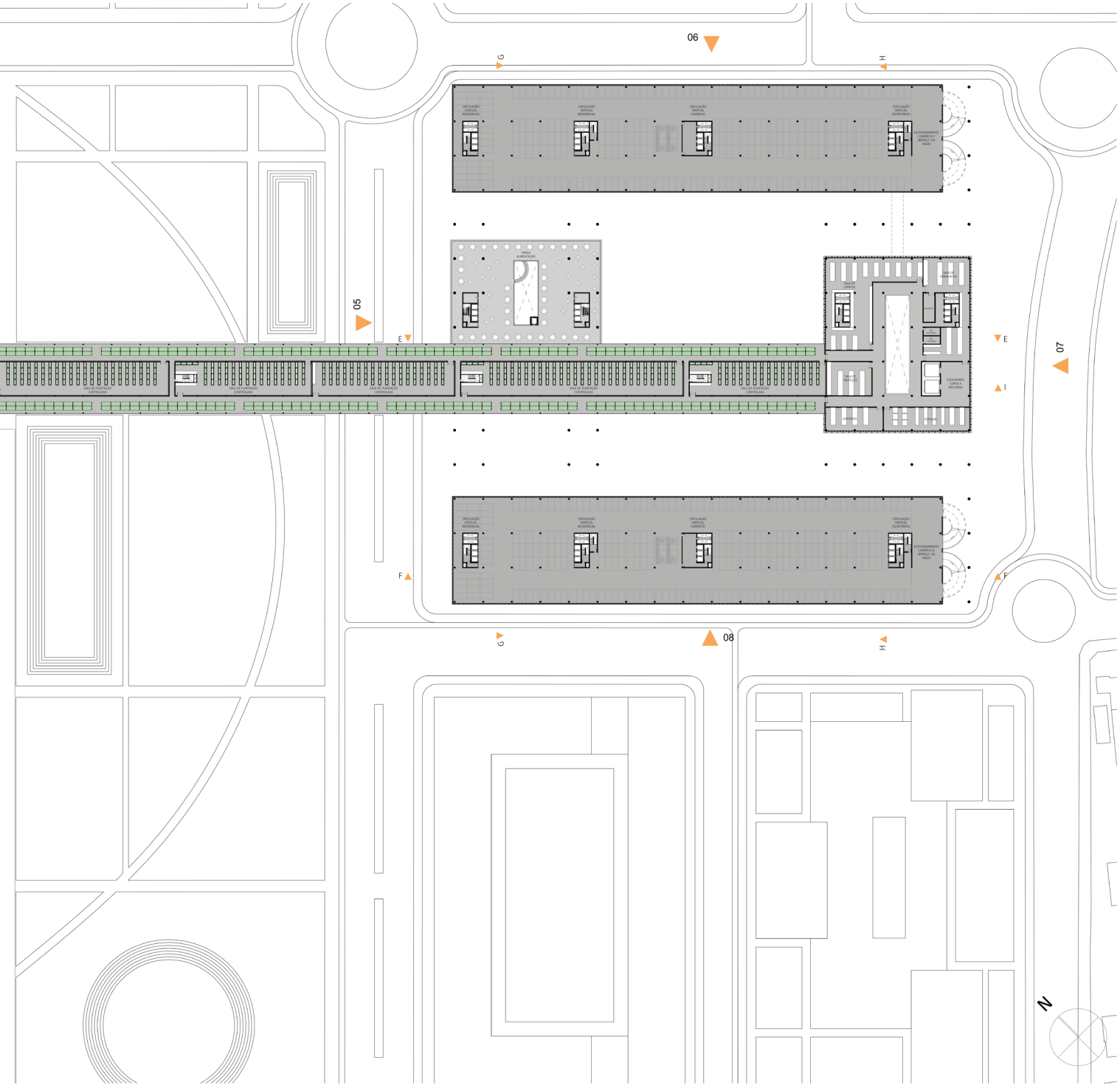
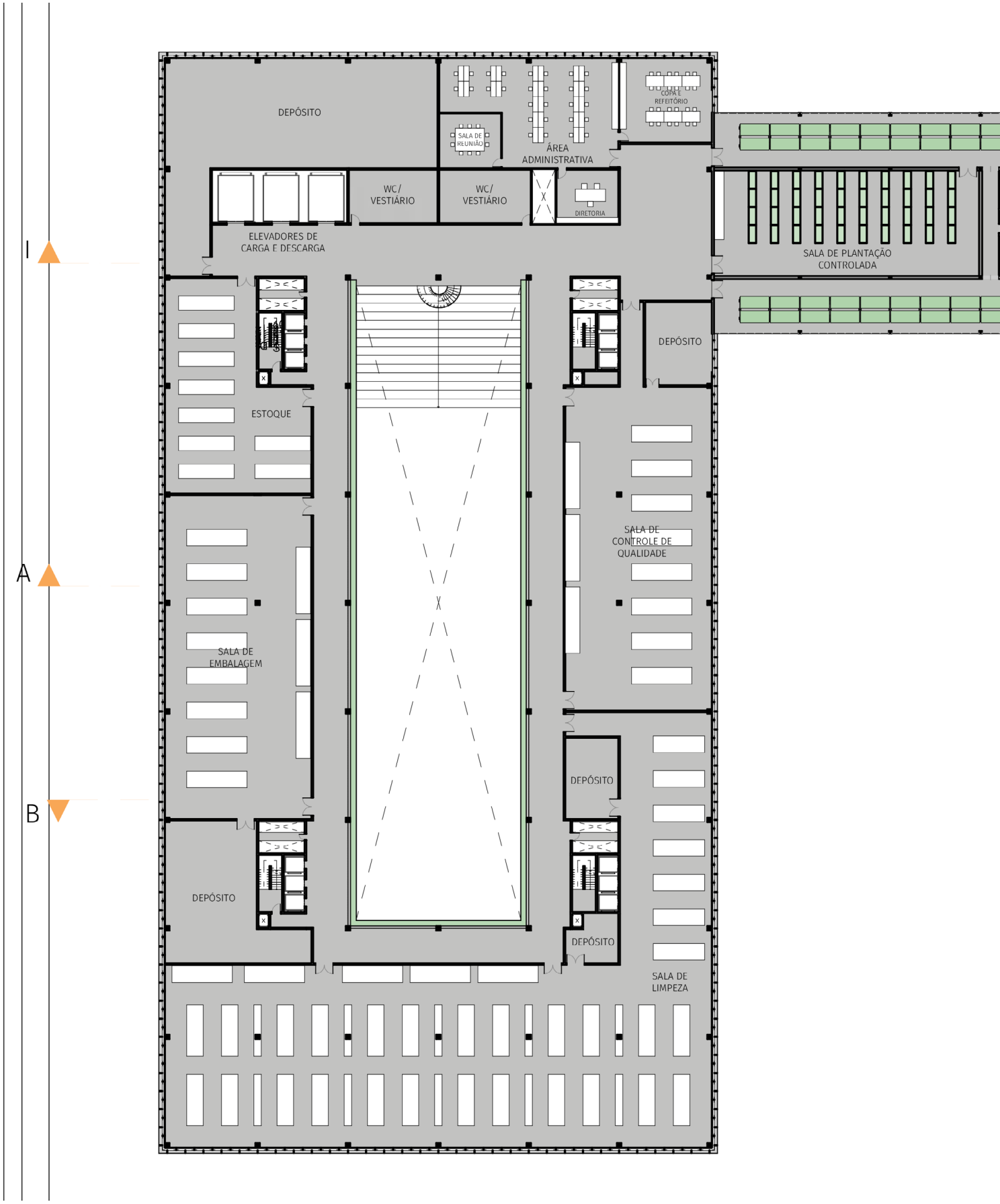


Figura 94:
Planta primeiro pavimento

A figura 95 ilustra a parte interna da estufa da horta vertical central. Ao fundo pode-se observar o conjunto residencial do bloco A, a instituição de ensino e pesquisa e a área de limpeza e embalagem da fazenda.

Figura 95:
Vista interna da horta vertical central



A figura 96 amplia parte da planta do primeiro pavimento (figura 94), ilustrando com detalhe a área de processamento da fazenda vertical, a horta vertical central e a praça de alimentação. A horta vertical central possui dois espaços diferentes: a horta vertical fechada e controlada, com uso exclusivo de iluminação LED (localizada na parte central) e a área de horta com sistema híbrido, com uso da luz solar e também uso de LED.

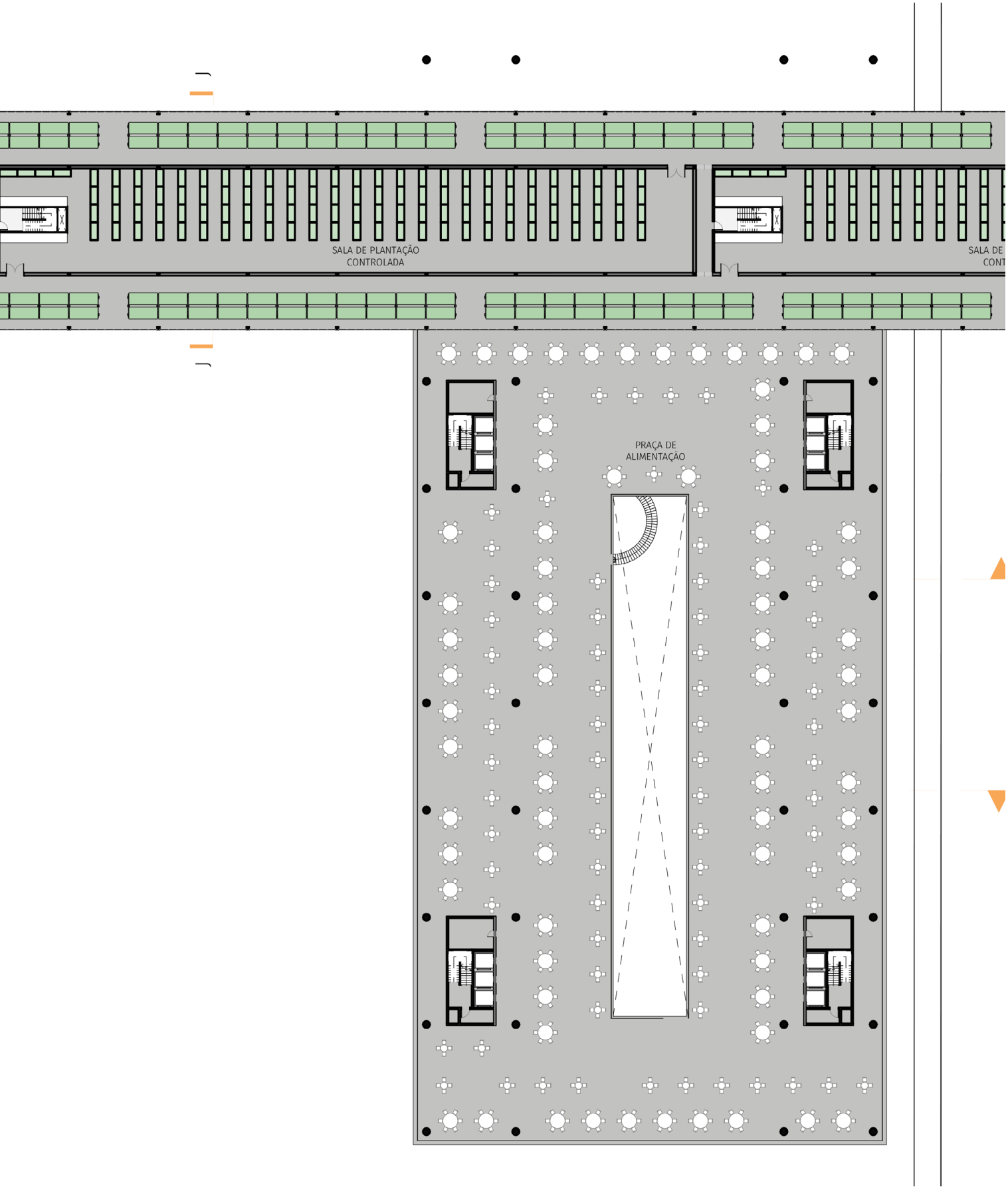
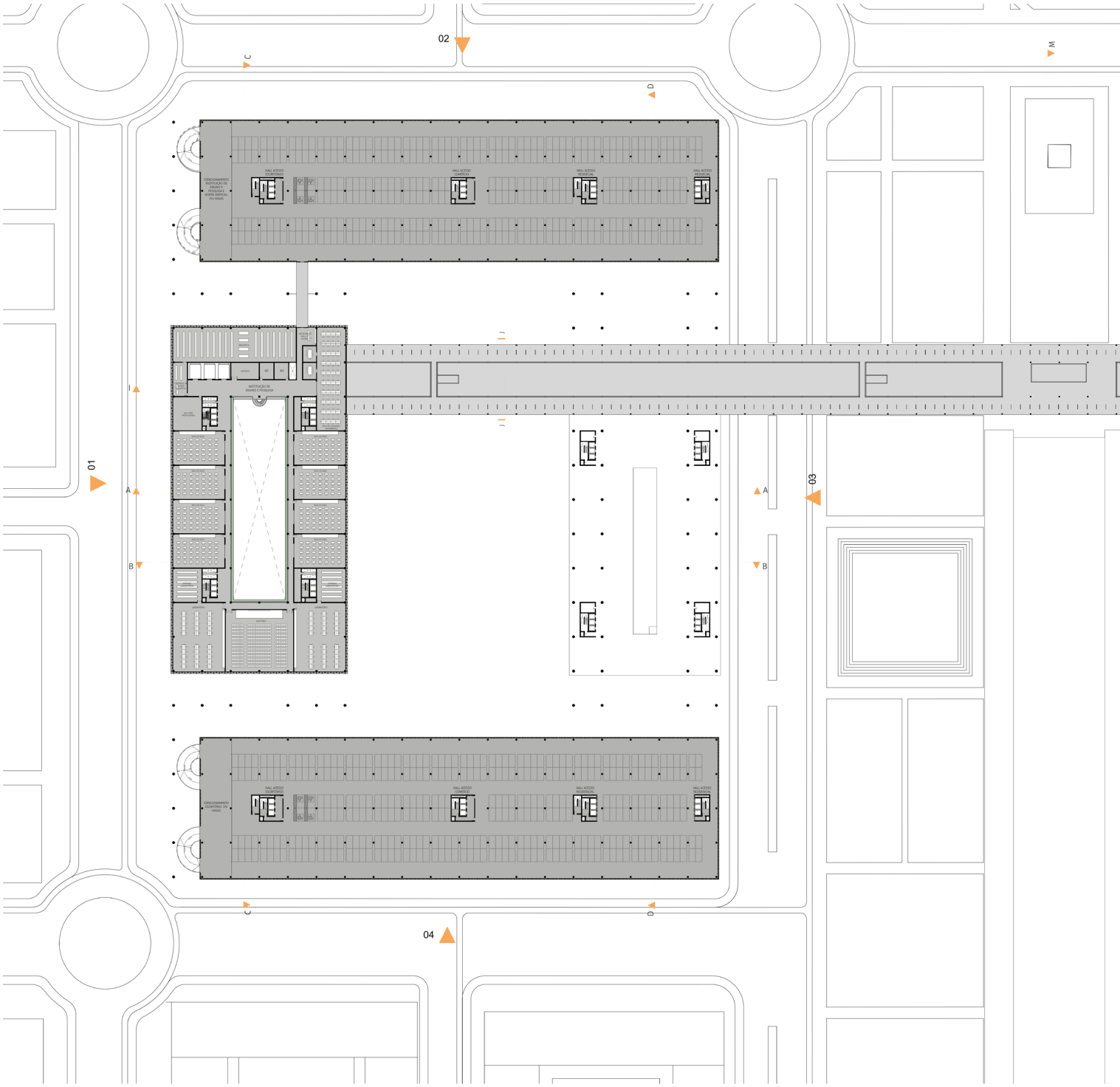


Figura 96:
Ampliação
planta primeiro
pavimento



PLANTA SEGUNDO PAVIMENTO

Na planta do segundo pavimento (figura 97) é possível observar os estacionamentos dos escritórios, fazenda vertical e comércio na parte superior e inferior do desenho. À esquerda, no bloco A, está a instituição de ensino e pesquisa com oito salas de aula, dois laboratórios, uma biblioteca, sala de estudos e um auditório. À direita, no bloco B, está a área administrativa da fazenda vertical, com salas para reuniões, copa, sala do diretor e área de descompressão.

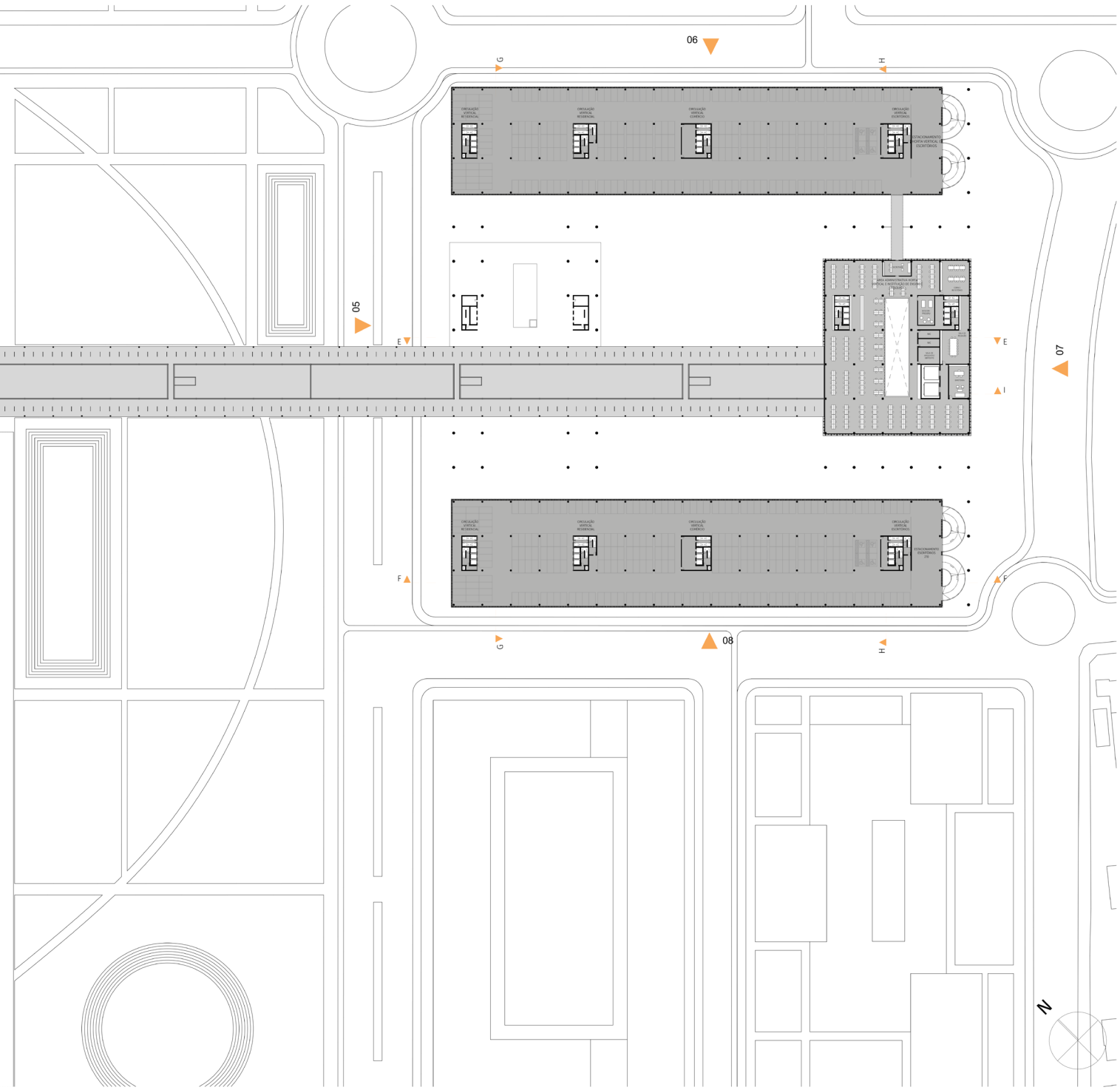
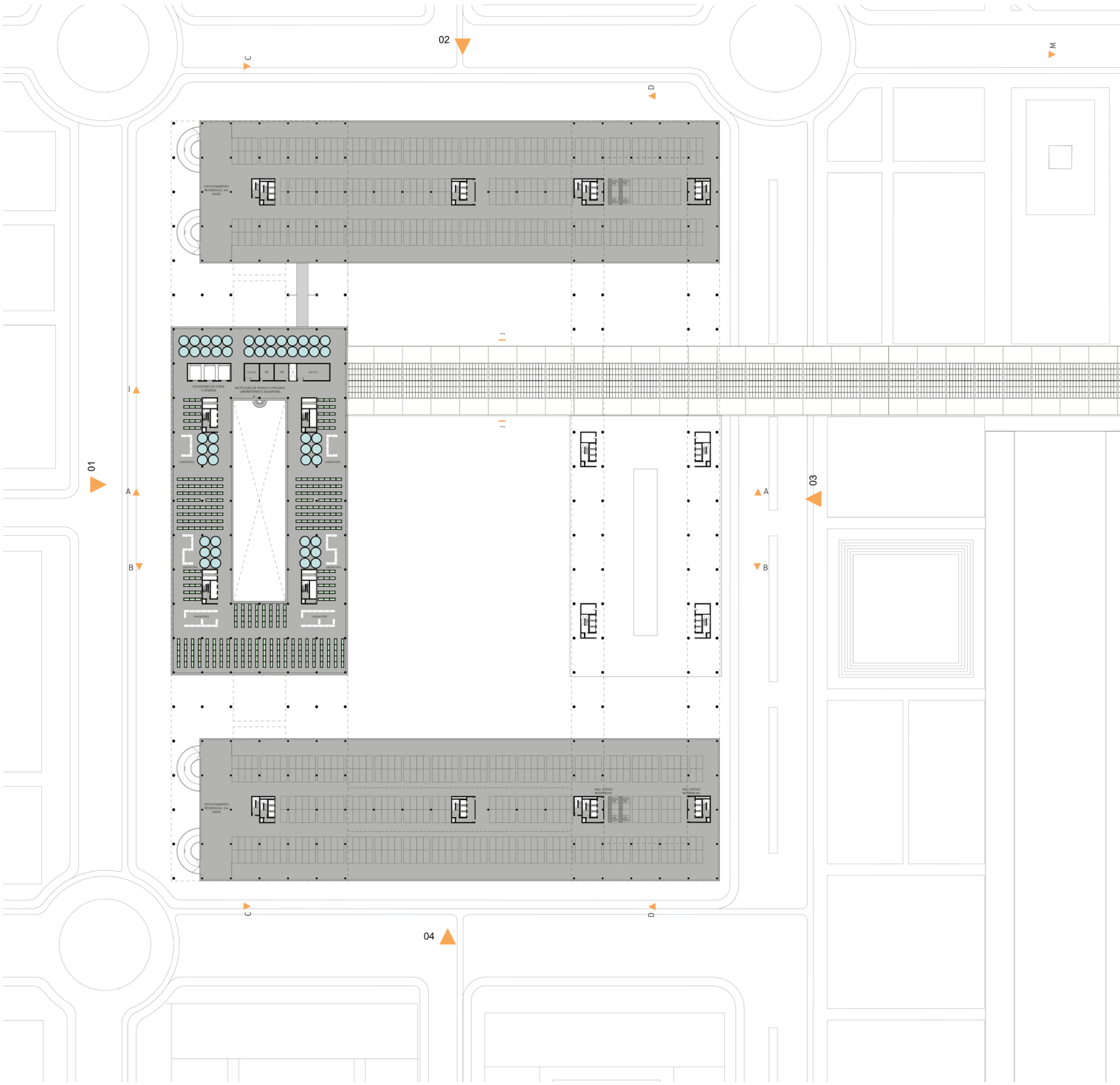


Figura 97:
Planta segundo pavimento

A figura 98 ilustra a vista do corredor externo do bloco B. As lojas estão no pavimento térreo, à direita a rampa de acesso dos estacionamentos e o edifício garagem, à esquerda, no primeiro pavimento, uma das áreas de processamento da fazenda vertical, no segundo e terceiro pavimento à esquerda a instituição de ensino e pesquisa e na parte superior está a laje do conjunto de escritórios.

Figura 98:
Vista do pavimento térreo: estacionamento, instituição de ensino e pesquisa e escritórios



PLANTA TERCEIRO PAVIMENTO

Na planta do terceiro pavimento (figura 99) é possível observar os estacionamentos dos conjuntos residenciais e do comércio na parte superior e inferior do desenho. À esquerda, no bloco A, e à direita no bloco B, está o setor de pesquisa e desenvolvimento da instituição de ensino, com grandes aquários para o sistema de aquaponia, prateleiras de plantação para a germinação de plantas, áreas de testes e laboratórios. Na parte central pode-se observar a cobertura da horta vertical central com e os painéis solares ali instalados.

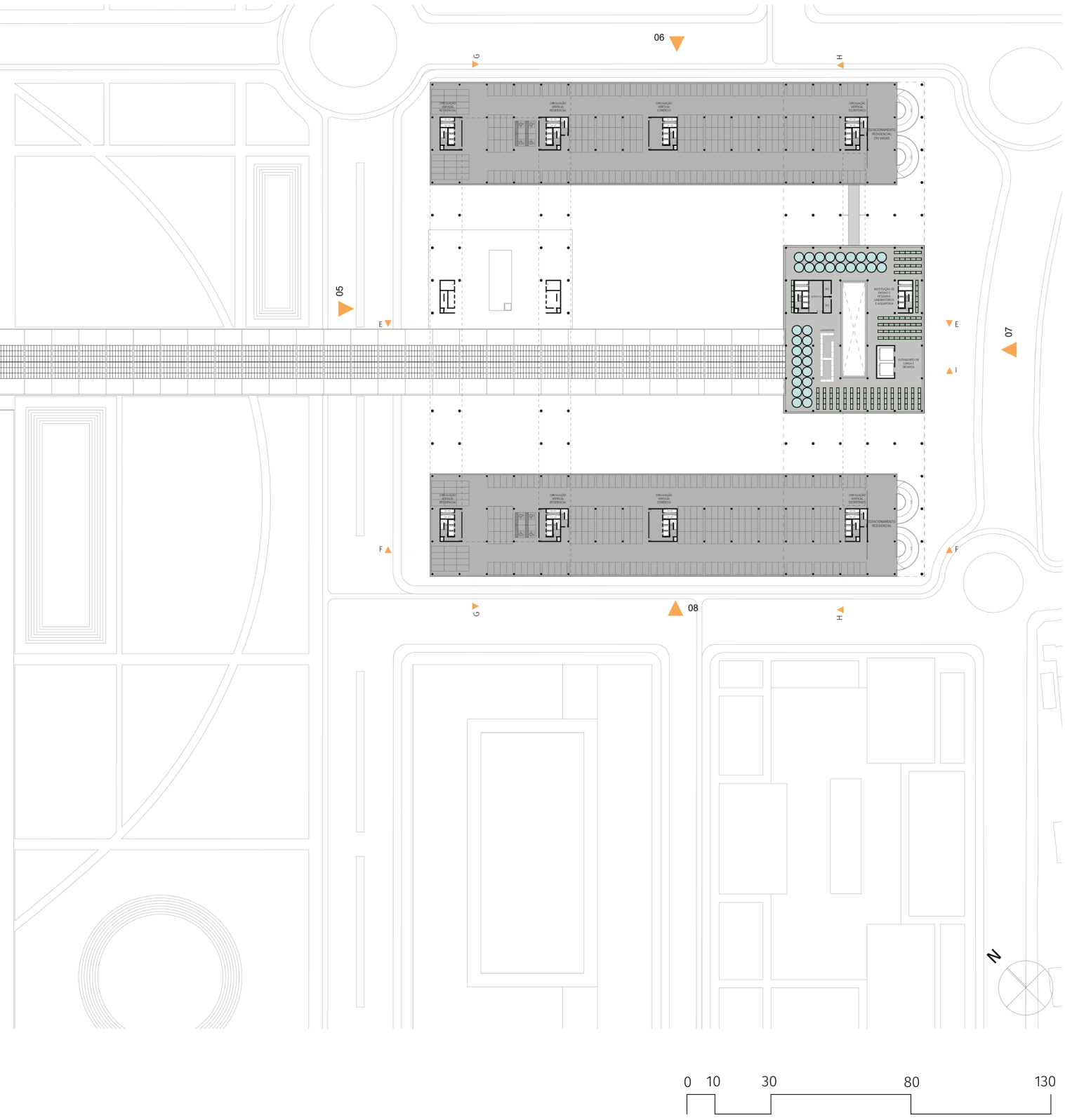
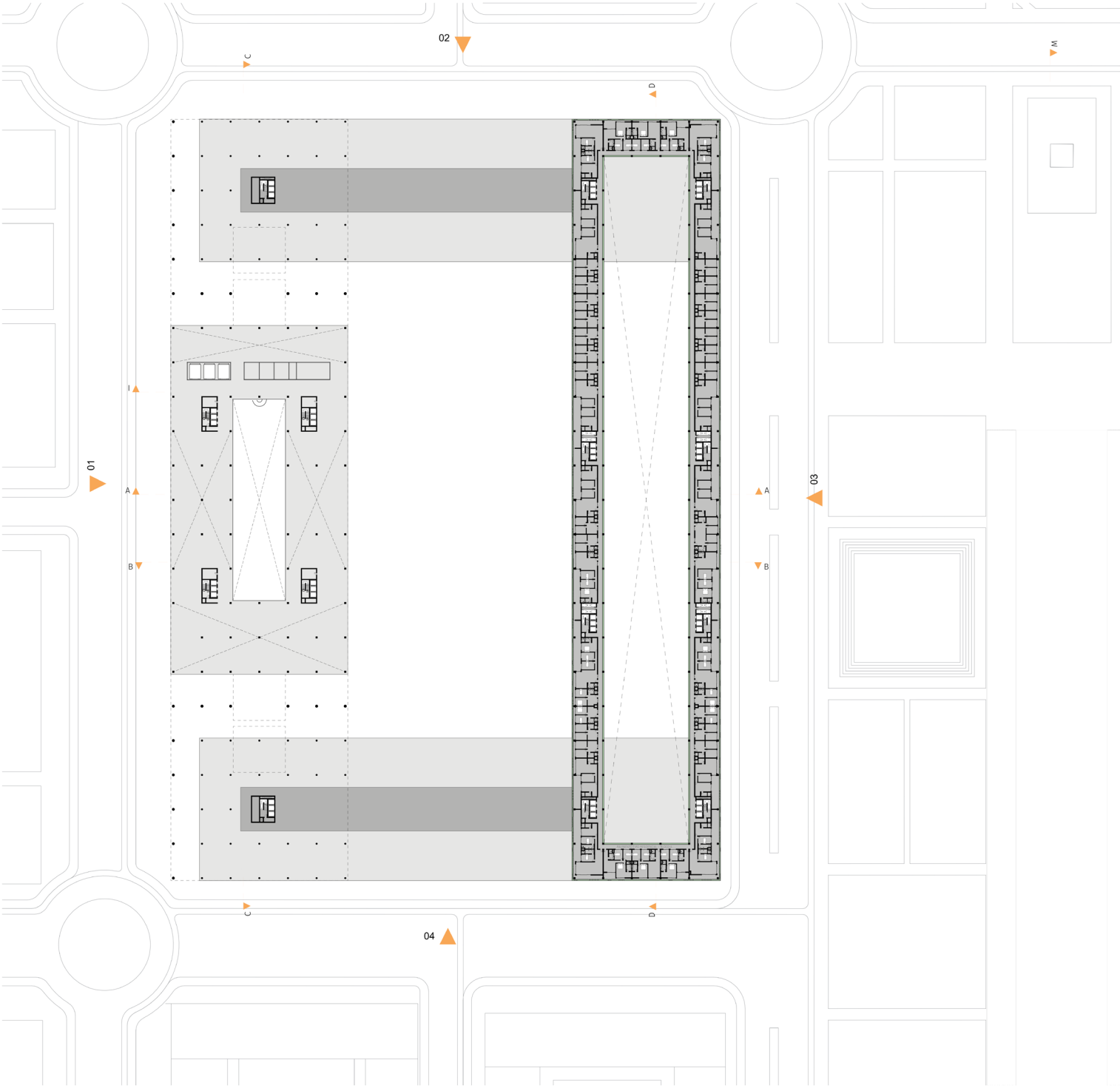


Figura 99:
Planta terceiro pavimento



PLANTA QUARTO PAVIMENTO

Na planta do quarto pavimento (figura 100) é possível observar a cobertura dos estacionamentos residenciais e do comércio e o primeiro pavimento do conjunto residencial na parte direita do bloco A e na parte esquerda do bloco B, próximos ao parque central.

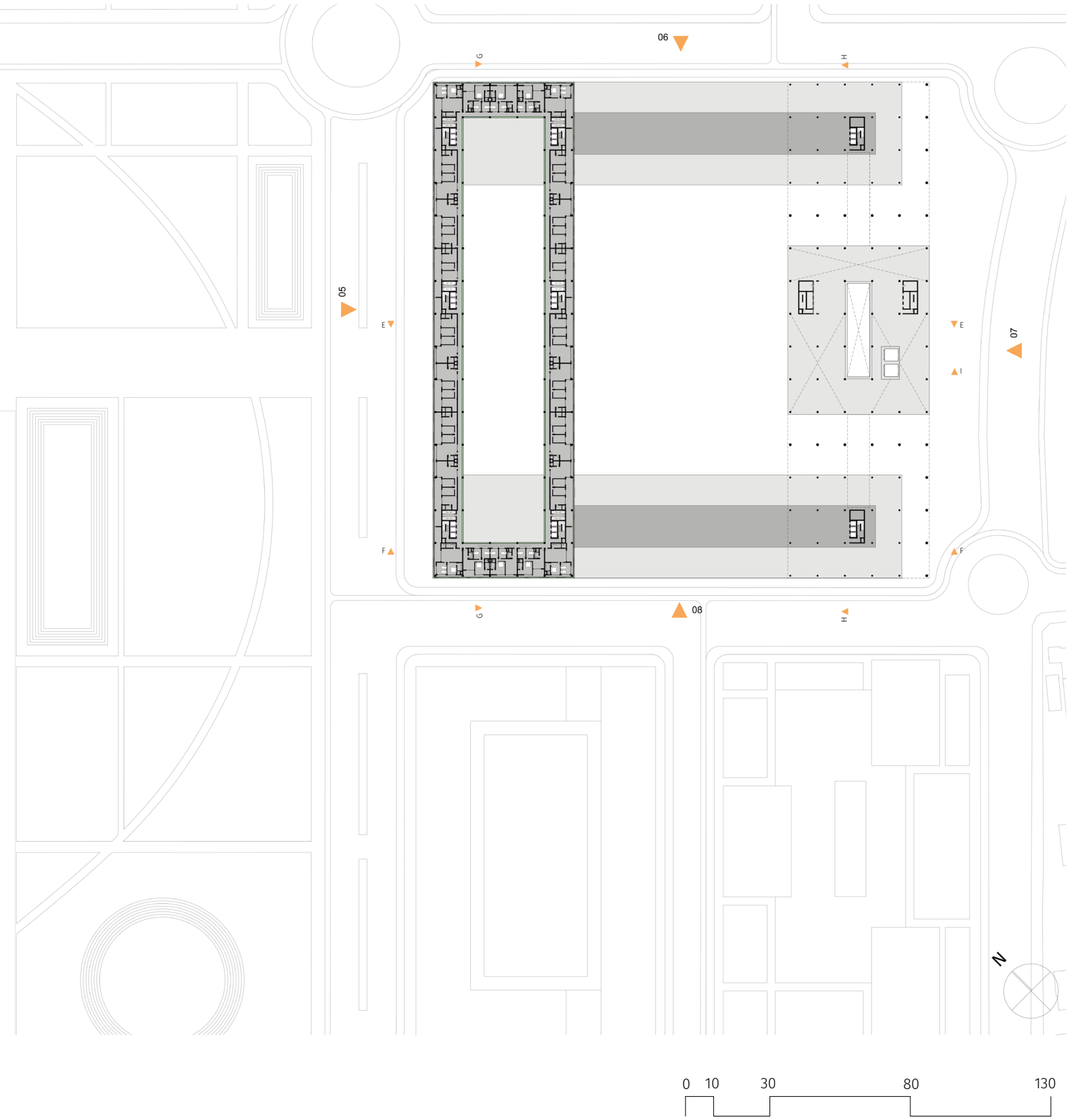
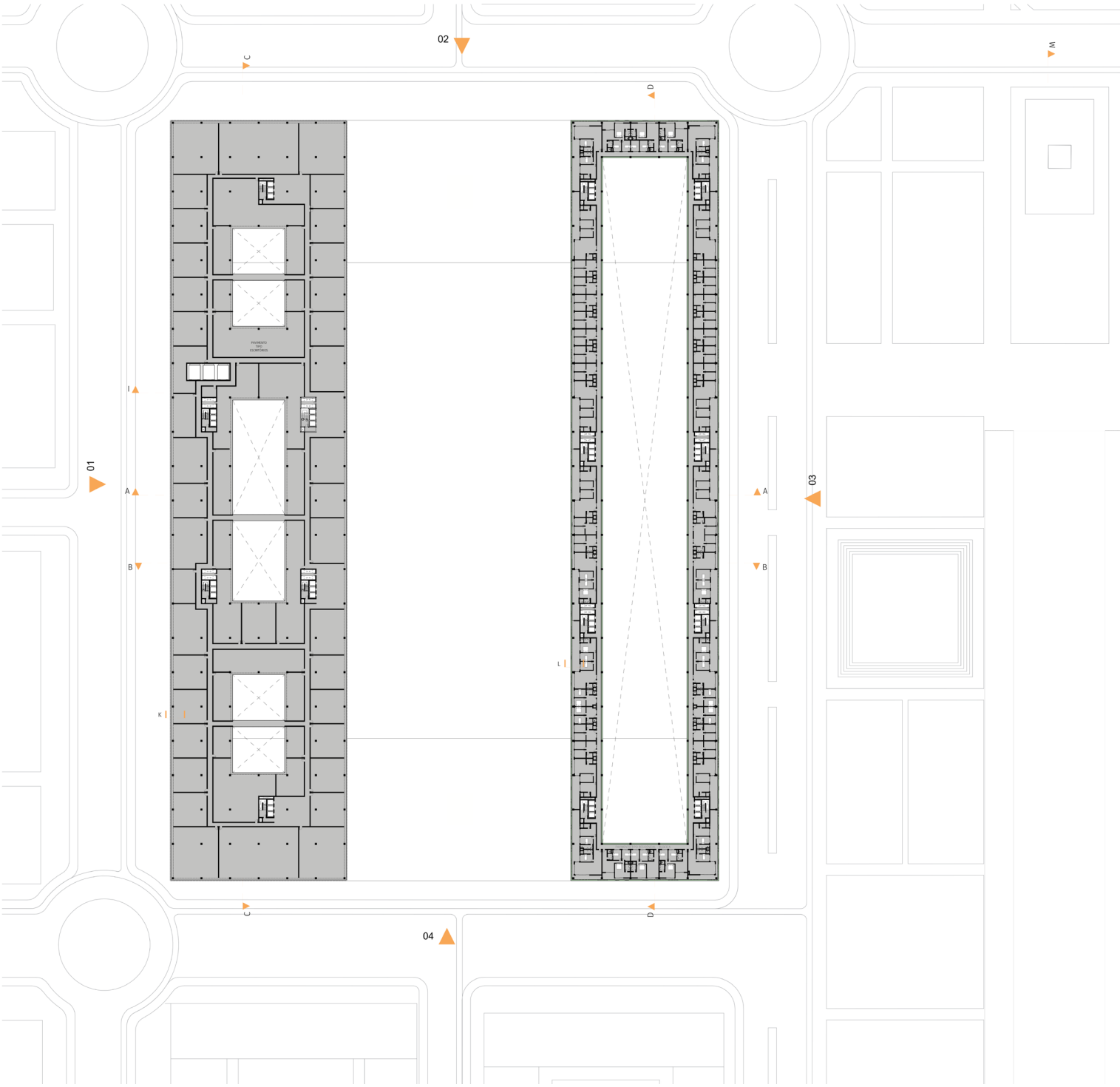


Figura 100:
Planta quarto pavimento

A figura 101 ilustra a vista da varanda de uma das unidades habitacionais do bloco A. No centro da figura está a horta vertical central e à esquerda o conjunto de escritórios, instituição de ensino e pesquisa e área de limpeza e embalagem da fazenda vertical do bloco A.

Figura 101:
Vista da varanda do conjunto residencial do bloco A



PLANTA QUINTO PAVIMENTO

Na planta do quinto pavimento (figura 102) é possível observar o conjunto de escritórios na parte esquerda do bloco A e na parte direita do bloco B e os conjuntos residenciais no mesmo local explicado na planta do quarto pavimento. O mesmo acontece nas plantas do sexto pavimento (figura 103) e sétimo pavimento (figura 104).

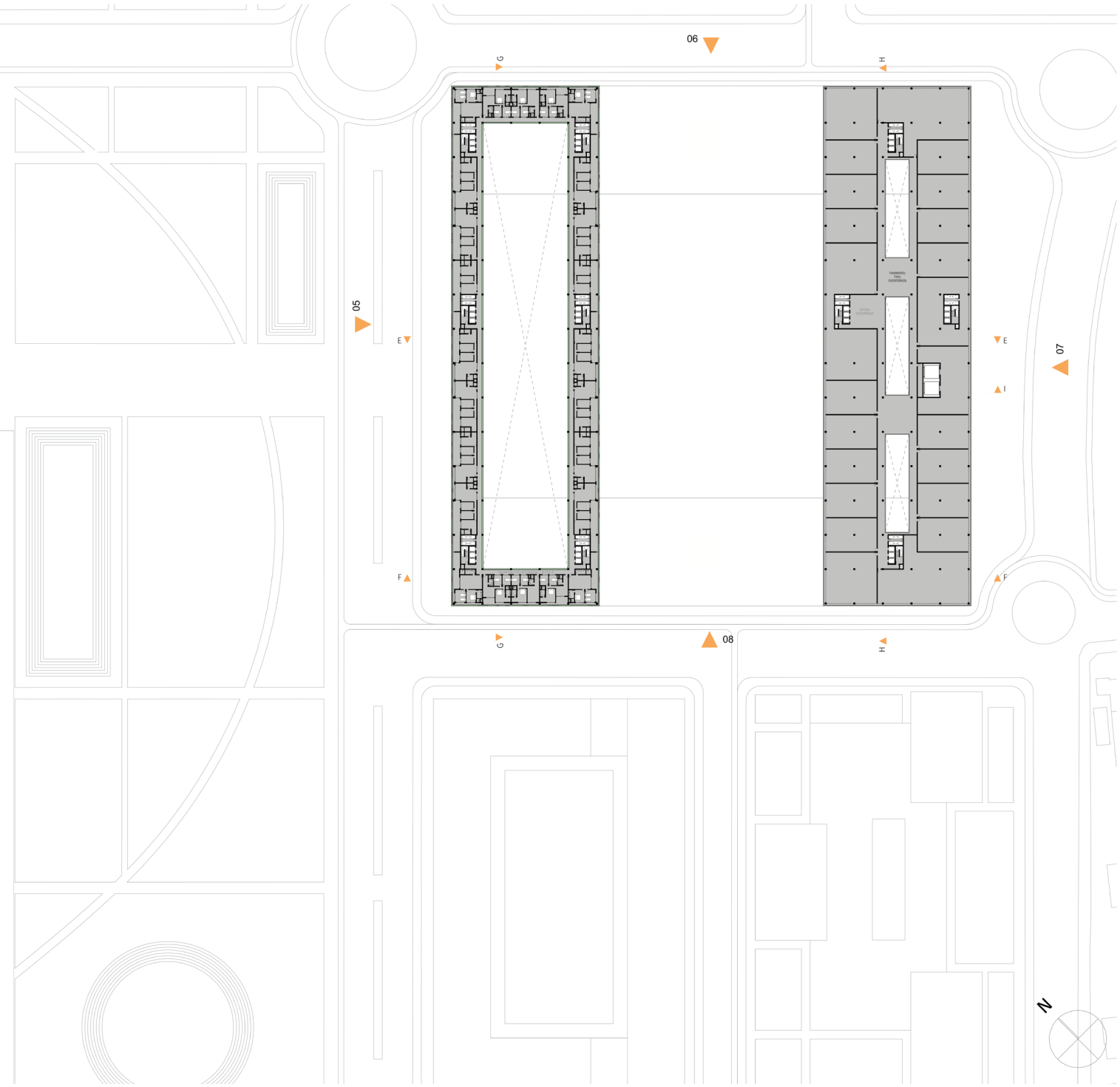
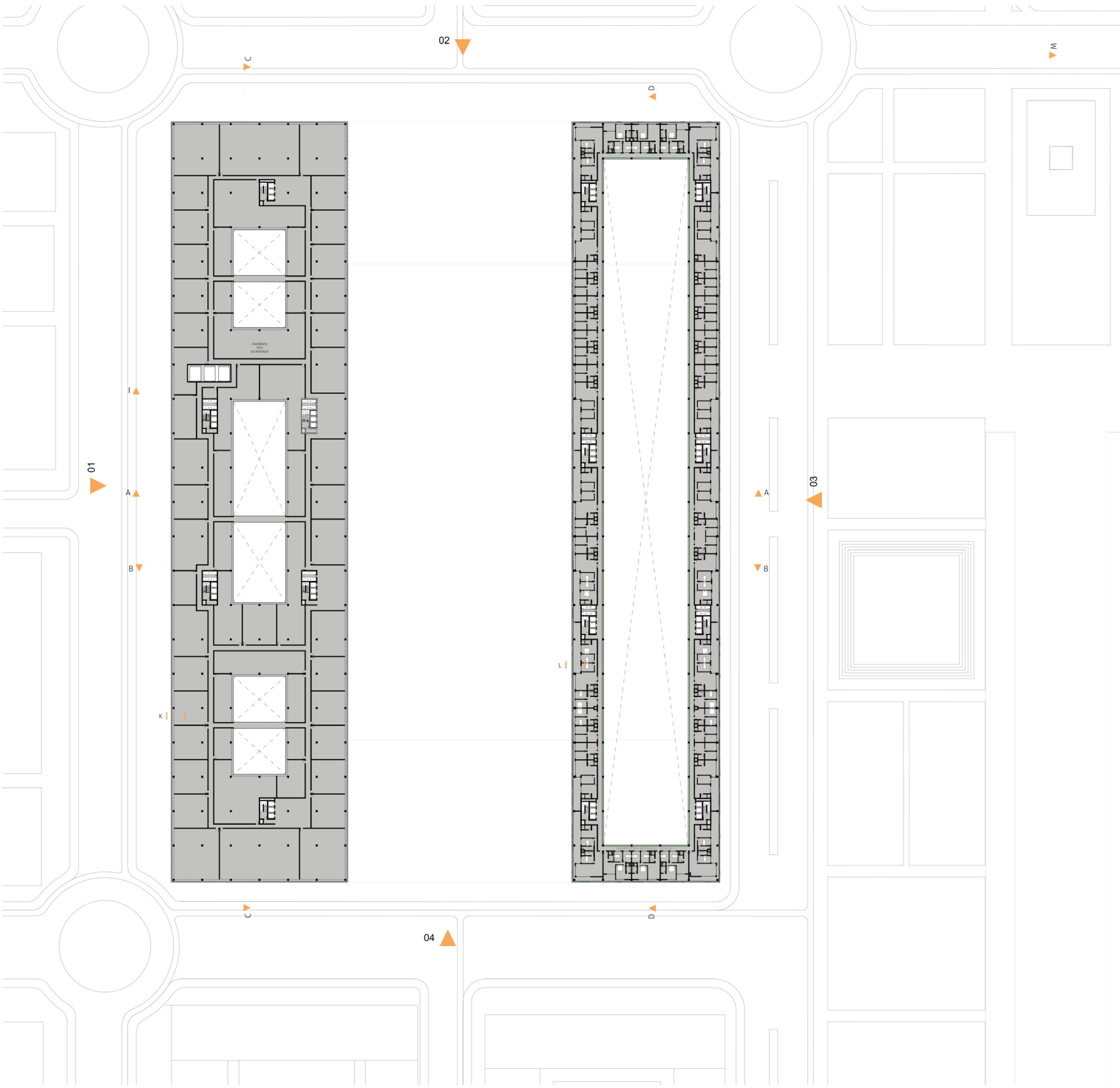


Figura 102:
Planta quinto pavimento



PLANTA SEXTO PAVIMENTO

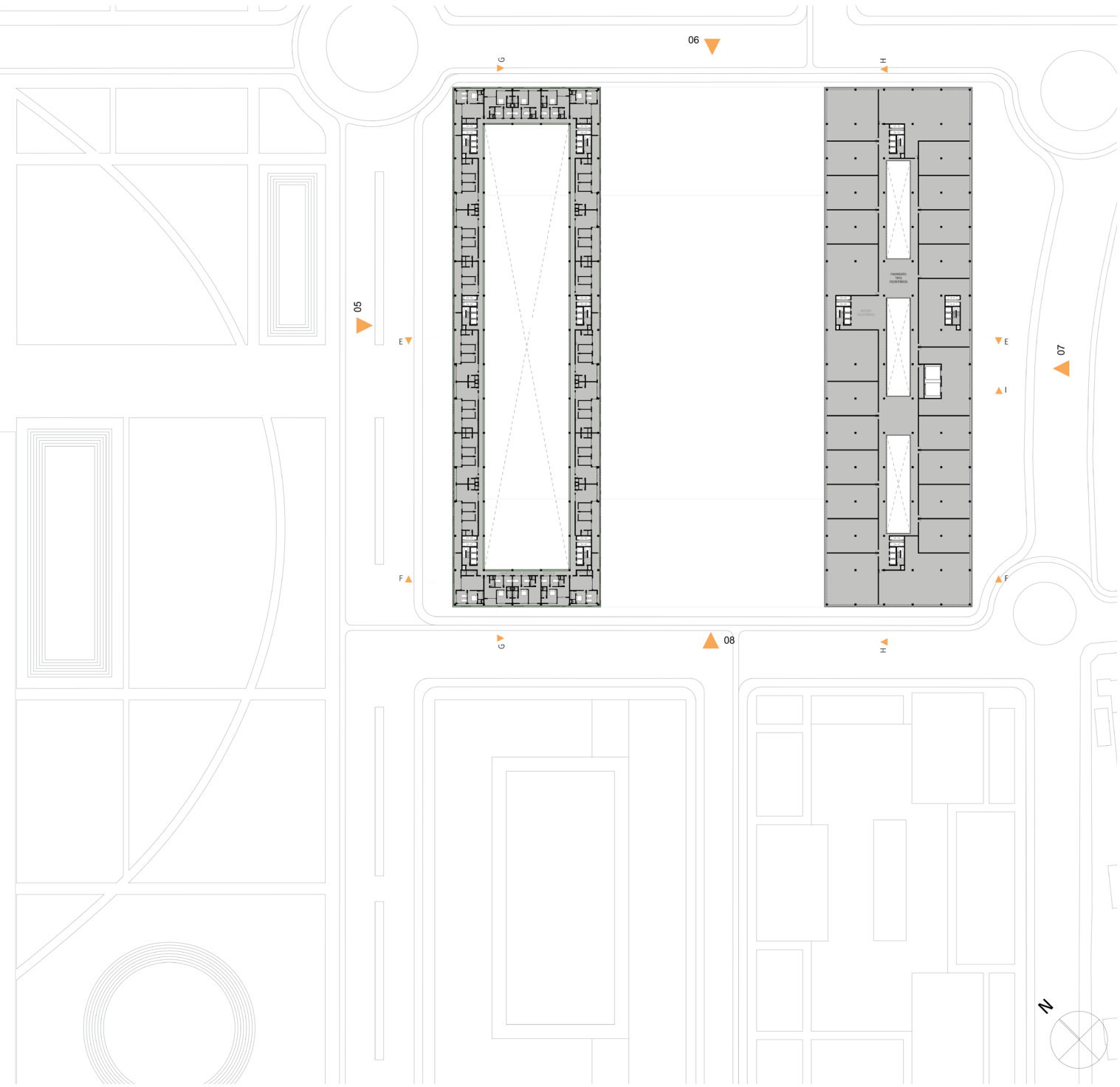
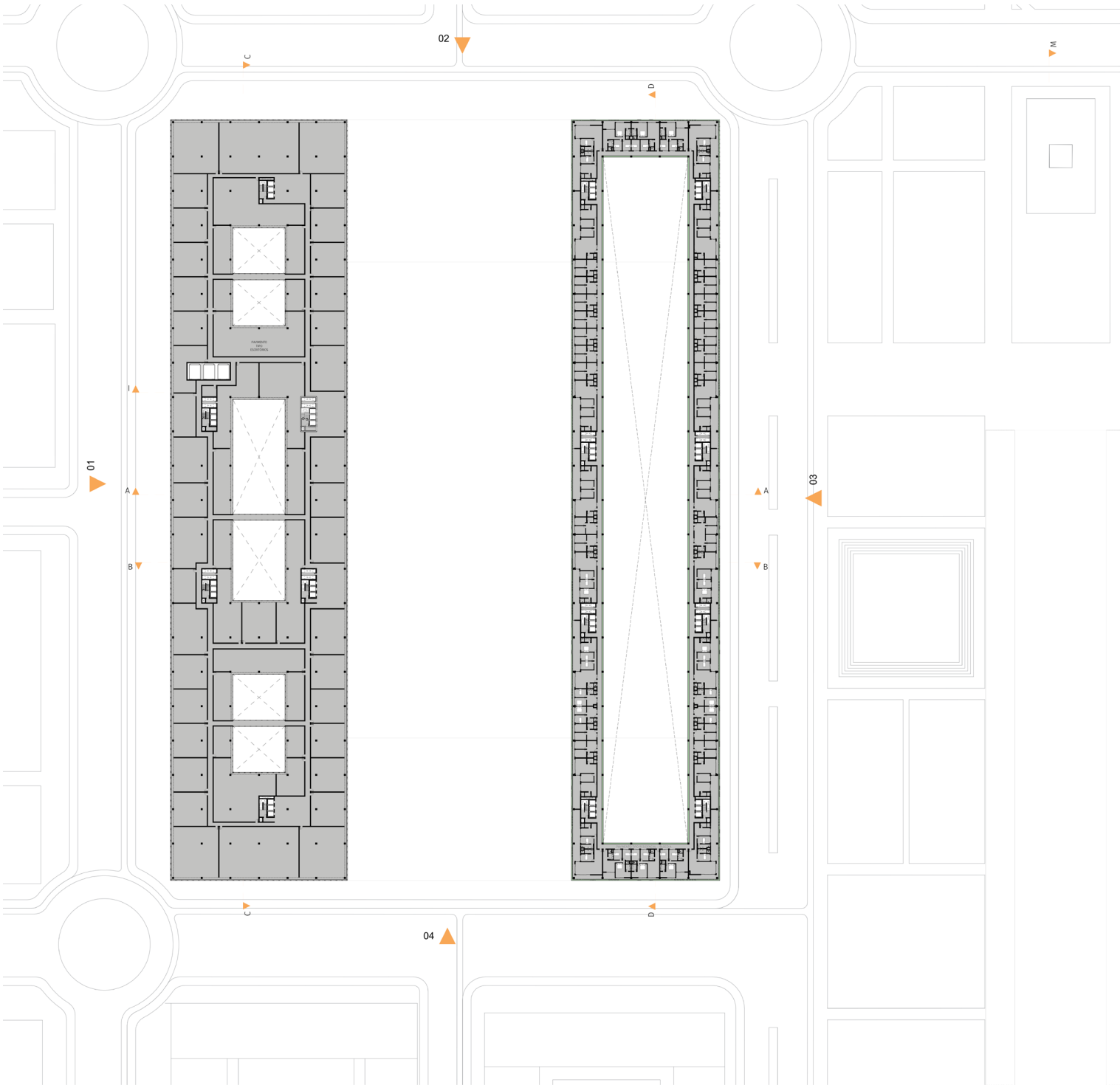


Figura 103:
Planta sexto pavimento



PLANTA SÉTIMO PAVIMENTO

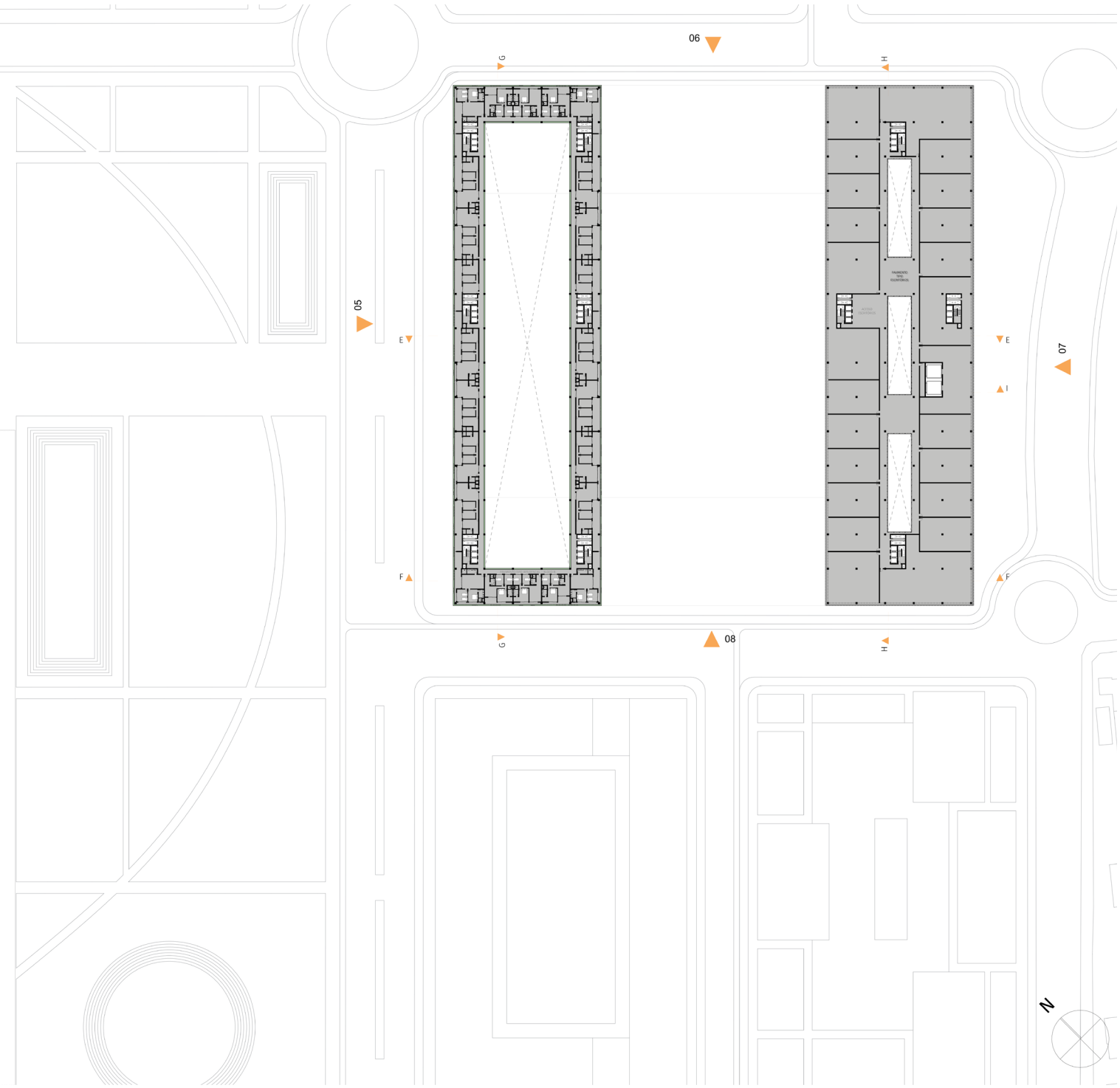


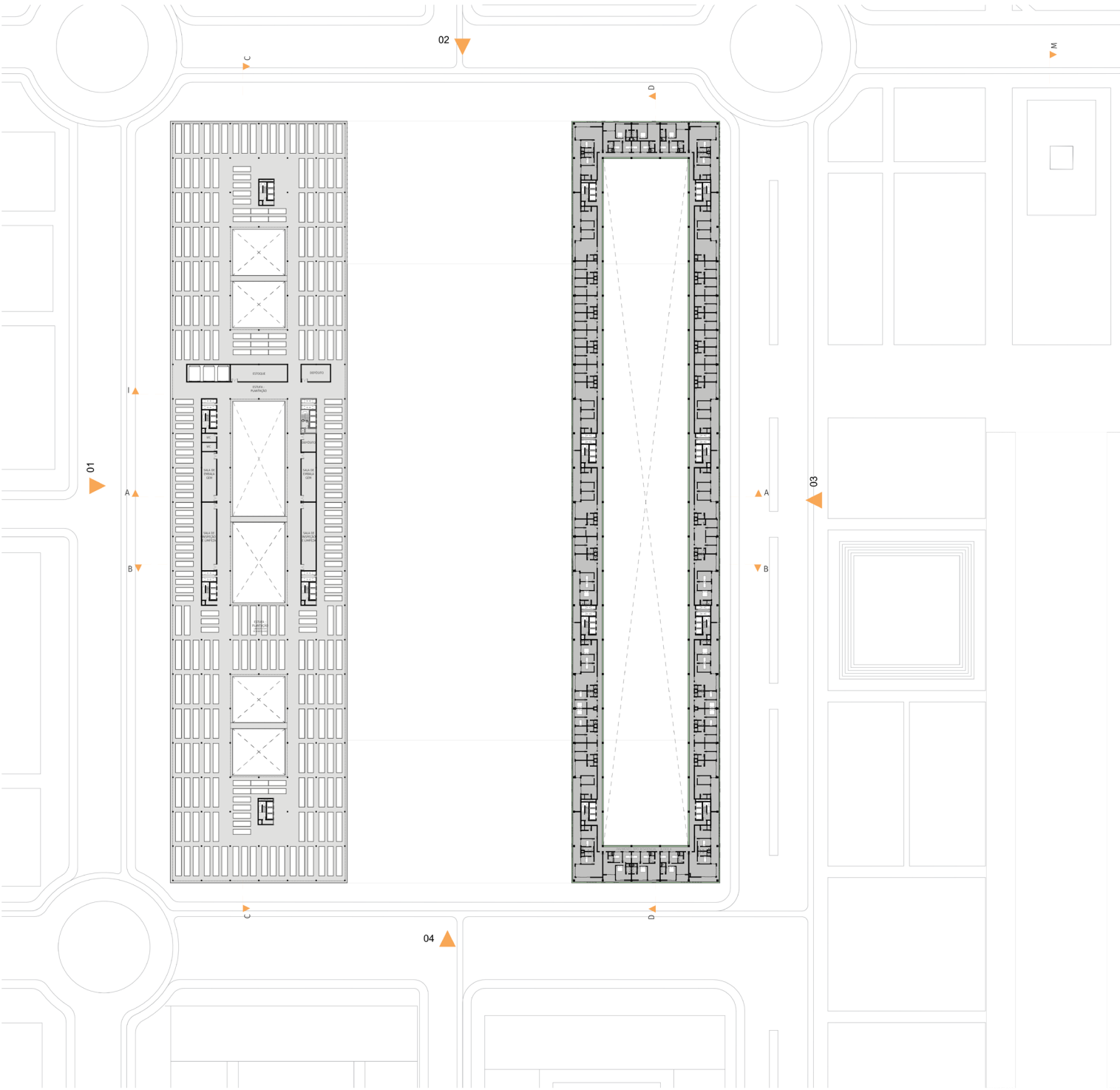
Figura 104:
Planta sétimo pavimento

TABELA DE UNIDADES			
USO	ÁREA TIPOLOGIA EM m2	NÚMERO DE UNIDADES/PAVIMENTO	
BLOCO A			
RESIDENCIAL	55	26	
RESIDENCIAL	100	6	
RESIDENCIAL	150	12	
RESIDENCIAL	200	4	
ESCRITÓRIOS	110	10	
ESCRITÓRIOS	135	7	
ESCRITÓRIOS	144	22	
ESCRITÓRIOS	192	9	
ESCRITÓRIOS	256	1	
ESCRITÓRIOS	306	4	
ESCRITÓRIOS	395	1	
ESCRITÓRIOS	404	2	
ESCRITÓRIOS	504	2	
BLOCO B			
RESIDENCIAL	55	12	
RESIDENCIAL	100	10	
RESIDENCIAL	150	10	
ESCRITÓRIOS	228	16	
ESCRITÓRIOS	361	4	
ESCRITÓRIOS	552	2	
TOTAL FINAL			
		RESIDENCIAL	
		ESCRIÓRIOS	

NÚMERO DE PAVIMENTOS	TOTAL
7	182
7	42
7	84
7	28
TOTAL:	336
3	30
3	21
3	66
3	27
3	3
3	12
3	3
3	6
3	6
TOTAL:	174
7	84
7	70
7	70
TOTAL:	224
3	48
3	12
3	6
TOTAL:	66
TOTAL:	560
TOTAL:	240

Tabela 2: Unidades de habitação e escritórios

A tabela 2 demonstra a quantidade de unidades habitacionais e de escritórios em cada bloco e o número de unidades totais. O bloco A possui 336 unidades habitacionais e 174 salas de escritório. O bloco B possui 224 unidades habitacionais e 55 salas de escritório. No total, como ilustra a tabela 2, existem 560 unidades habitacionais e 240 salas de escritório.



PLANTA OITAVO PAVIMENTO

Na planta do oitavo pavimento (figura 105) é possível observar as estufas na cobertura dos conjuntos de escritório na parte esquerda do bloco A e na parte direita do bloco B e os conjuntos residenciais no mesmo local explicado na planta do quarto pavimento.

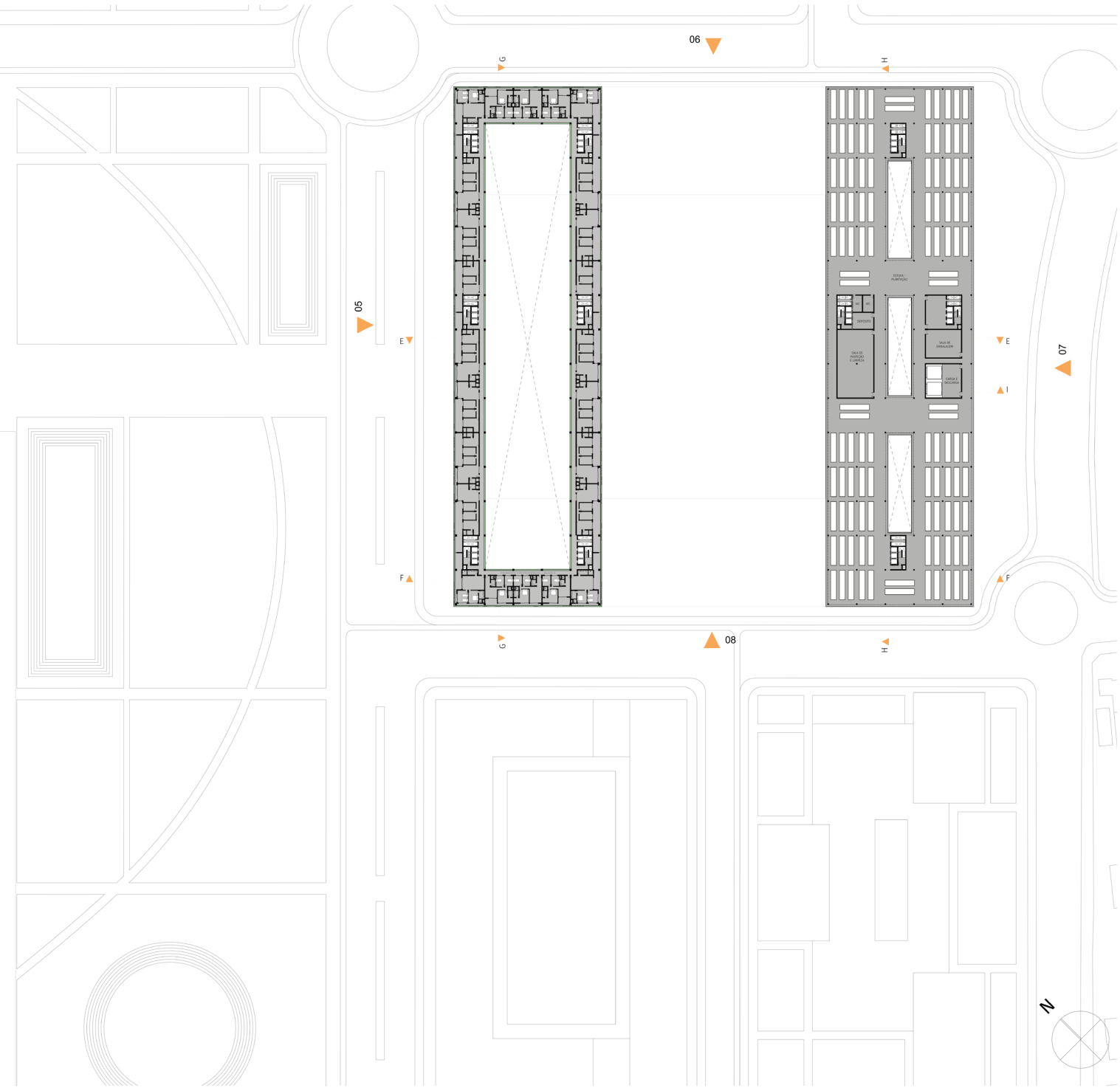


Figura 105:
Planta oitavo pavimento

A figura 106 ilustra a estufa implantada no último andar (8º pavimento) do conjunto de escritórios e ensino do bloco A. A mesma foi posicionada neste local para aproveitar a luz solar e por estar diretamente conectada com a instituição de ensino e a administração da fazenda vertical. A estrutura foi feita em MLC e a cobertura em vidro.

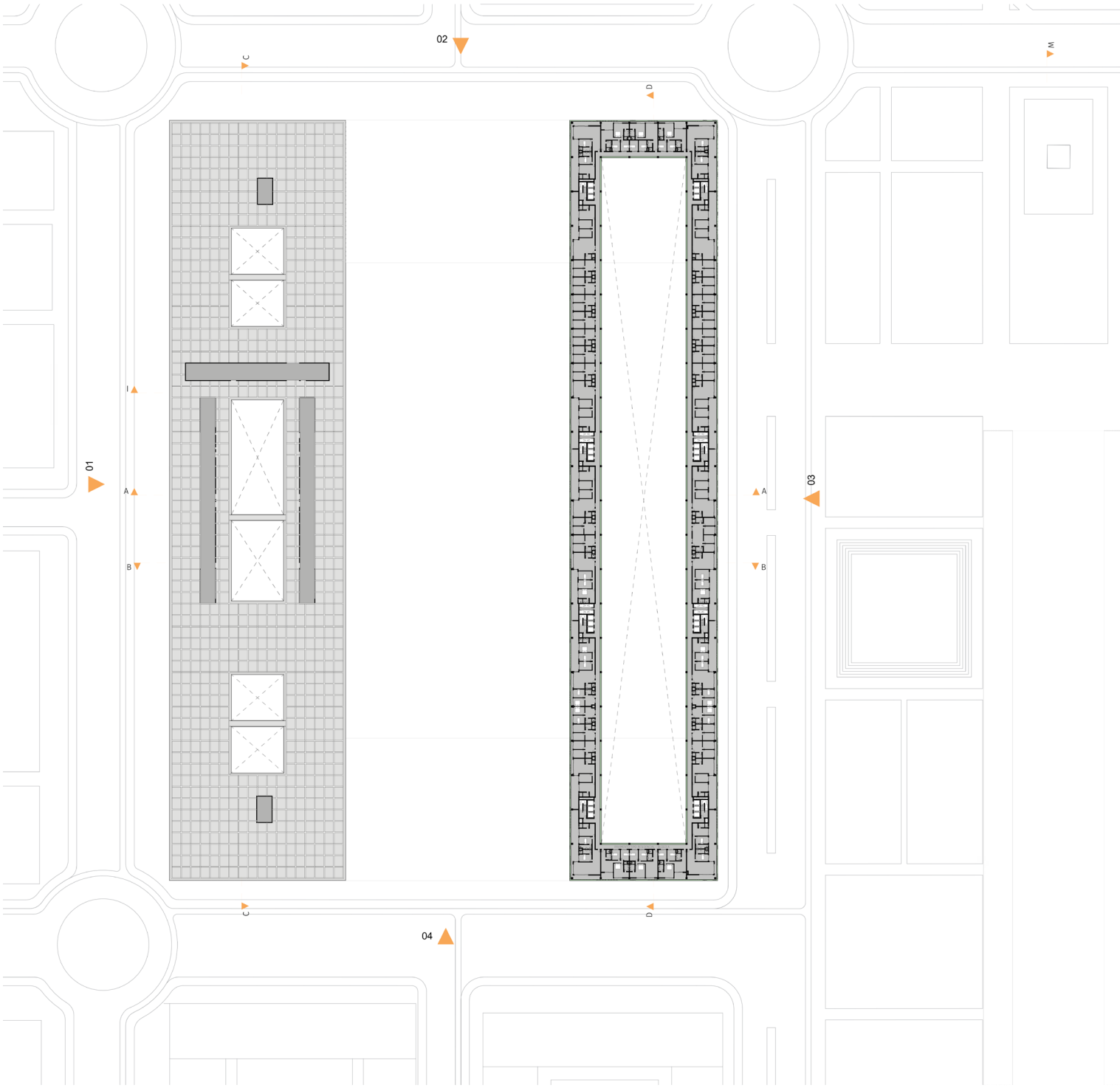
Figura 106:
Vista da estufa do bloco A

NOVO USO ESTRUTURA DO MLP			
ÁREA DE PLANTIO 1	882	1	882
ÁREA DE PLANTIO 2	603	1	603
ÁREA DE PLANTIO 3	470	1	470
ÁREA DE PROCESSAMENTO	638	1	638
ÁREA ADMINISTRATIVA	638	1	638
RESTAURANTE 1	157	1	157
RESTAURANTE 2	157	1	157
RESTAURANTE 3	1.442	1	1.442
		TOTAL:	4.987
FAZENDA VERTICAL			
HORTA VERTICAL CENTRAL	14.381	1	14.381
AQUAPONIA/PESQUISA A	7.477	1	7.477
AQUAPONIA/PESQUISA B	2.915	1	2.915
ESTUFA A	13.869	1	13.869
ESTUFA B	9.577	1	9.577
A. DE PROCESSAMENTO A	7.477	1	7.477
A. DE PROCESSAMENTO B	2.915	1	2.915
ÁREA ADMINISTRATIVA	2.915	1	2.915
		TOTAL:	61.526

ÁREA TOTAL DE PLANTIO VERTICAL	16.336
Estimativa de produção/mês	230 toneladas/mês
ÁREA TOTAL DE PLANTIO ESTUFAS	23.446
Estimativa de produção/mês	40 toneladas/mês
TOTAL:	270 toneladas mês

Tabela 3: Produtividade da fazenda vertical

A tabela 3 demonstra uma estimativa de produção de hortaliças e legumes por mês pela fazenda vertical. Essa estimativa foi baseada nos cálculos e considerações do artigo Up, Up and Away! The Economics of Vertical Farming de Banerjee e Adenaeuer (2014). A estimativa é que as hortas verticais produzam 230 toneladas de alimentos por mês e que as estufas produzam cerca de 40 toneladas por mês, totalizando uma produção de 270 toneladas por mês de produtos orgânicos.



PLANTA NONO PAVIMENTO

As plantas do nono e décimo pavimento (figuras 107 e 108) ilustram a cobertura de vidro das estufas e os últimos andares dos conjuntos residenciais.

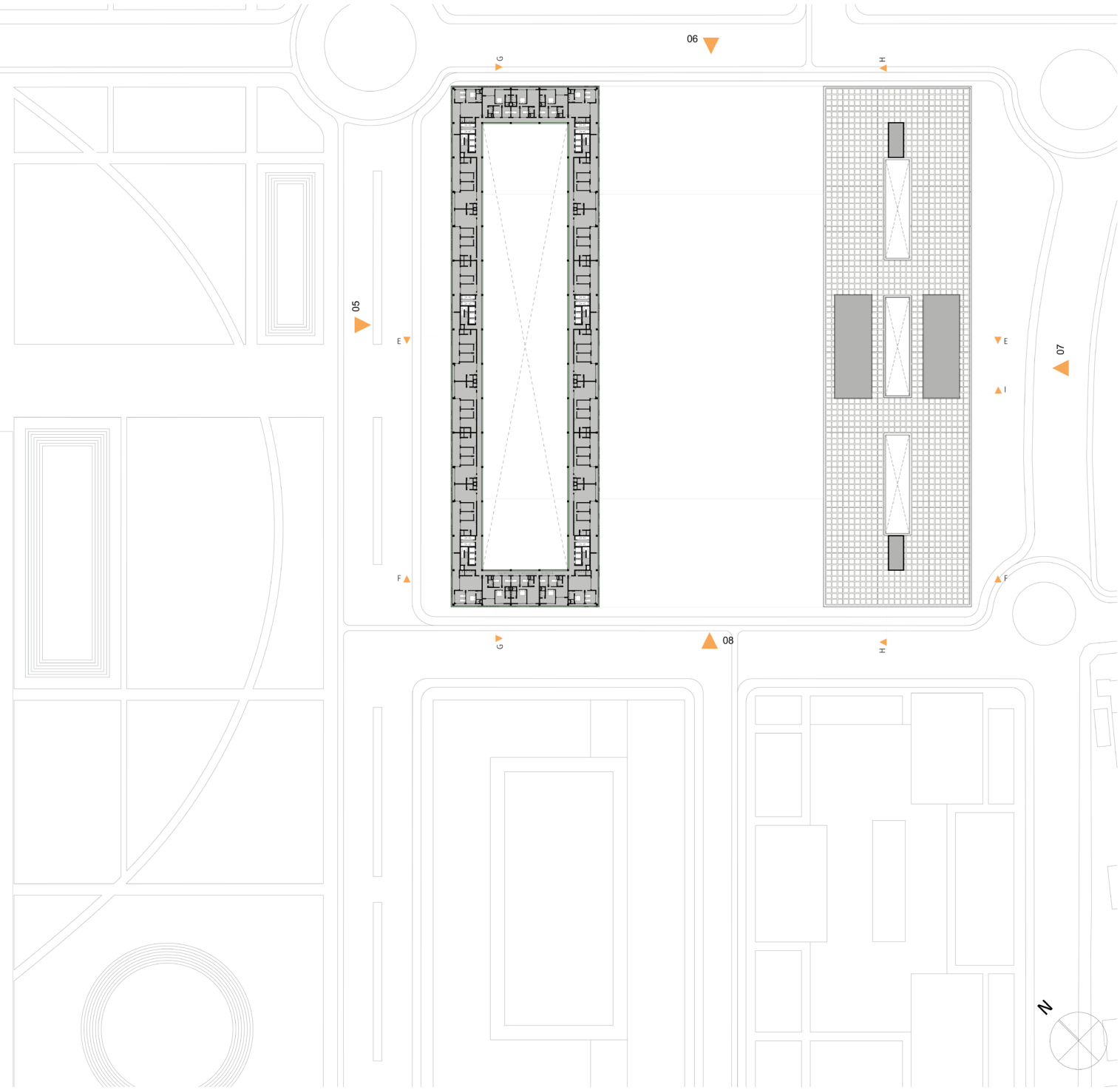
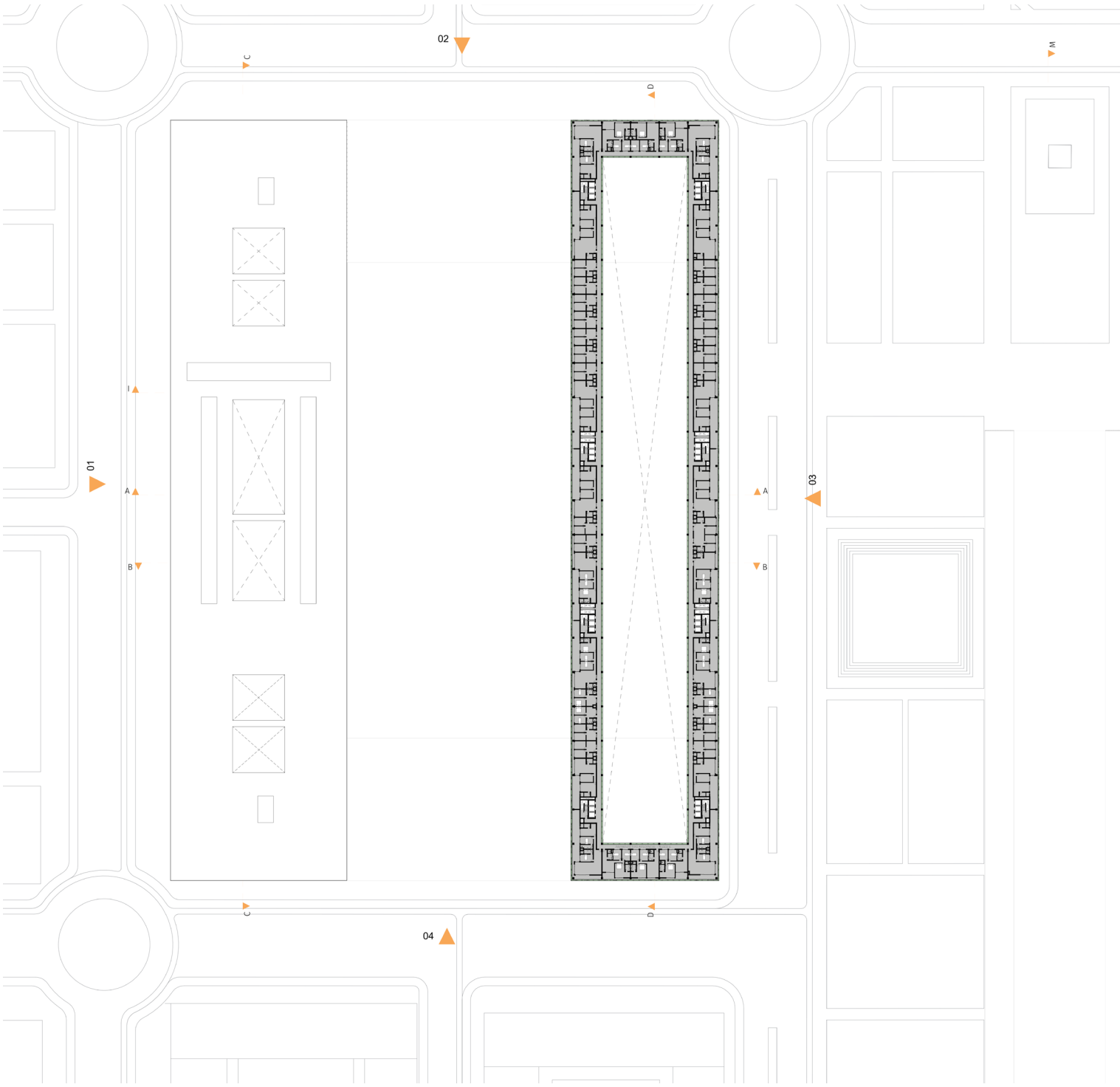


Figura 107:
Planta nono pavimento



PLANTA DÉCIMO PAVIMENTO

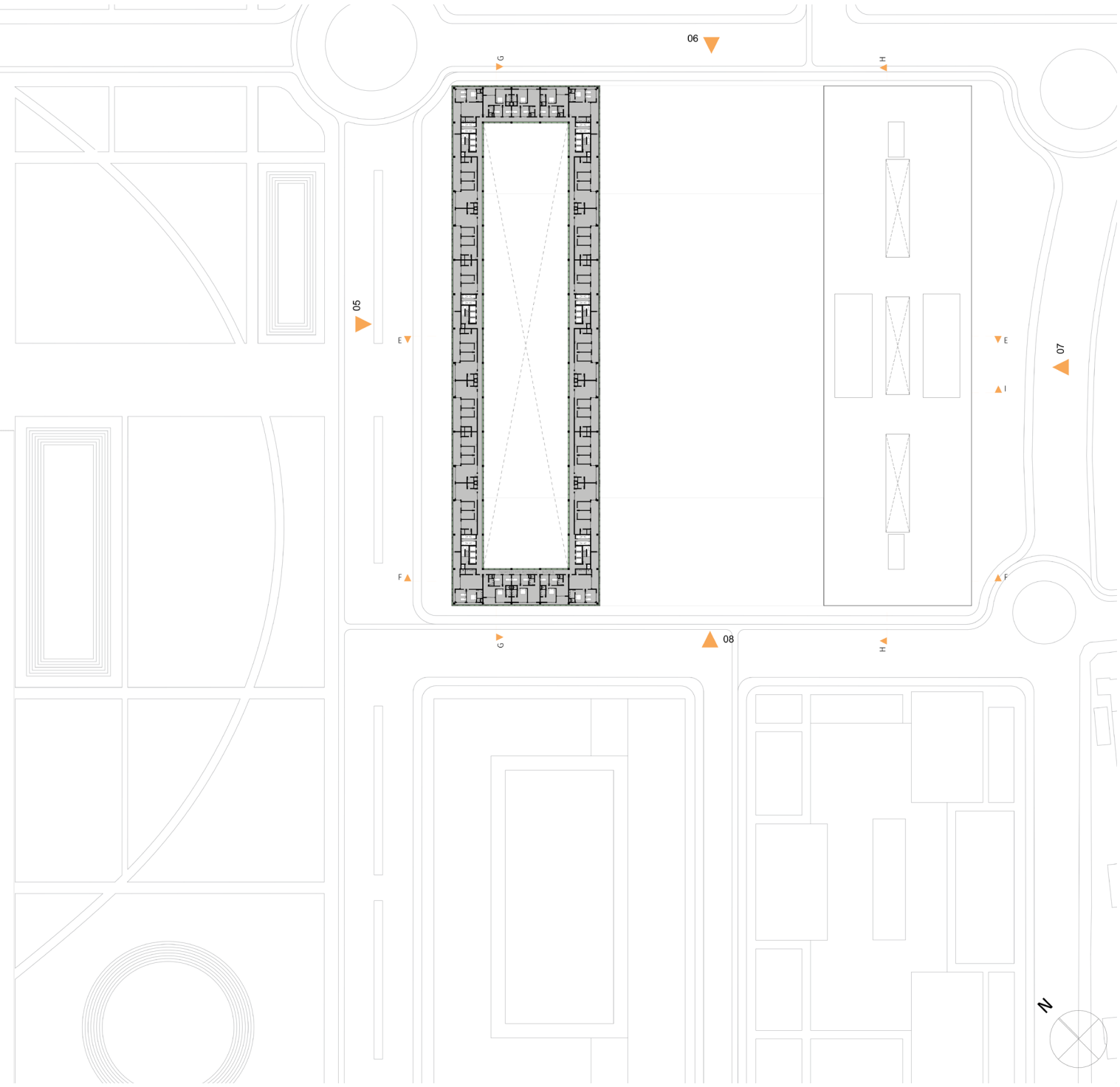
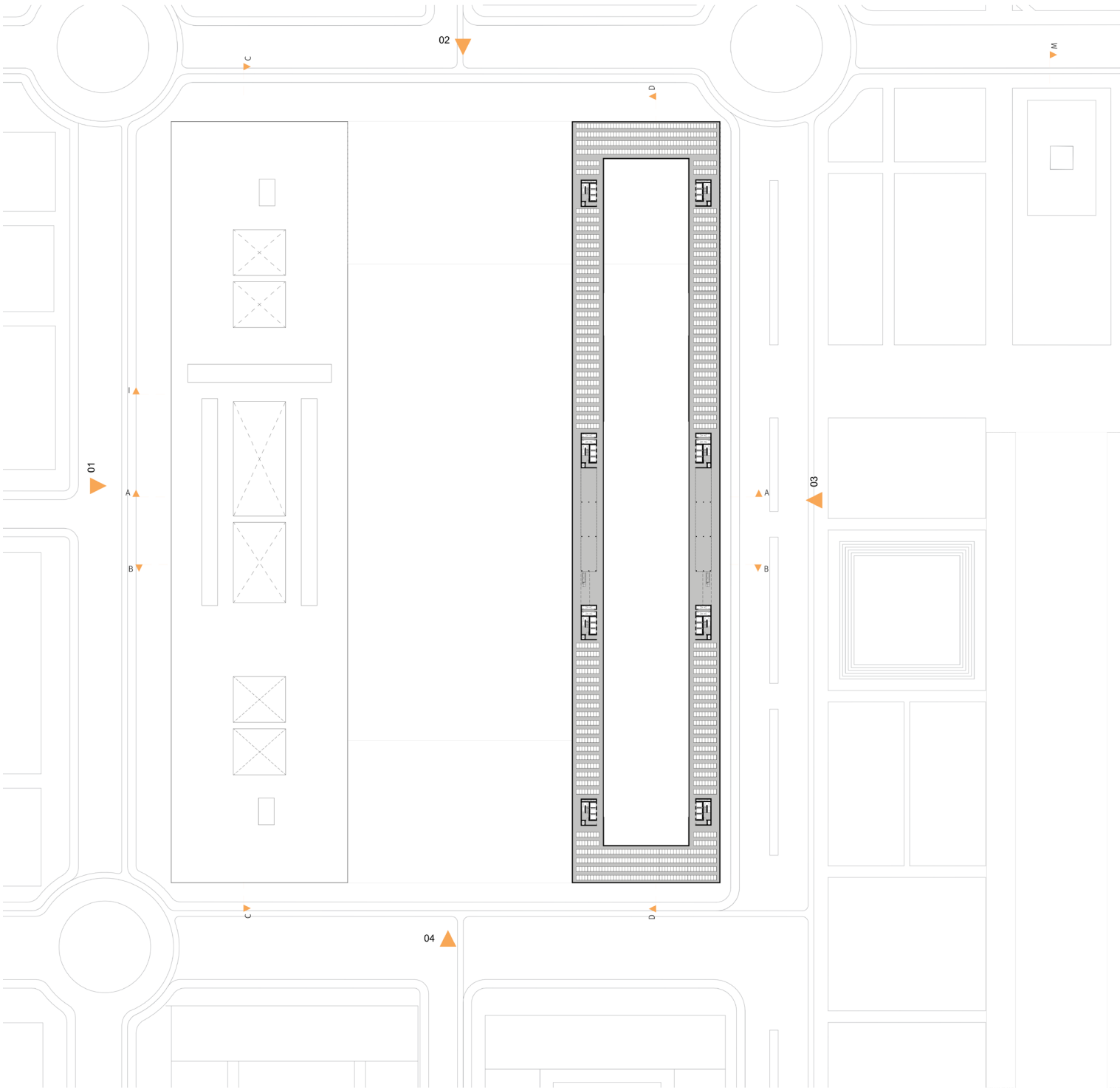


Figura 108:
Planta décimo pavimento



PLANTA DÉCIMO PRIMEIRO PAVIMENTO

A planta do décimo primeiro e décimo segundo pavimentos (figuras 109 e 110) ilustram a cobertura dos conjuntos residenciais, onde foram implementadas as áreas de lazer do conjunto e uma grande área para a instalação de painéis solares.

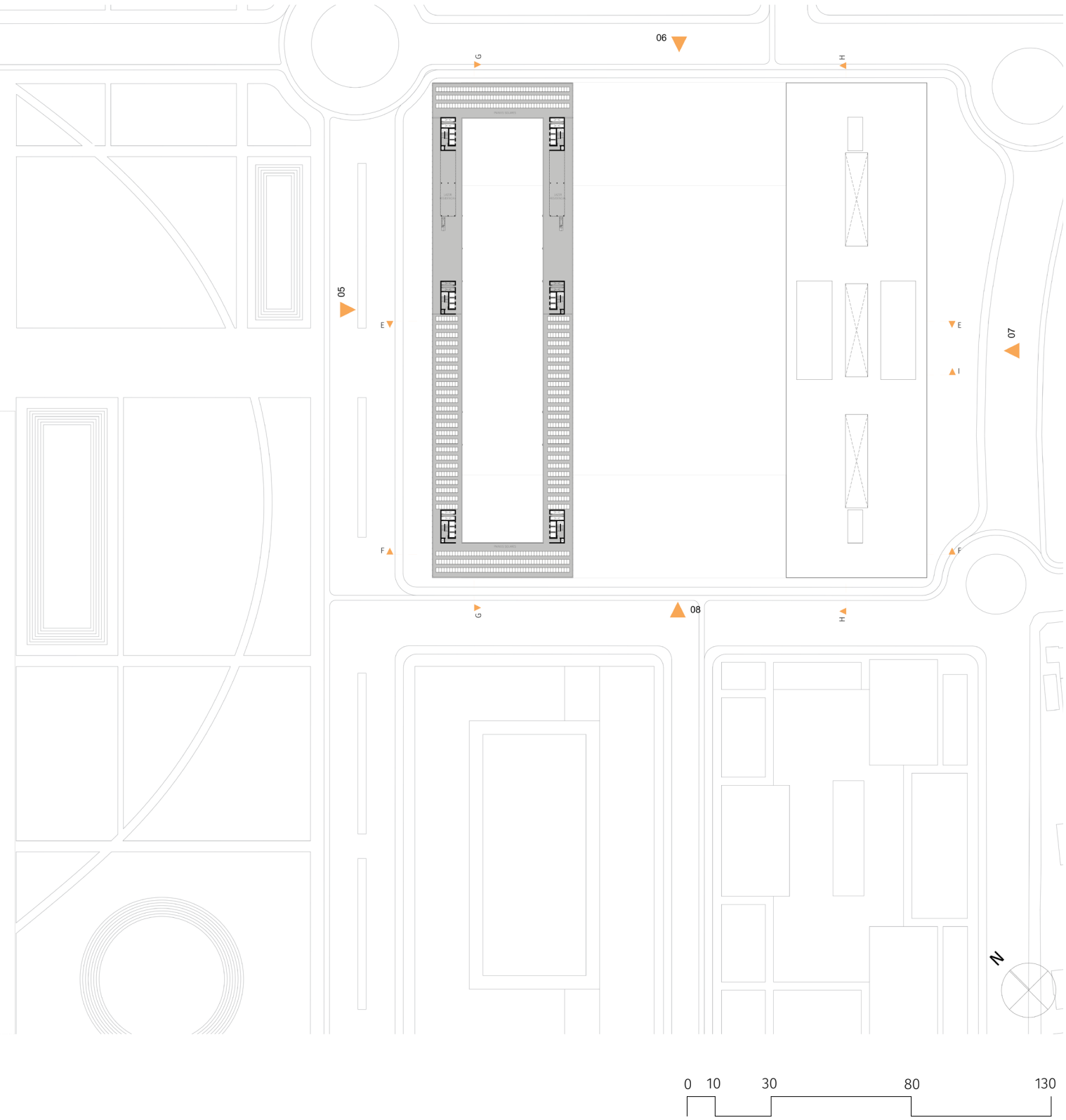
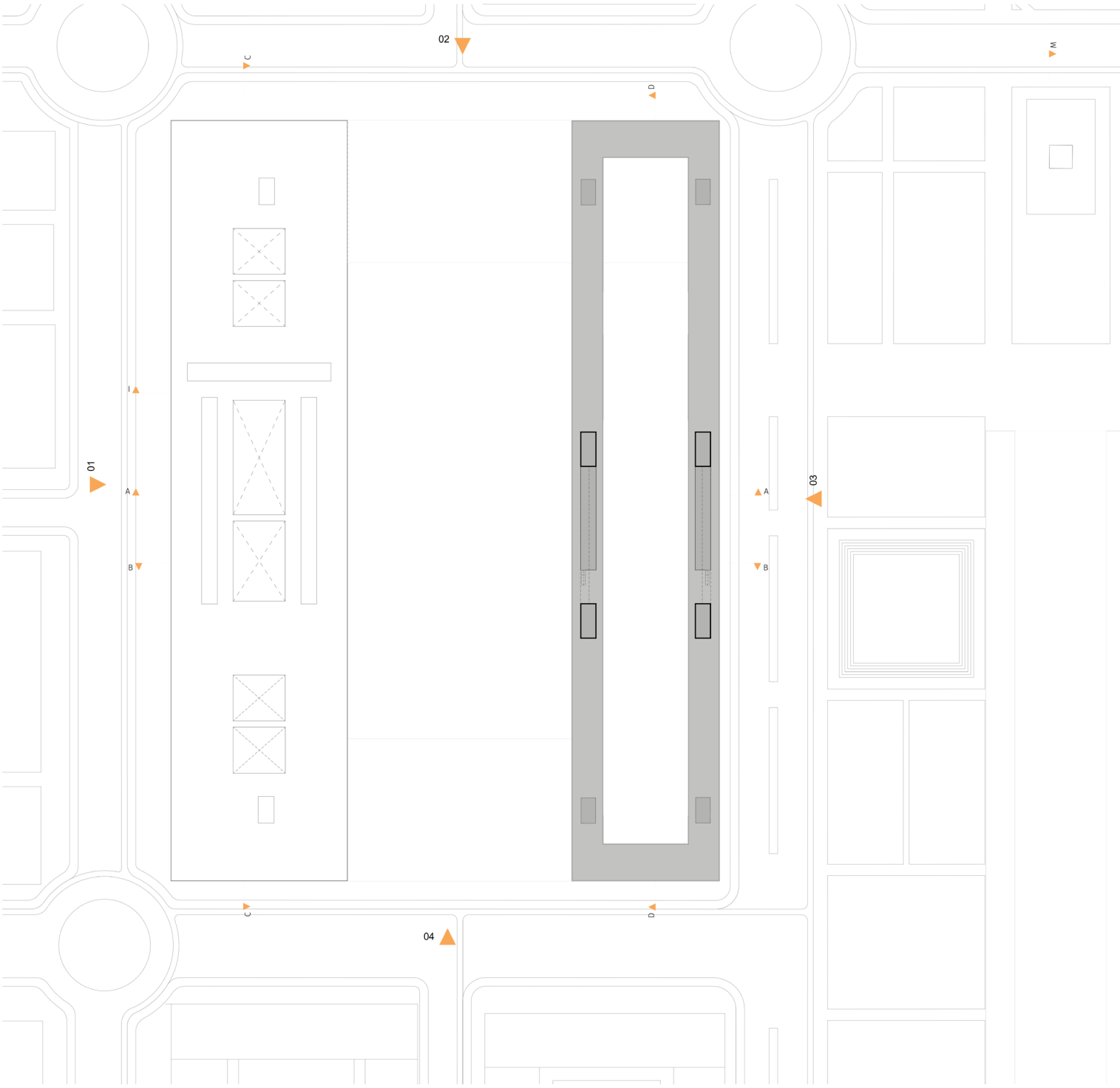


Figura 109:
Planta décimo primeiro pavimento



PLANTA DE COBERTURA

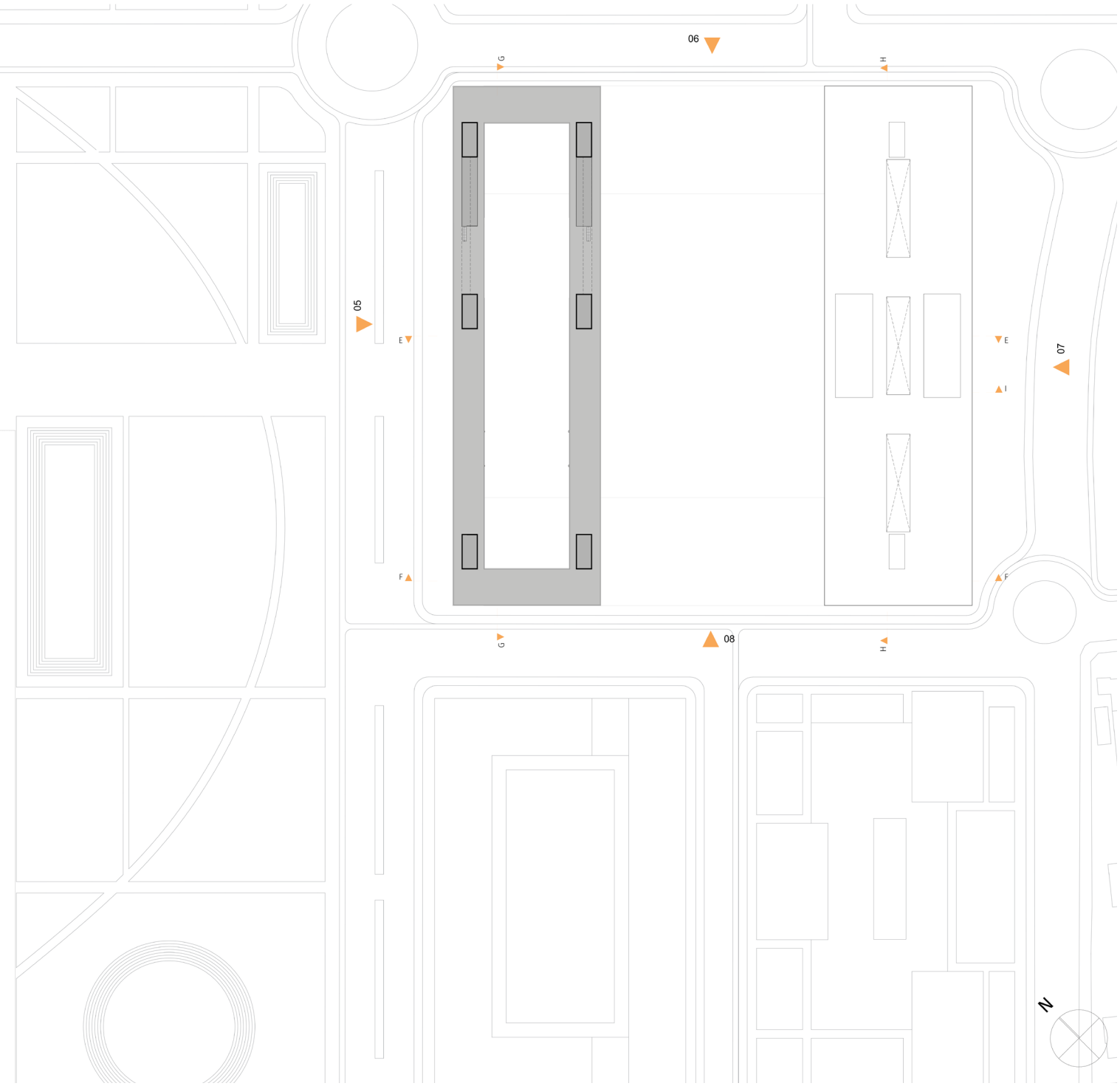
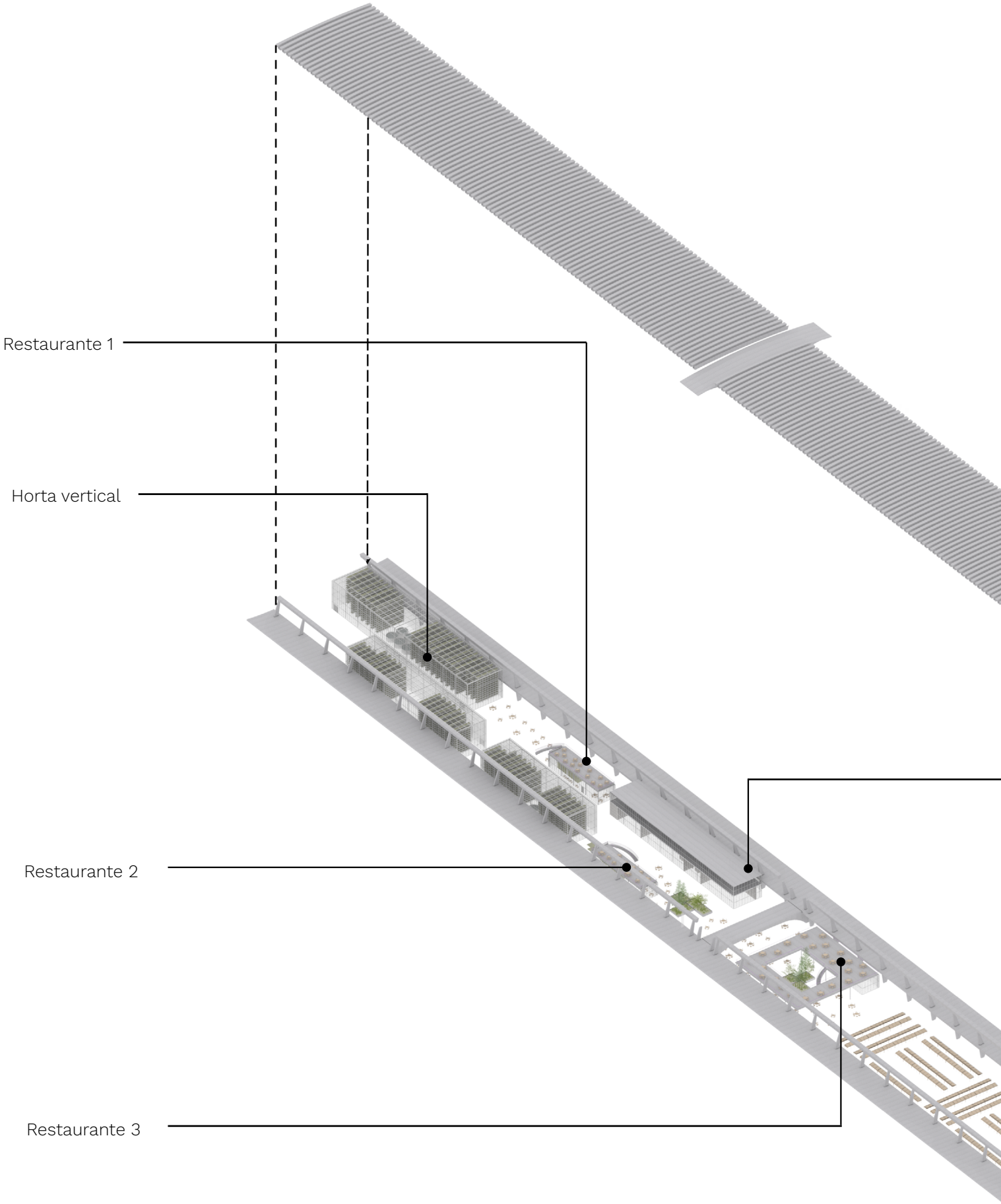


Figura 110:
Planta de cobertura


Restaurante 1
Horta vertical
Restaurante 2
Restaurante 3

A figura 111 ilustra a perspectiva explodida da estrutura do MLP, em que a cobertura foi levantada para visualizar o seu interior, demonstrando os novos elementos implementados. No primeiro setor, área mais próxima à horta vertical central, foram implementadas hortas verticais envelopadas por vidro e visíveis aos pedestres. Uma área de processamento da fazenda vertical foi posicionada no fim do processo produtivo das hortas com salas de inspeção, limpeza, embalagem e estoque. A área administrativa do parque também fica no conjunto. Além disso, foram propostos três restaurantes que usam os produtos da horta vertical para a preparação de seus pratos e as praças de alimentação ficam espalhadas pela área coberta, entre as hortas verticais. Por fim, foi proposta uma área de feira para a comercialização dos produtos alimentícios produzidos na fazenda vertical, sendo eles: hortaliças, frutas, legumes e peixes.

A planta do primeiro pavimento da estrutura do antigo MLP (figura 113) ilustra a área administrativa do parque e a cobertura dos três restaurantes, que servem como área de alimentação com mesas.

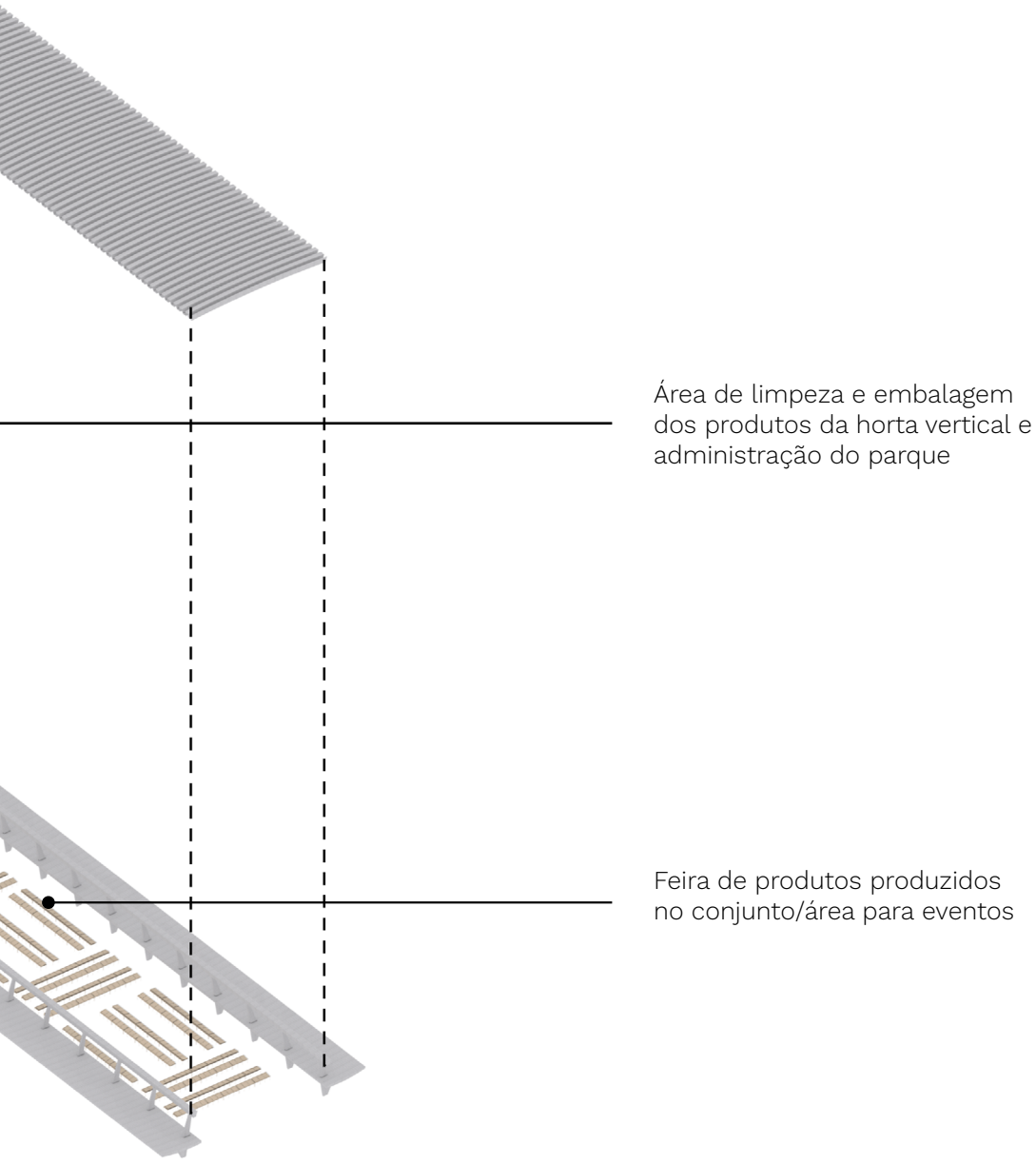
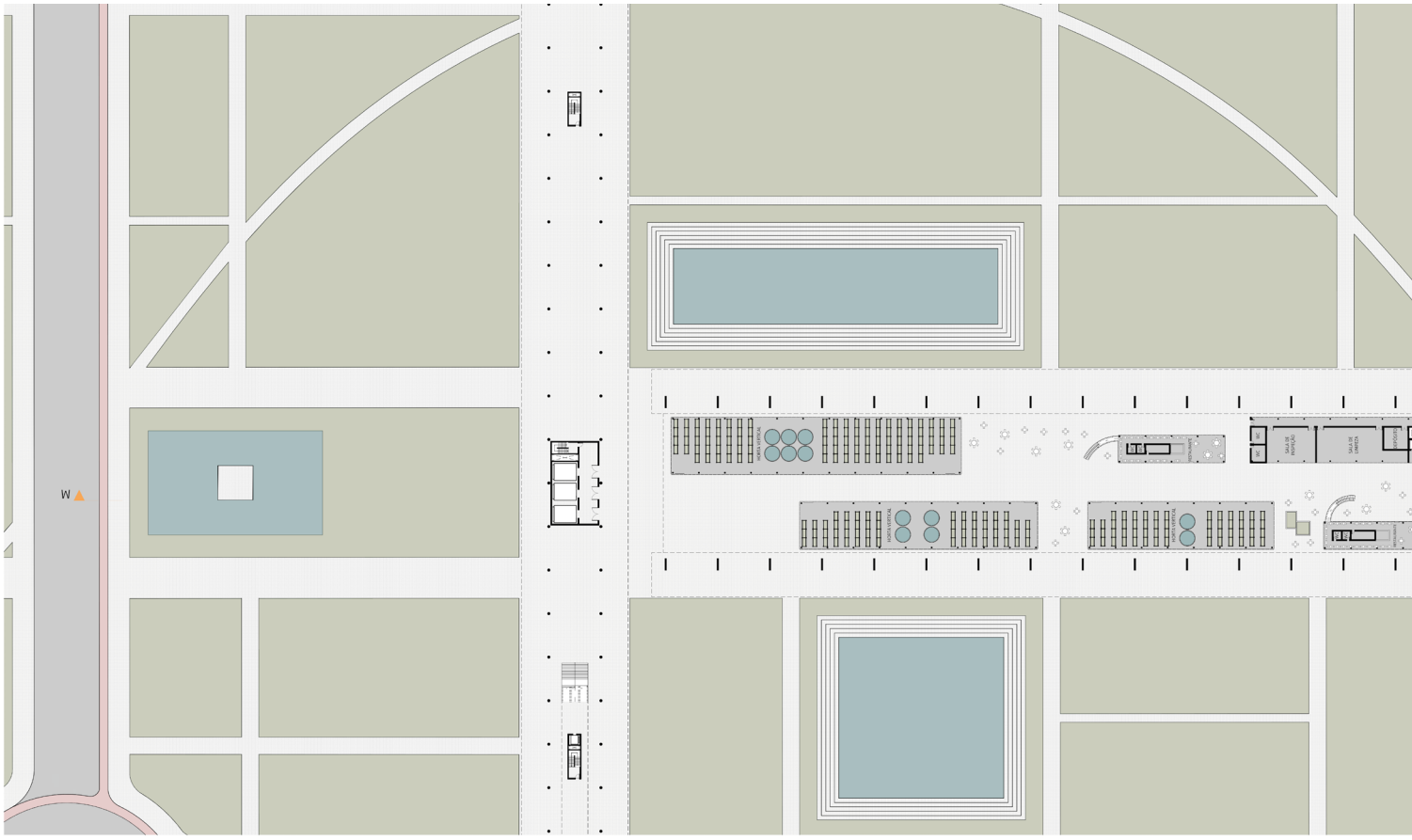
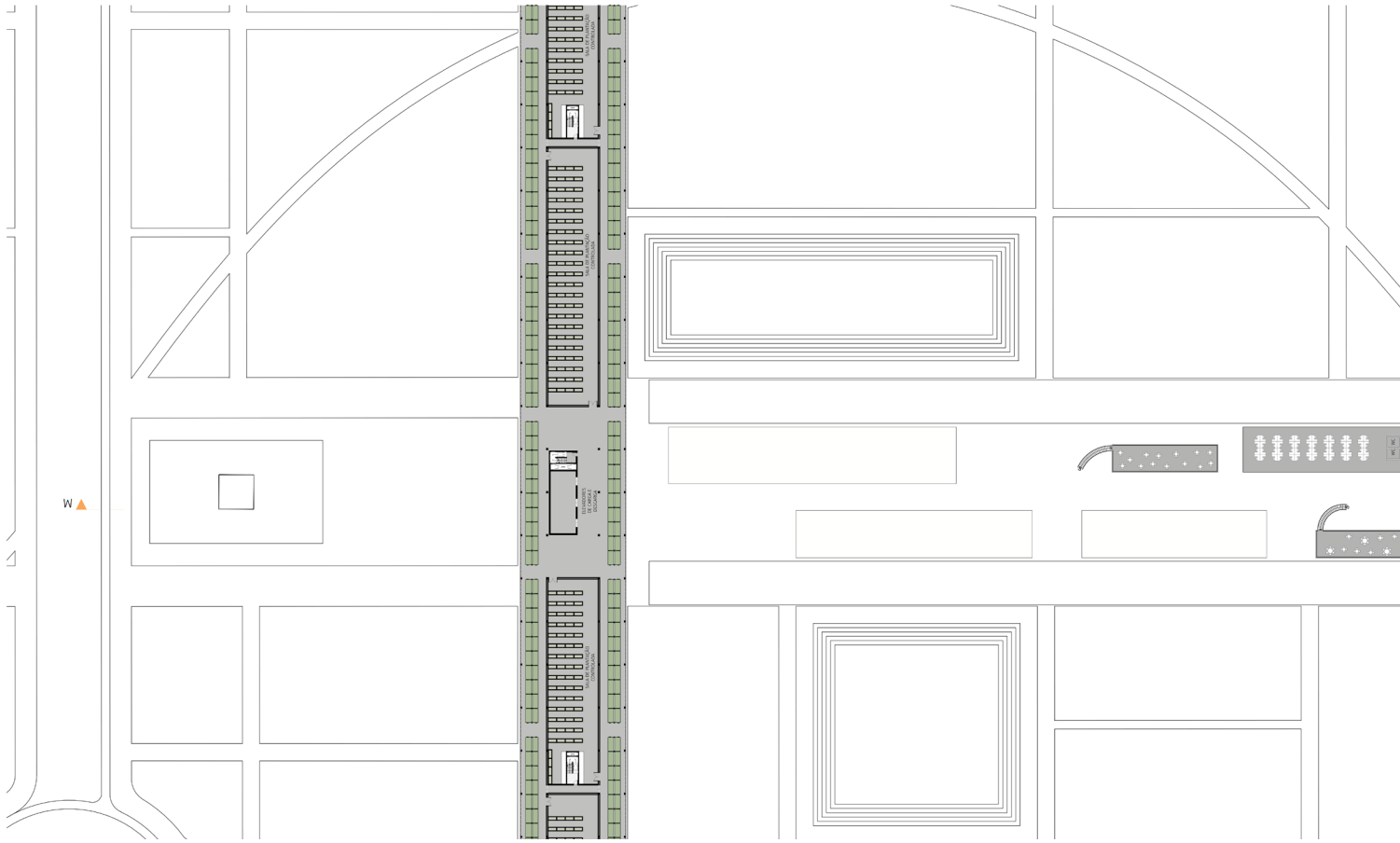


Figura 111:
Diagrama de novos usos do antigo MLP



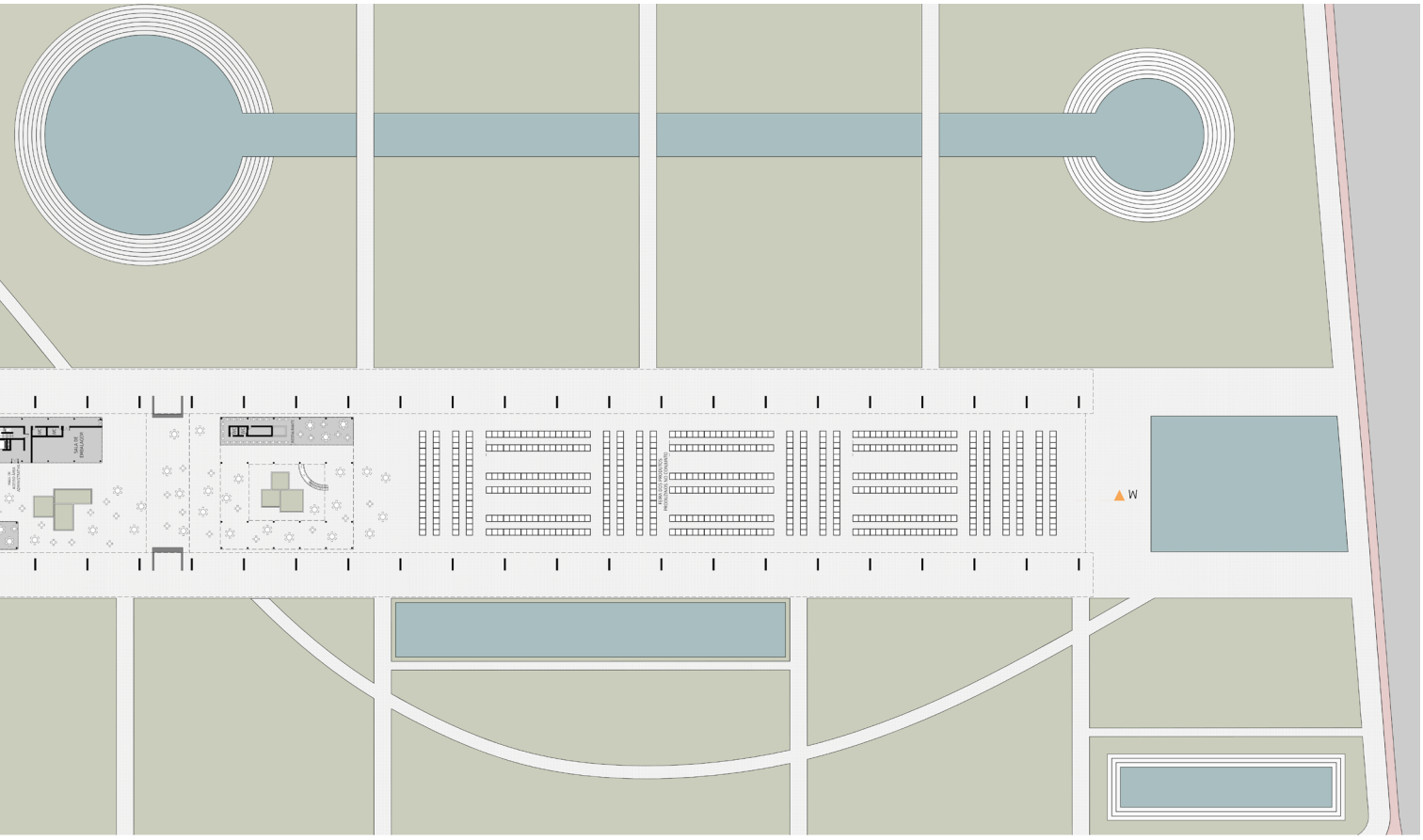
PLANTA PAVIMENTO TÉRREO - MLP

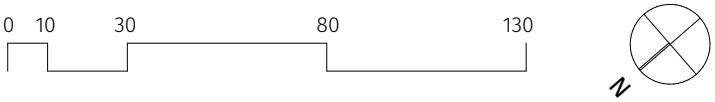
Figura 112:
Planta pavimento térreo – MLP

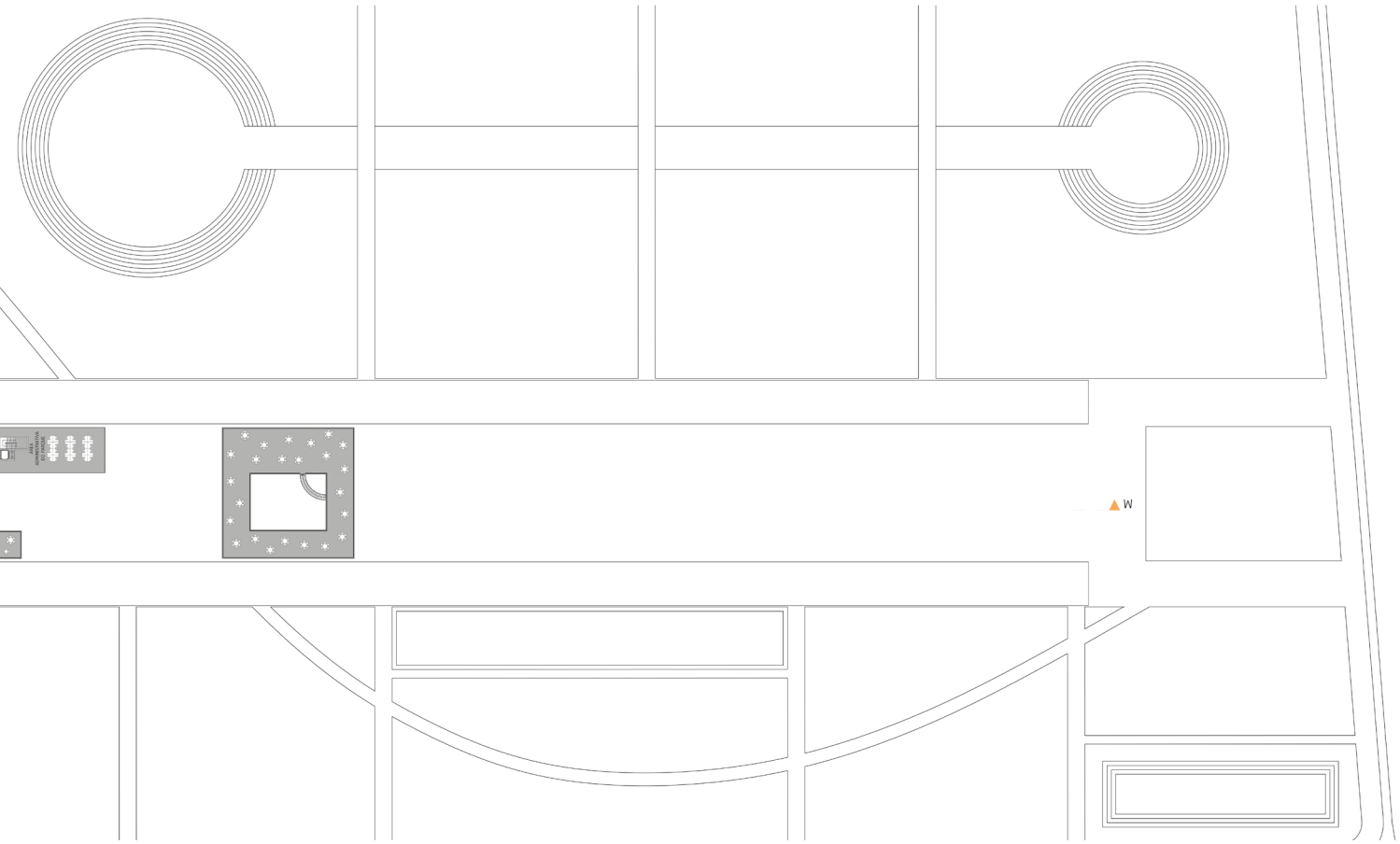


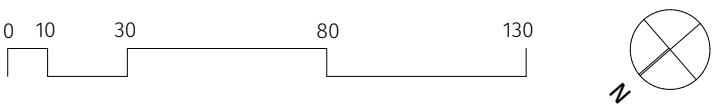
PLANTA PRIMEIRO PAVIMENTO - MLP

Figura 113:
Planta primeiro pavimento - MLP


W

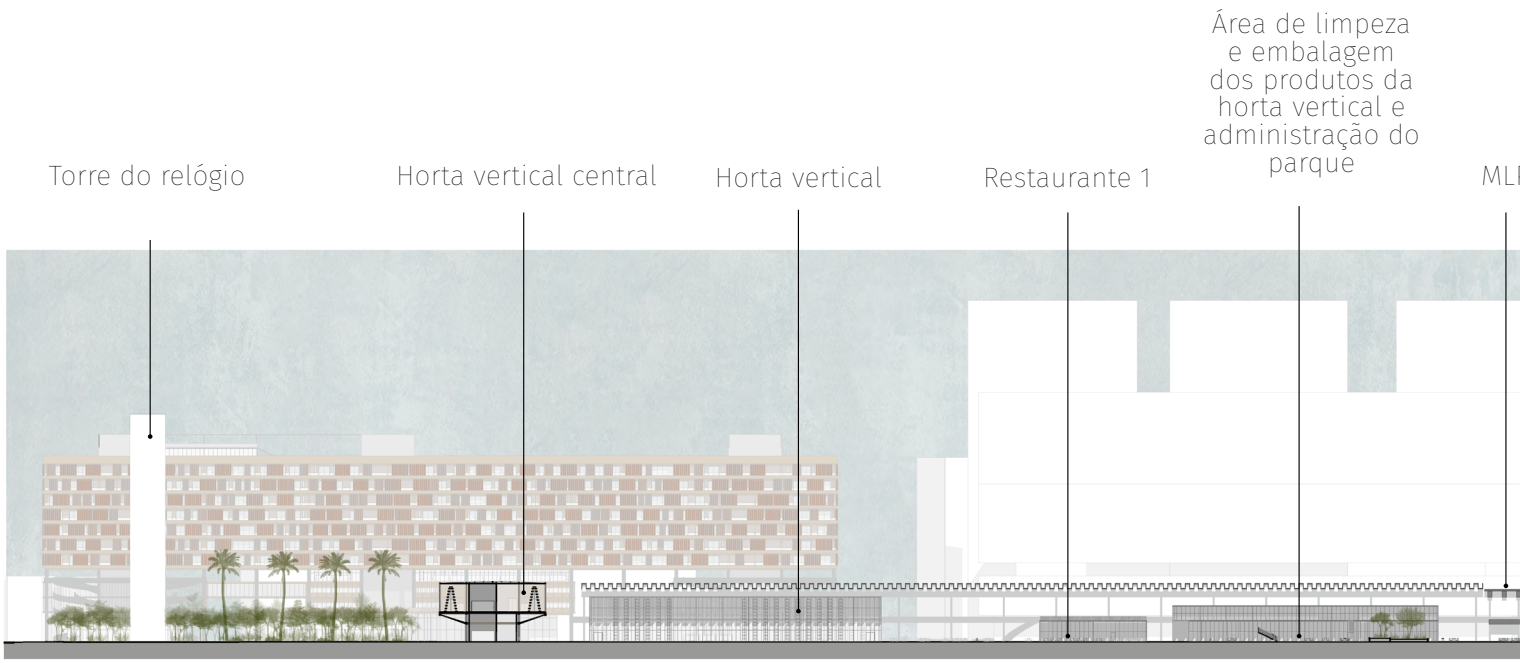

0
10
30
80
130
N


W


0
10
30
80
130
N

CORTE I

CORTE M



O corte I (figura 114) demonstra um corte de escala urbana para compreender de forma mais geral o posicionamento dos elementos do conjunto. No centro está a Torre do relógio, à esquerda o Bloco A e à direita o bloco B, por fim a horta vertical central que conecta todo o conjunto e os edifícios do entorno em branco ao fundo.

O corte M (figura 114) demonstra um corte de escala urbana para compreender de forma mais geral o posicionamento dos elementos do conjunto. À esquerda está a Torre do Relógio e em vista ao fundo a fachada do conjunto residencial do bloco A e em seguida a horta vertical central seccionada. Na sequência está a estrutura do antigo MLP abrigando as áreas de plantio da horta vertical, os restaurantes, área de processamento, área administrativa e feira/área cultural.

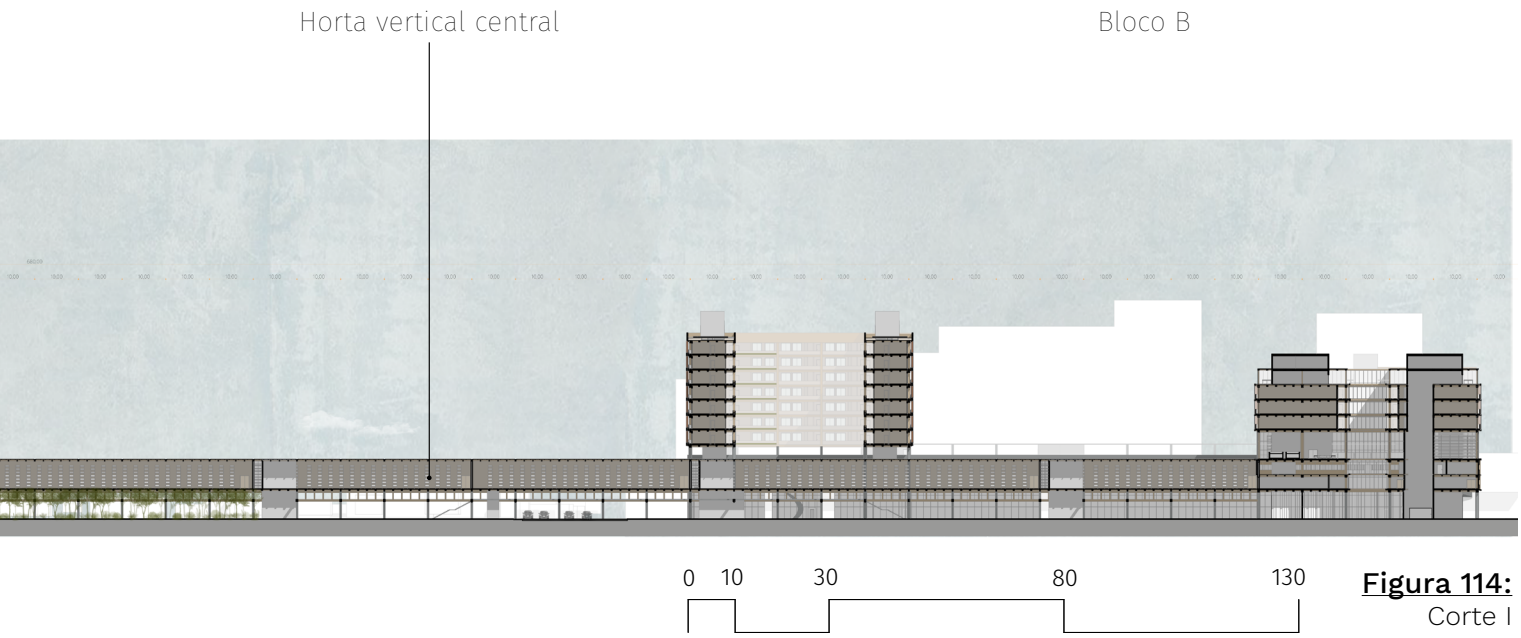


Figura 114:
Corte I

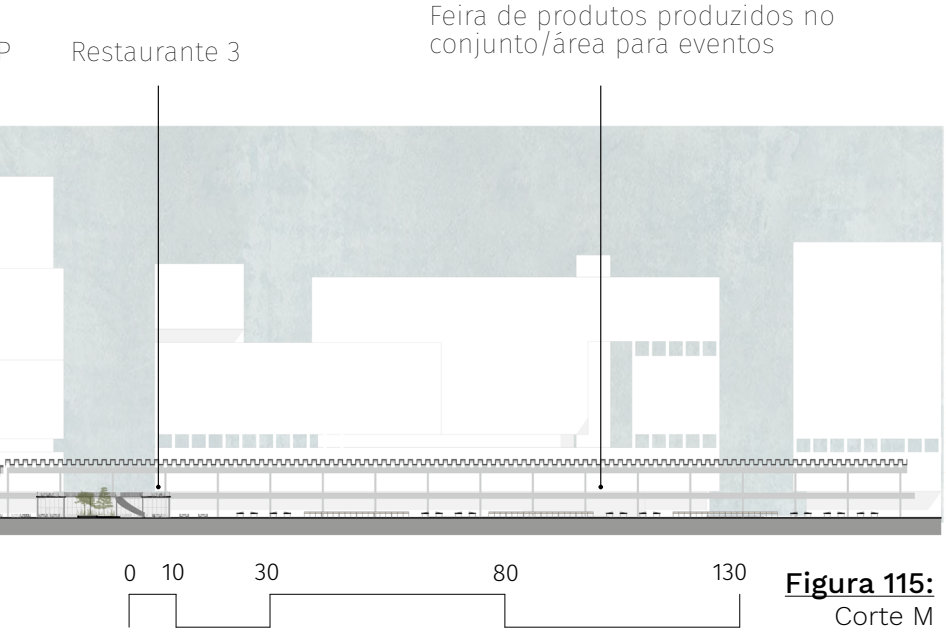


Figura 115:
Corte M

A figura 116 ilustra a proposta de novo uso para a estrutura do MLP com a área para feira e eventos no primeiro plano e ao fundo o restaurante 3 e a horta vertical. À esquerda pode se observar parte do bloco A e à direita parte do bloco B.

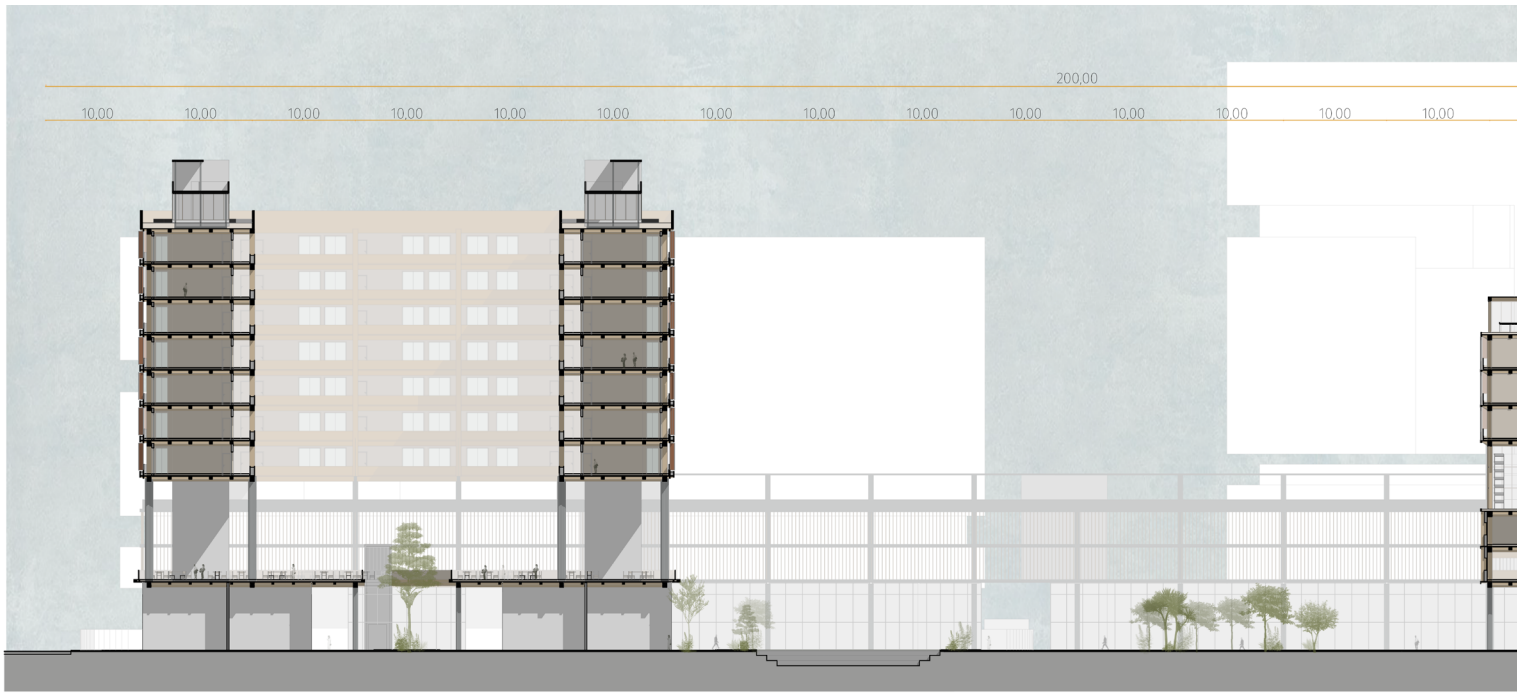
Figura 116:
Vista interna com o novo uso do MLP

A figura 117 ilustra a parte lateral do MLP, onde os pedestres e ciclistas podem circular na área coberta. À esquerda está o restaurante 3 e à direita se vê o conjunto residencial do bloco B. A imagem também exemplifica como poderia ser parte da plantação feita no parque central pelos moradores da região.

Figura 117:
Vista lateral com novo uso da estrutura do MLP

CORTES - BLOCO A

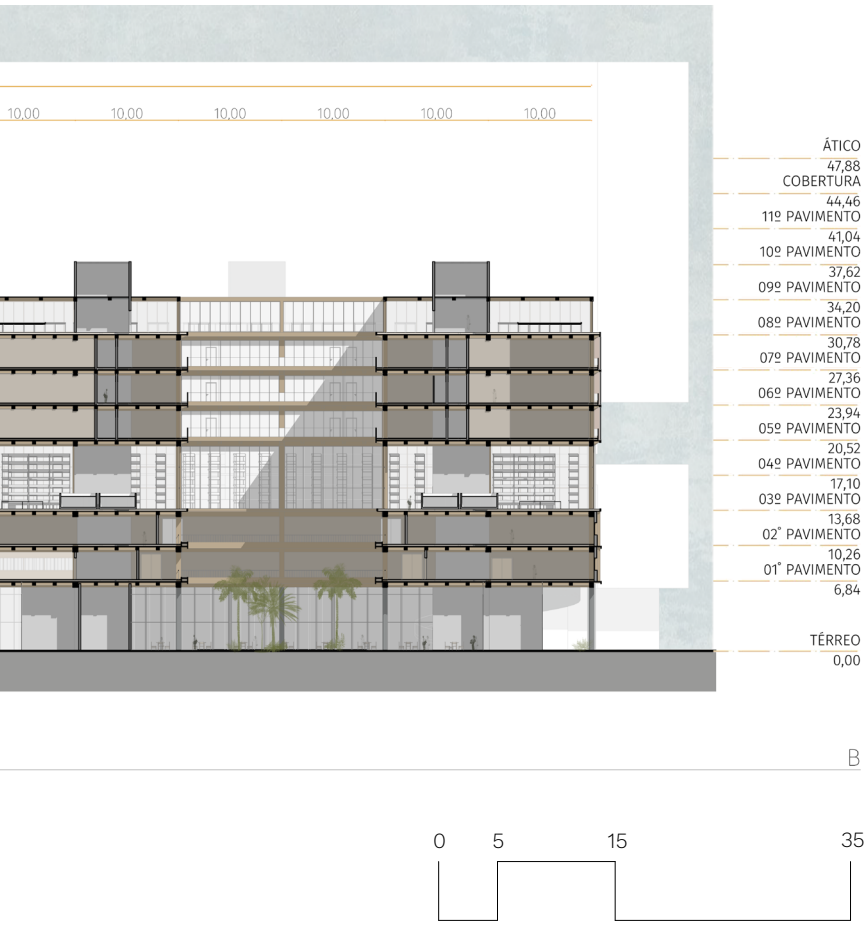
1:200 CORTE A

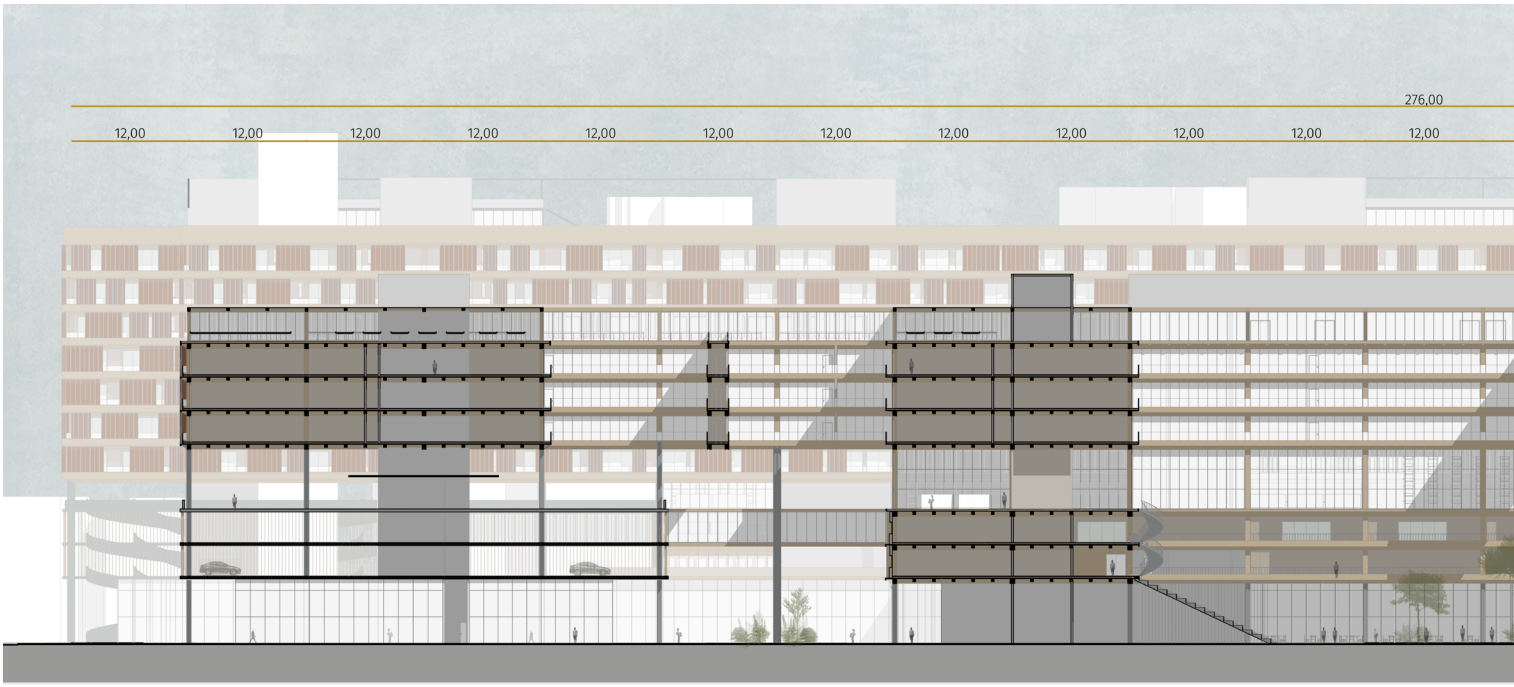


1:200 CORTE B

Figura 118:
Corte A

Figura 119:
Corte B





I:200 CORT

1:200 COR

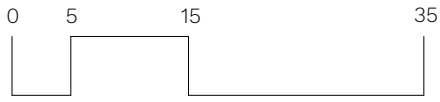


Figura 120:
Corte C

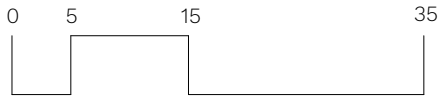
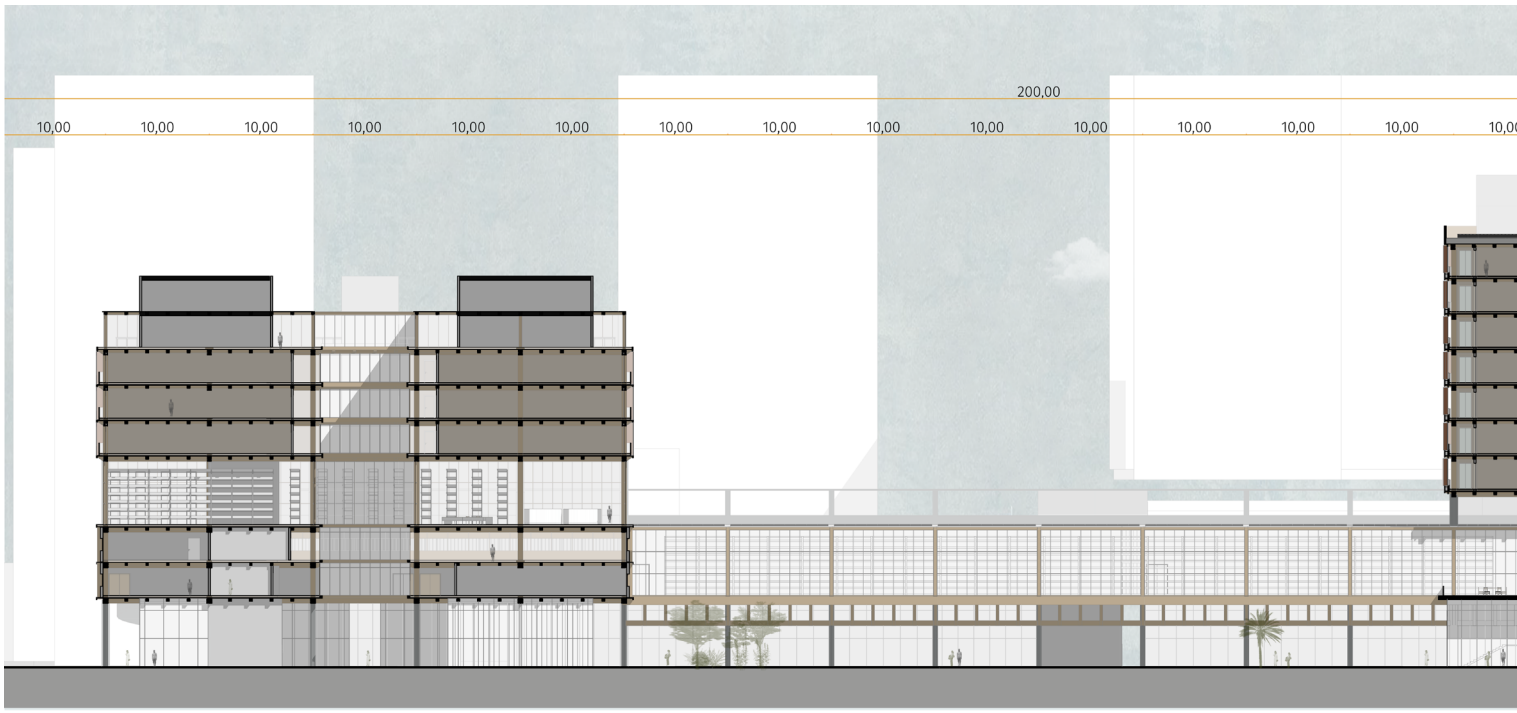
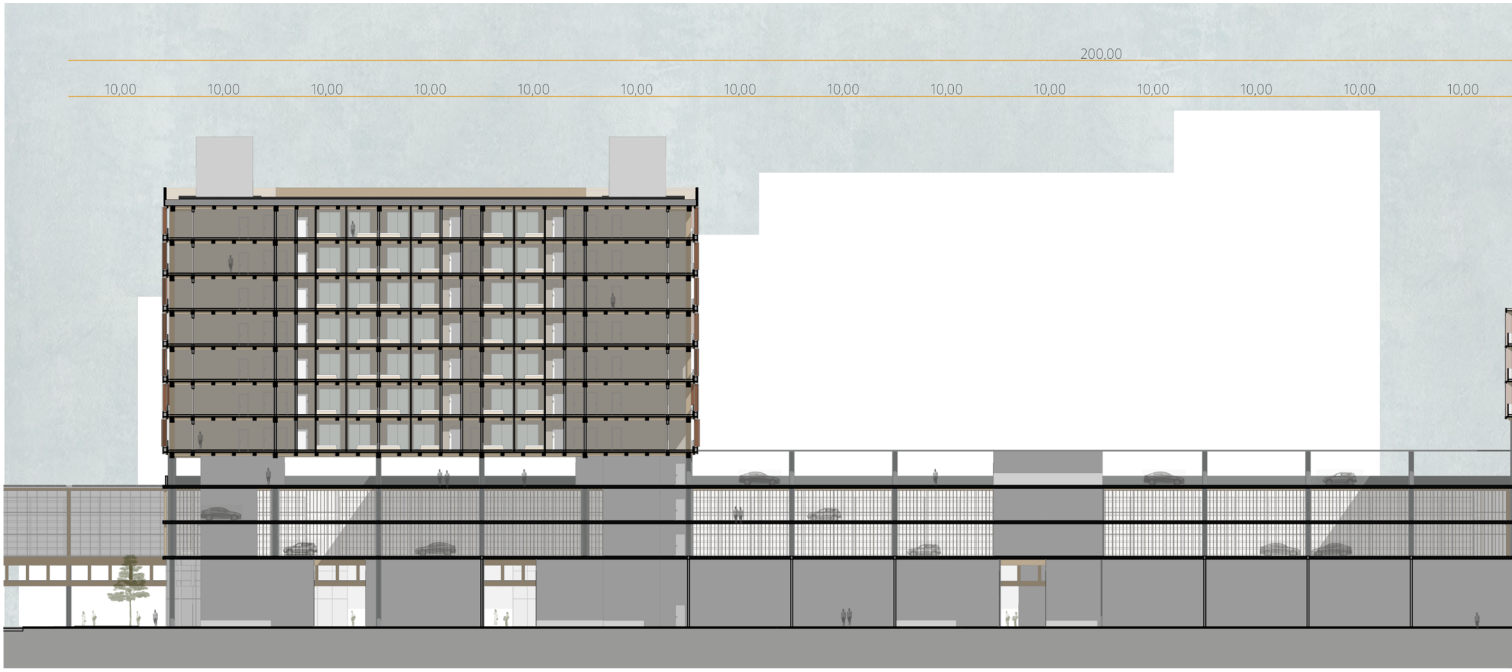


Figura 121:
Corte D

CORTES - BLOCO B



1:200 CORTE E



1:200 CORTE F

Figura 122:
Corte E

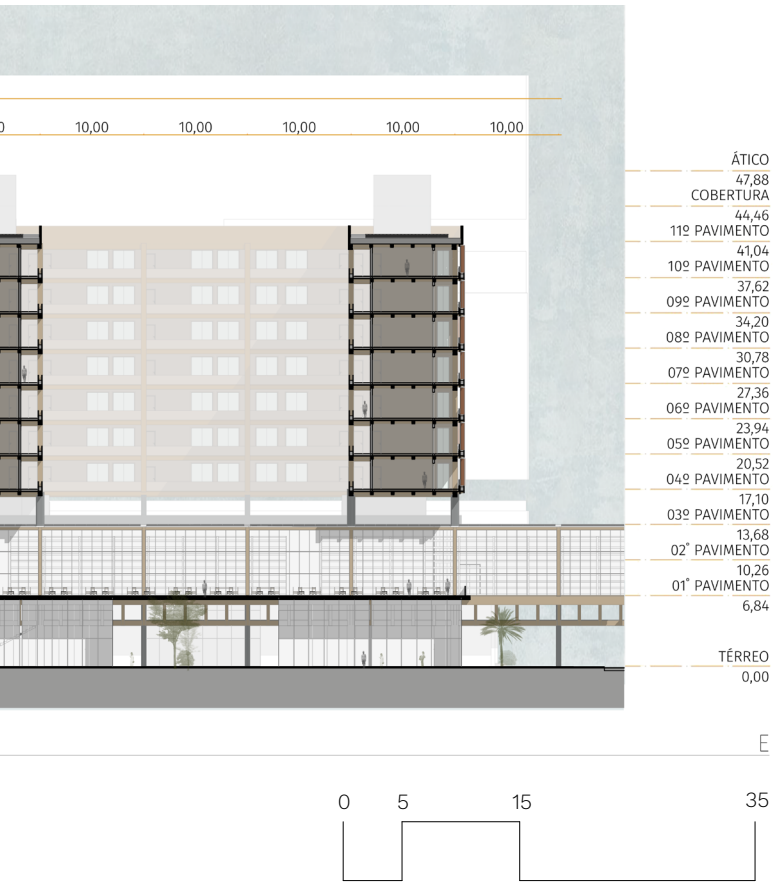
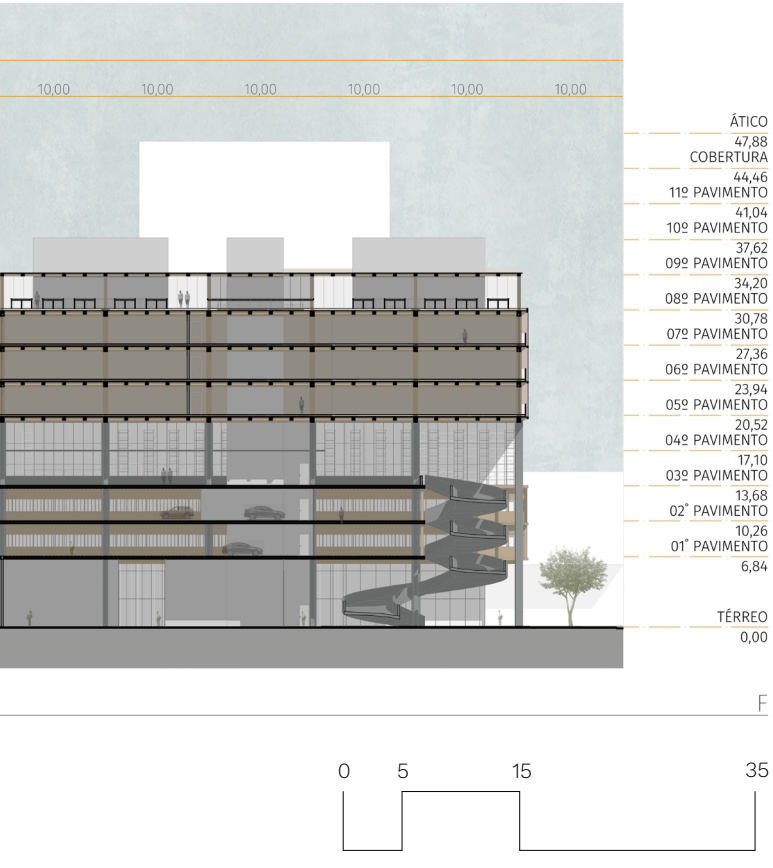
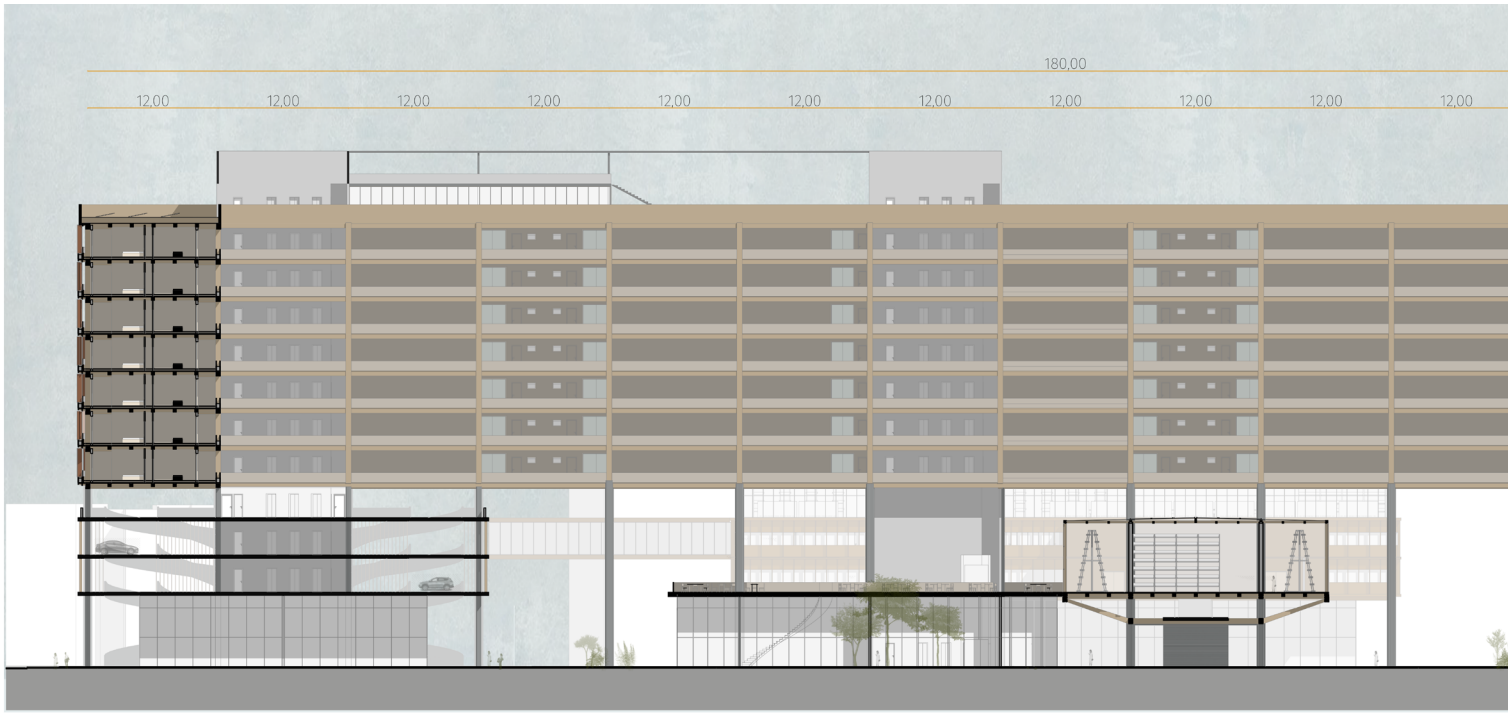
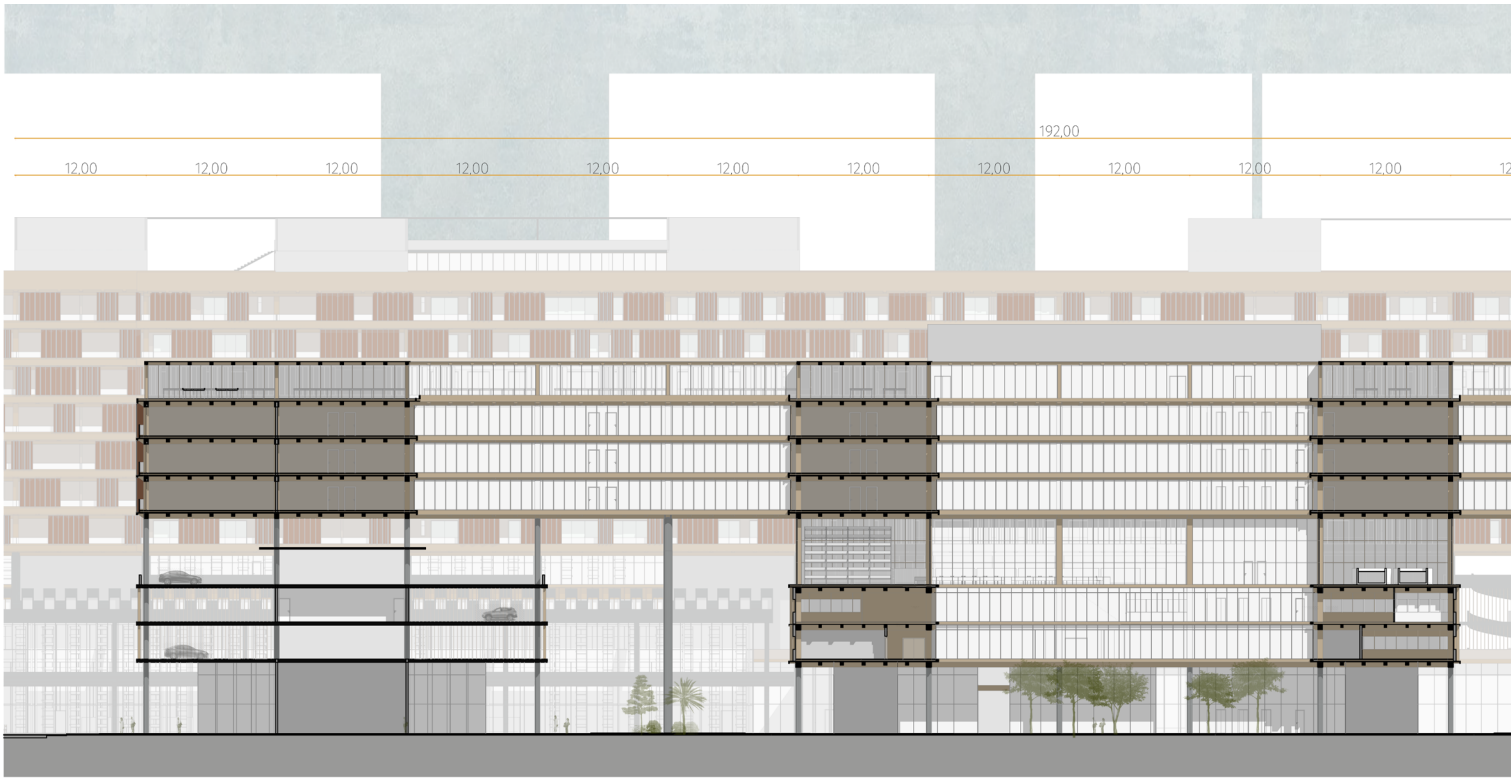


Figura 123:
Corte F





1:200 CORTE G



1:200 CORTE H

Figura 124:
Corte G

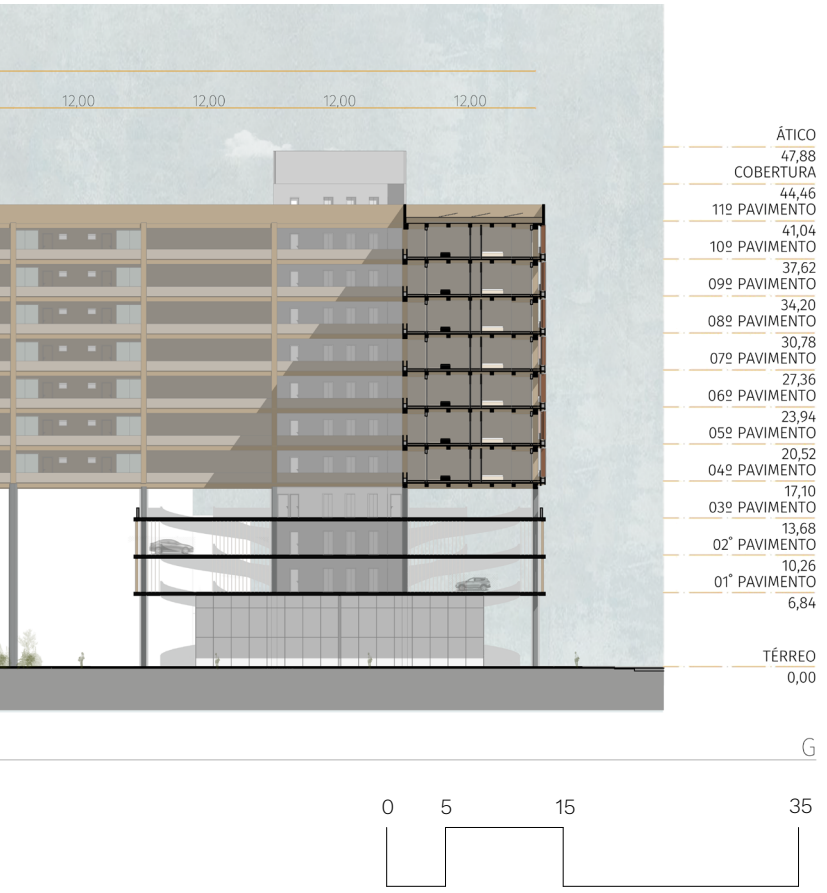
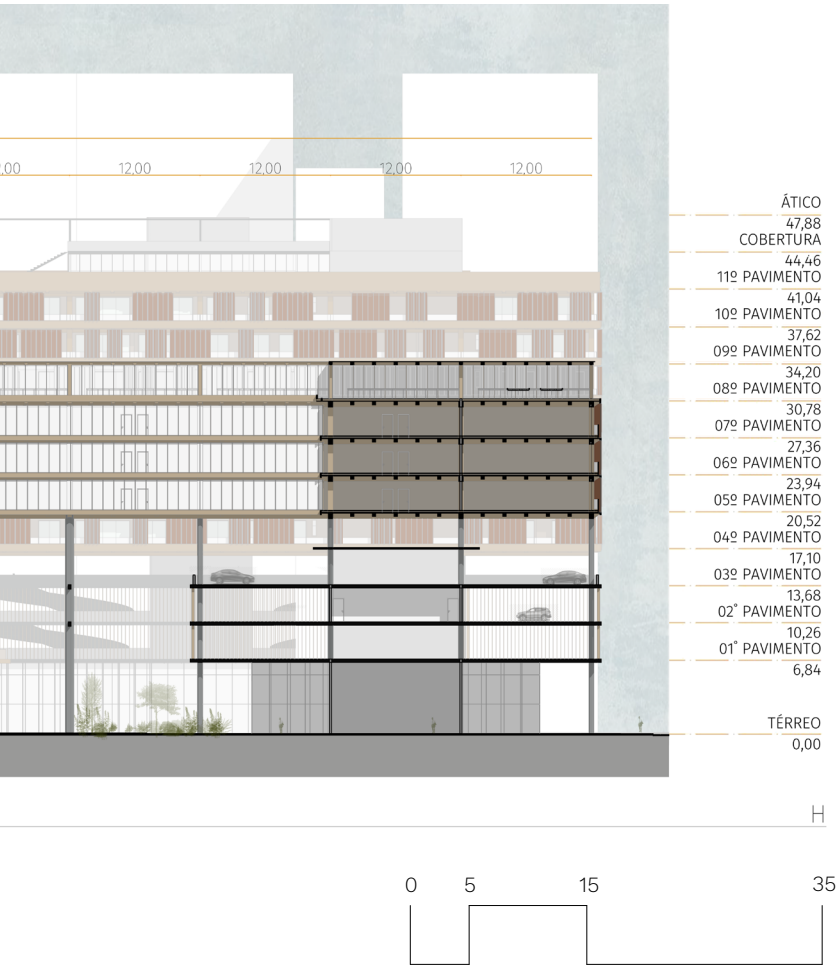
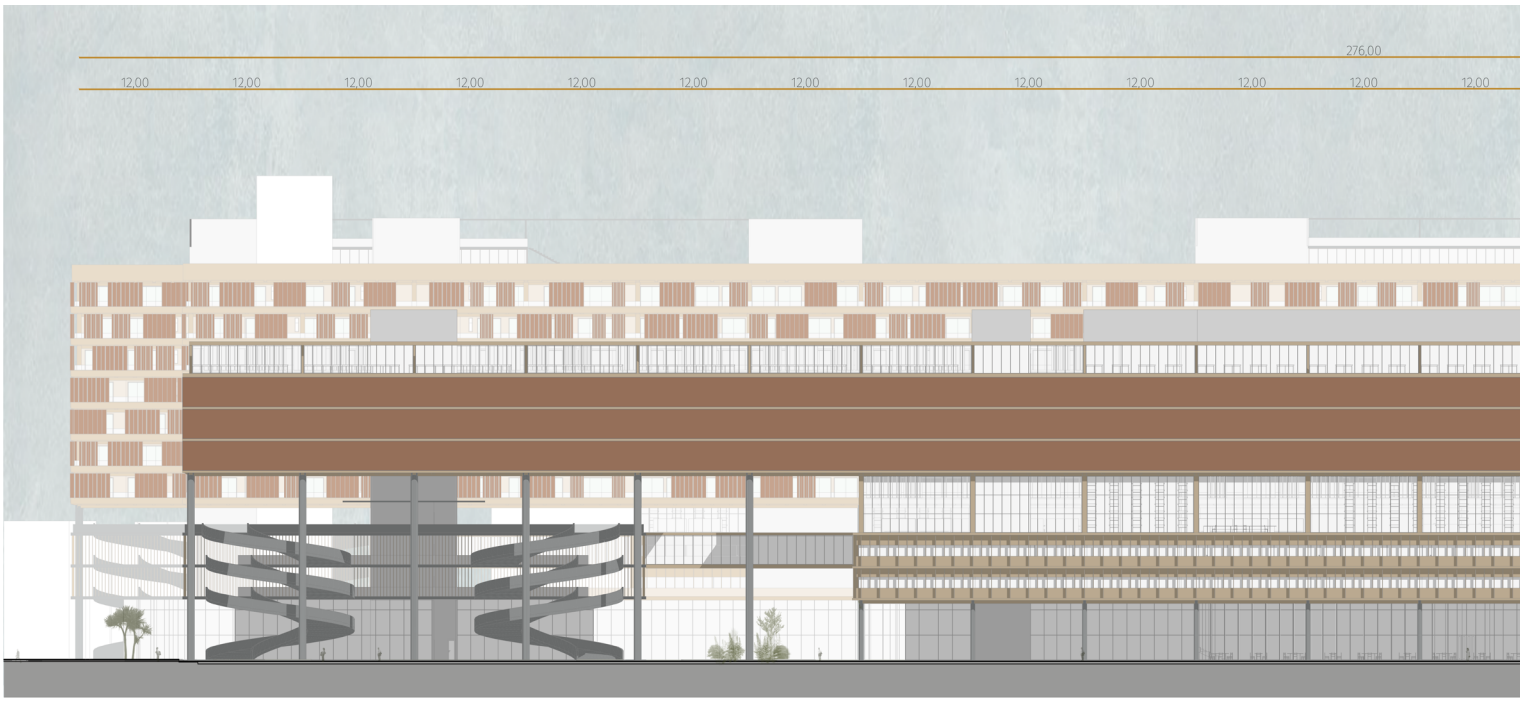


Figura 125:
Corte H



ELEVAÇÕES - BLOCO A



1:200 ELEVAÇÃO 01

1:200 ELEVAÇÃO 02

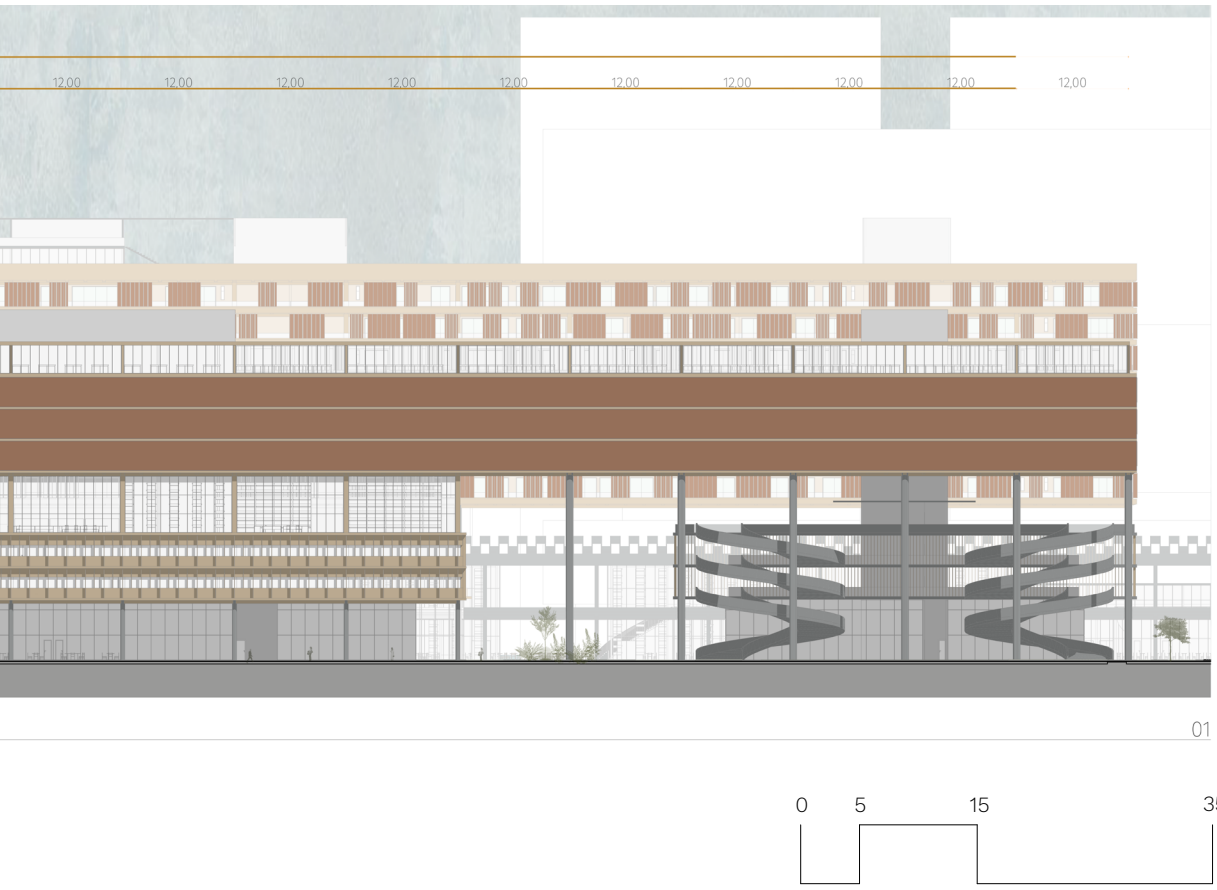


Figura 126:
Elevação 1

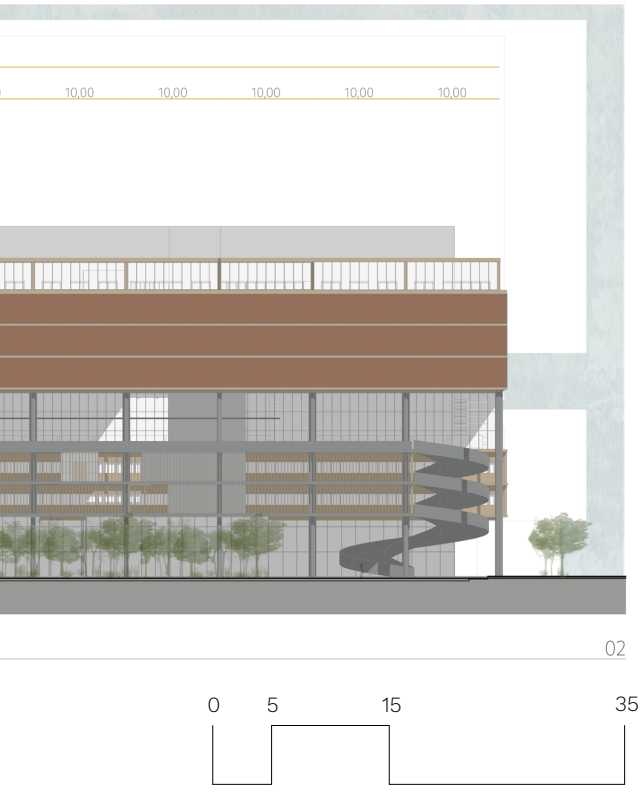
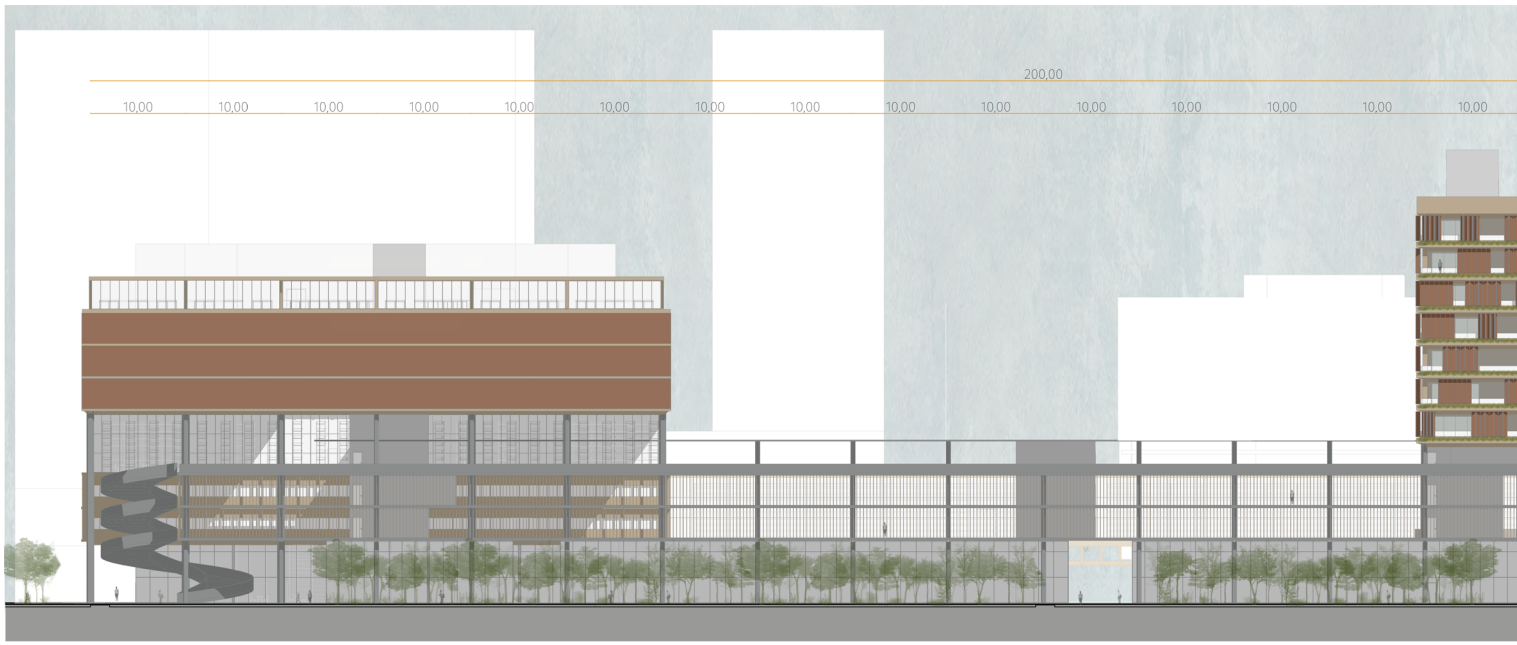


Figura 127:
Elevação 2

1:200

ELEVAÇÃO 03



1:200

ELEVAÇÃO 04

03

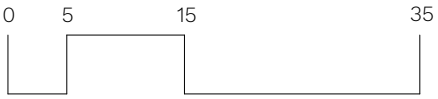


Figura 128:
Elevação 3

04

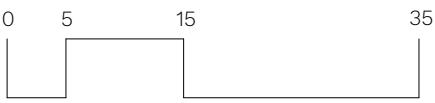
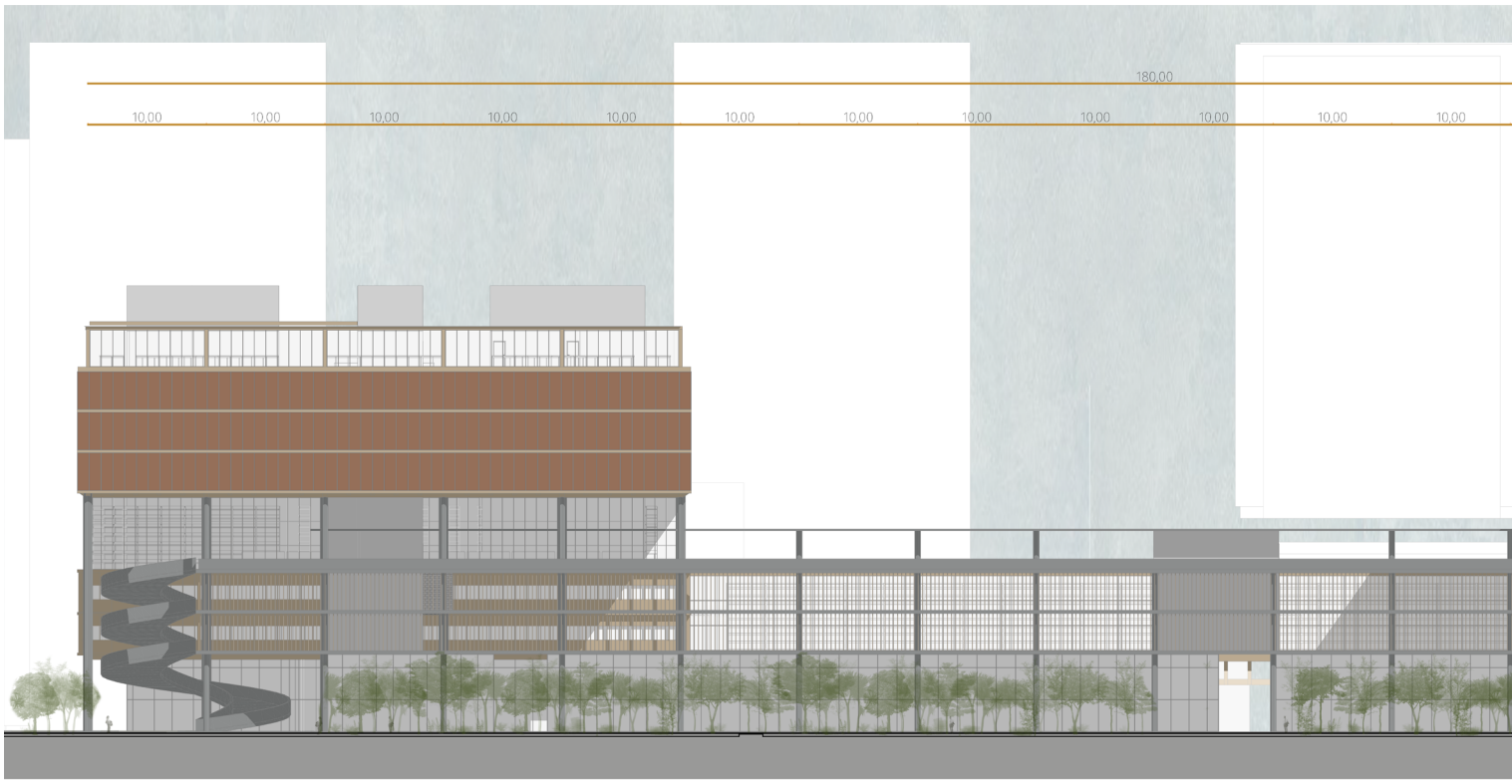


Figura 129:
Elevação 4

ELEVAÇÕES - BLOCO B

1:200 ELEVAÇÃO 05



1:200 ELEVAÇÃO 06

Figura 130:
Elevação 5

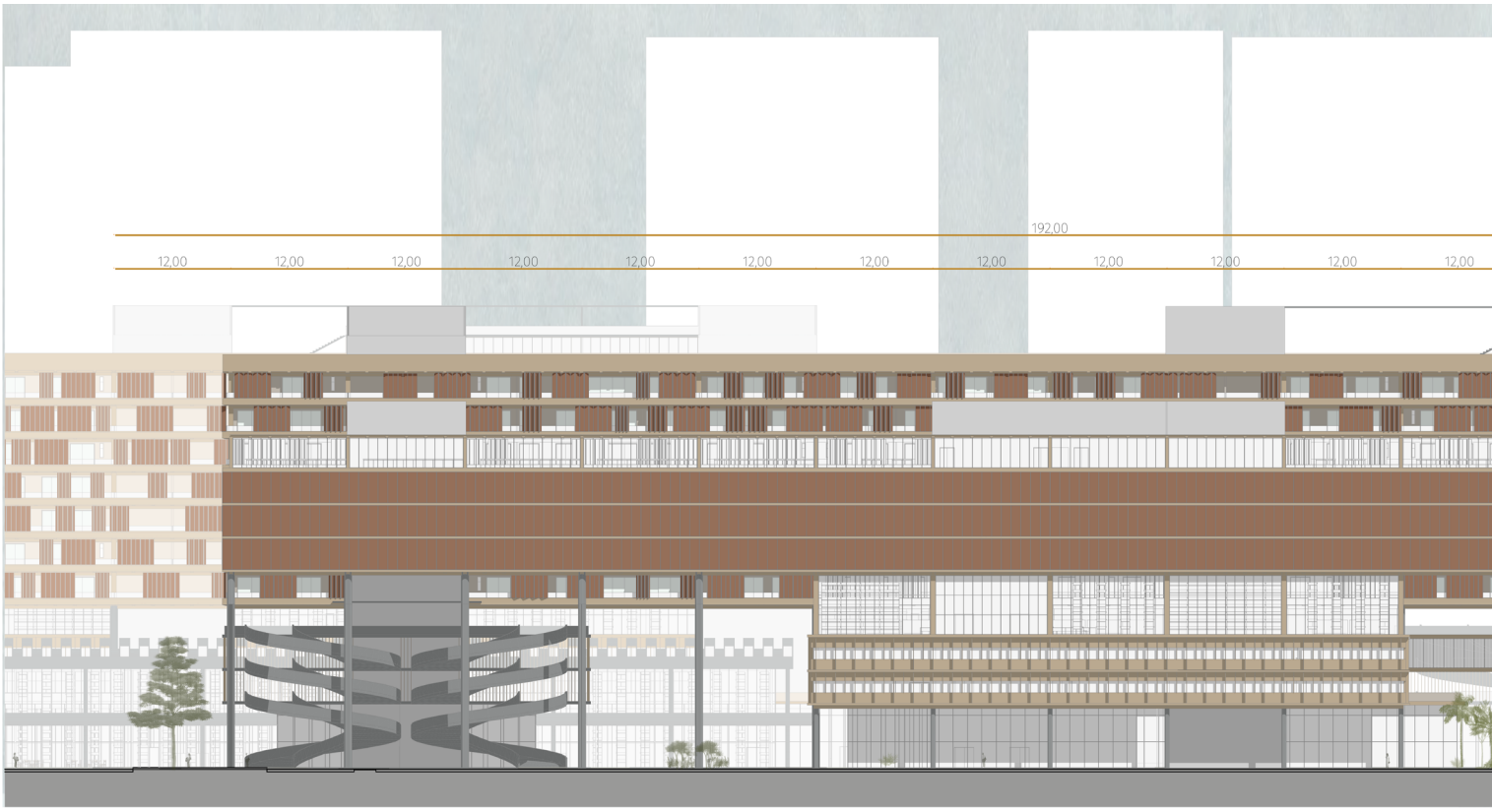
05

0 5 15 35

Figura 131:
Elevação 6

06

0 5 15 35



1:200

ELEVAÇÃO 07

1:200

ELEVAÇÃO 08

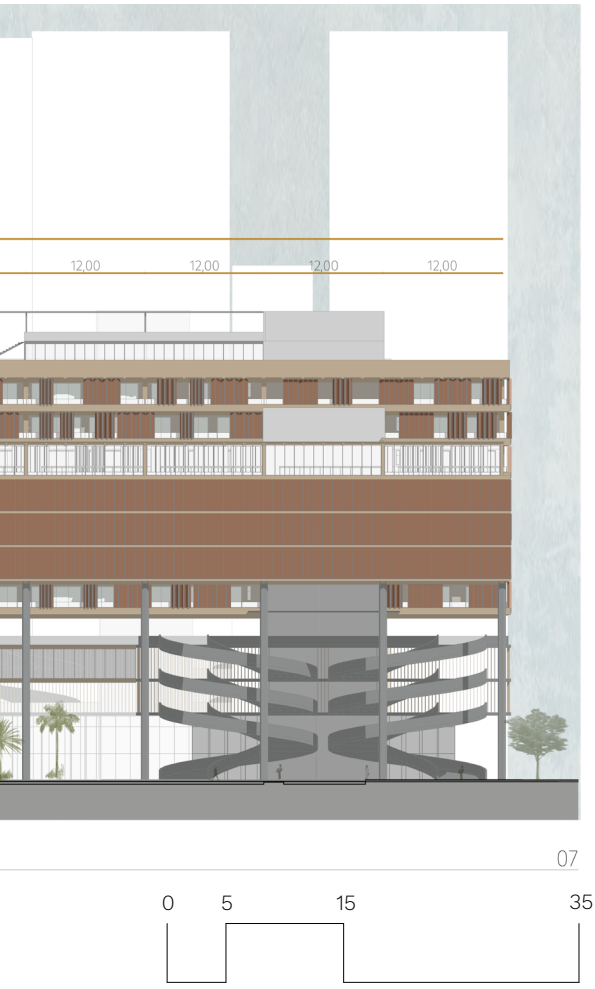


Figura 132:
Elevação 7

Figura 133:
Elevação 8

TABELA DE ÁREAS DO PROJETO			
CONJUNTO DO PROJETO	ÁREA/PAVIMENTO	Nº PAVIMENTOS	ÁREA TOTAL
BLOCO A			
RESIDENCIAL	6.955	7	48.685
ÁREA DE LAZER RESID.	435	4	1.740
HALL DE ACESSO RESID.	66	8	528
ÁREA PAINÉIS SOLARES	11.284	1	11.284
		TOTAL:	50.953
ESCRITÓRIOS	13.869	3	41.607
HALL DE ACESSO ESCRIT.	66	4	264
		TOTAL:	41.871
ESTACIONAMENTO	9.050	4	36.200
ÁREA COBERTURA RESID.	1.484	2	2.968
ÁREA COBERTA COBERTURA	1.484	2	2.968
		TOTAL:	42.136
INSTITUIÇÃO DE ENSINO	7.477	1	7.477
BLOCO B			
RESIDENCIAL	5.068	7	35.476
ÁREA DE LAZER RESID.	252	4	1.008
HALL DE ACESSO RESID.	66	6	396
ÁREA PAINÉIS SOLARES	8.690	1	8.690
		TOTAL:	36.880
ESCRITÓRIOS	8.577	3	25.731
HALL DE ACESSO ESCRIT.	66	3	198
		TOTAL:	25.929
ESTACIONAMENTO	6.494	4	25.976
ÁREA COBERTURA RESID.	1.289	2	2.578
ÁREA COBERTA COBERTURA	1.289	2	2.578
		TOTAL:	31.132

NOVO USO ESTRUTURA DO MLP			
ÁREA DE PLANTIO 1	882	1	882
ÁREA DE PLANTIO 2	603	1	603
ÁREA DE PLANTIO 3	470	1	470
ÁREA DE PROCESSAMENTO	638	1	638
ÁREA ADMINISTRATIVA	638	1	638
RESTAURANTE 1	157	1	157
RESTAURANTE 2	157	1	157
RESTAURANTE 3	1.442	1	1.442
		TOTAL:	4.987
FAZENDA VERTICAL			
HORTA VERTICAL CENTRAL	14.381	1	14.381
AQUAPONIA/PESQUISA A	7.477	1	7.477
AQUAPONIA/PESQUISA B	2.915	1	2.915
ESTUFA A	13.869	1	13.869
ESTUFA B	9.577	1	9.577
A. DE PROCESSAMENTO A	7.477	1	7.477
A. DE PROCESSAMENTO B	2.915	1	2.915
ÁREA ADMINISTRATIVA	2.915	1	2.915
		TOTAL:	61.526
COMÉRCIO E SERVIÇO -TÉRREO			

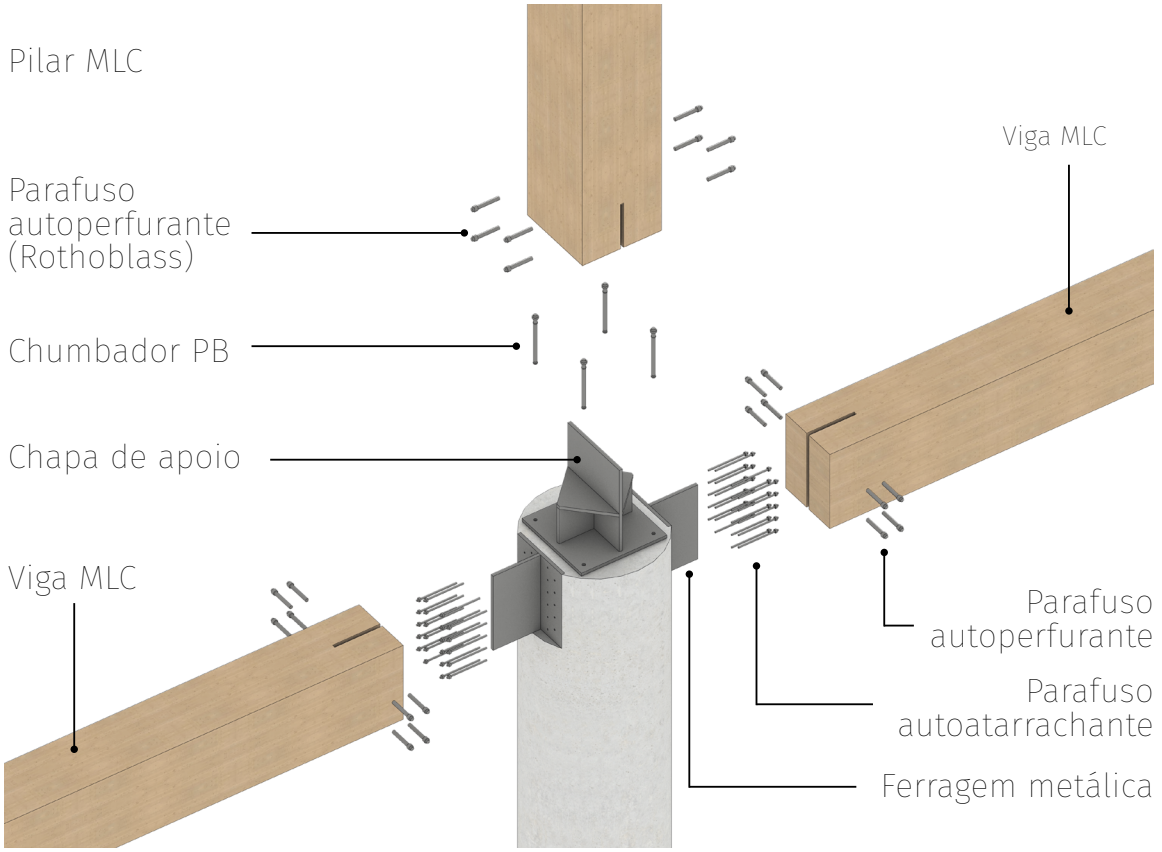
Tabela 4: Áreas do Projeto

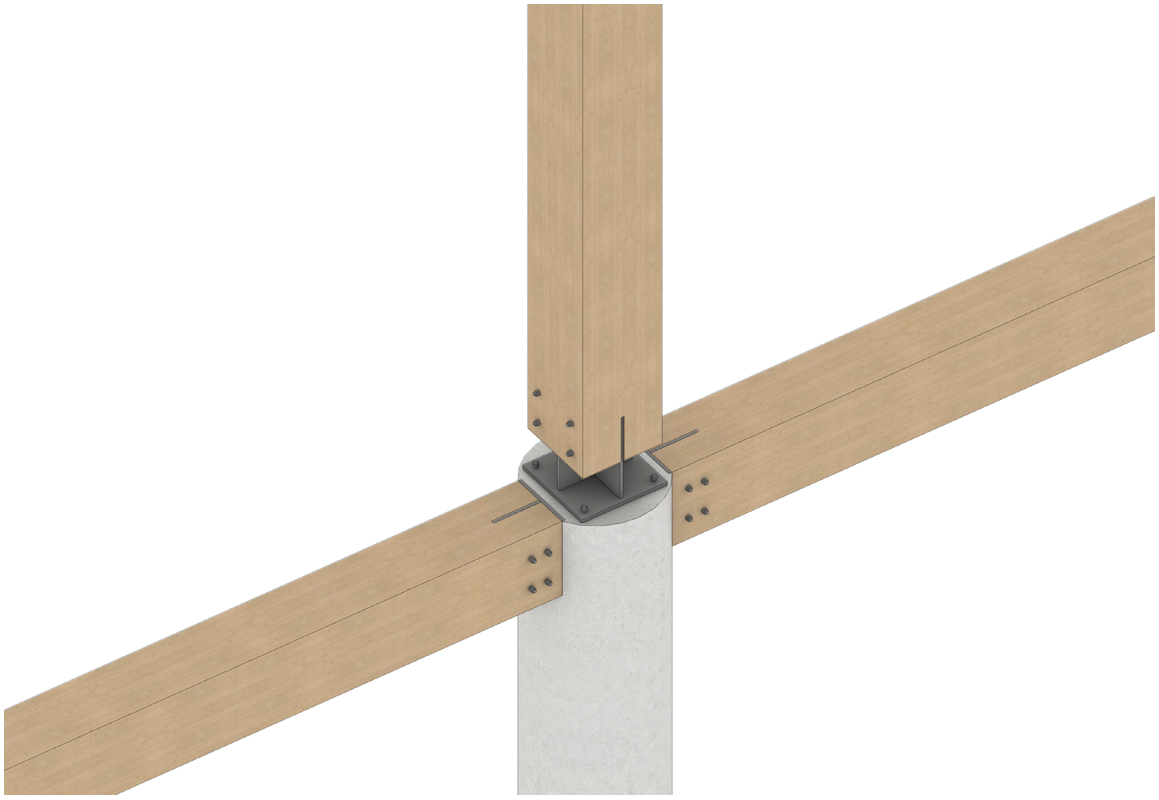
A tabela 4 demonstra a as áreas do projeto, com uma área final de 369.678 metros quadrados, com um coeficiente de aproveitamento de 3,8 como foi demonstrado pela tabela 1. A área dos painéis solares não foi computada como área construída porque não se trata de uma área coberta.

5.2.4 MATERIALIDADE E ESTRUTURA

O projeto foi baseado numa modulação estrutural de 12 por 10 metros e todos os pilares do térreo foram feitos em concreto devido ao risco de enchentes do local. O restante da estrutura (vigas e pilares dos demais pavimentos) foram feitos em madeira laminada colada (MLC). As caixas de circulação vertical também foram executadas em concreto, devido ao risco de incêndio e para auxiliar no travamento da estrutura. As proteções solares dos conjuntos residenciais e de escritórios foram feitas em chapas de aço corten perfuradas.

Figura 134:
Detalhe construtivo - encaixe concreto-madeira





A figura 134 ilustra a conexão entre o pilar de concreto (usado no térreo) e as vigas e pilar de MLC. Peças metálicas com chumbadores e parafusos auxiliaram na conexão dos componentes como demonstra a imagem.

A figura 135 ilustra a conexão entre o pilar de MLC e a viga de MLC. O mesmo sistema foi utilizado para diferentes tamanhos de viga.

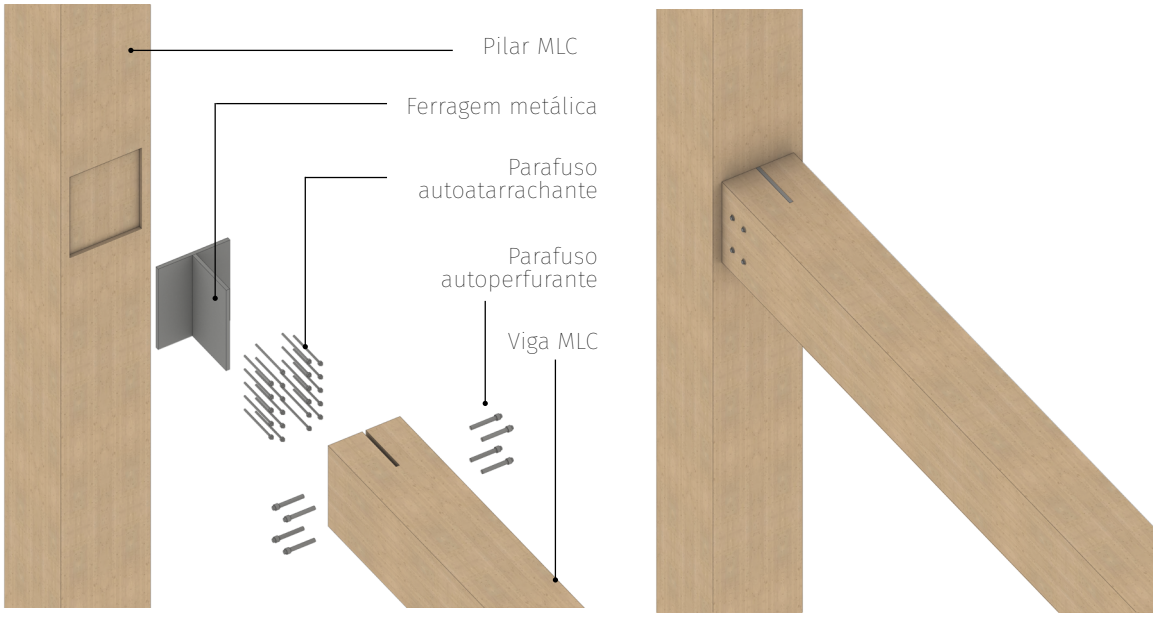


Figura 135: Detalhe construtivo: encaixe pilar-viga de madeira

A figura 136 ilustra o detalhe construtivo do piso. Pode-se observar a estrutura em MLC com sistema de laje tipo grelha e o piso elevado para permitir a passagem de dutos e fios deixando a estrutura de madeira aparente.

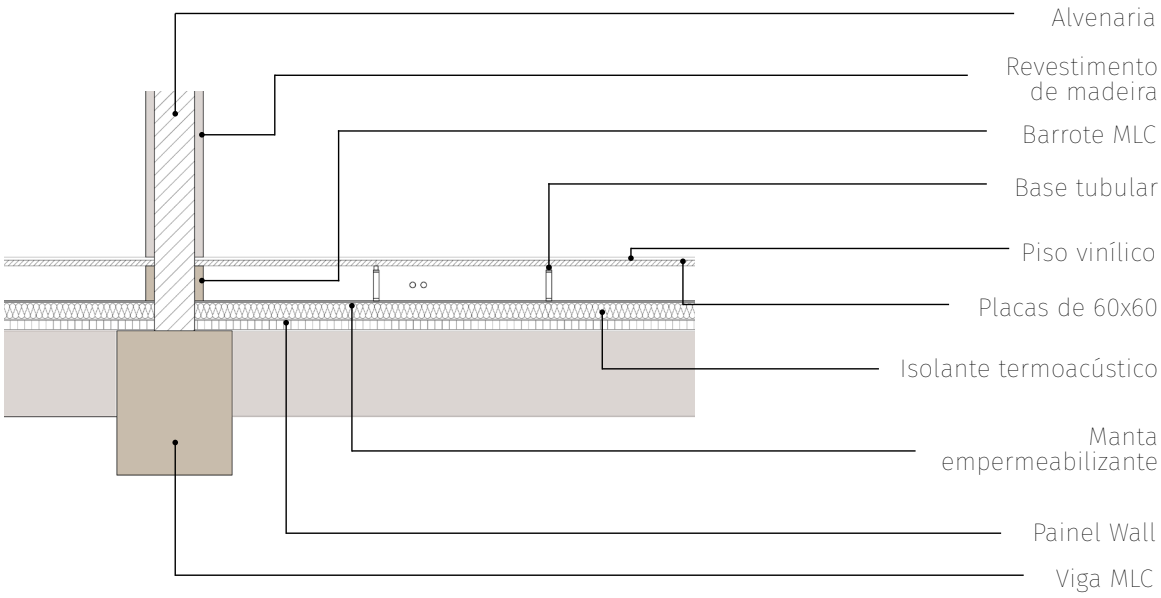


Figura 136: Detalhe construtivo piso elevado

DETALHES CONSTRUTIVOS: FACHADA CONJUNTO DE ESCRITÓRIOS

A figura 137 ilustra um trecho da fachada do conjunto de escritórios e o corte detalhado K. Pode-se observar as proteções solares em chapas perfuradas de aço corten, estrutura em MLC, portas de correr de vidro e o piso elevado.

A figura 138 ilustra o detalhe construtivo 1 do conjunto de escritórios (DET 1) representado na figura 137.

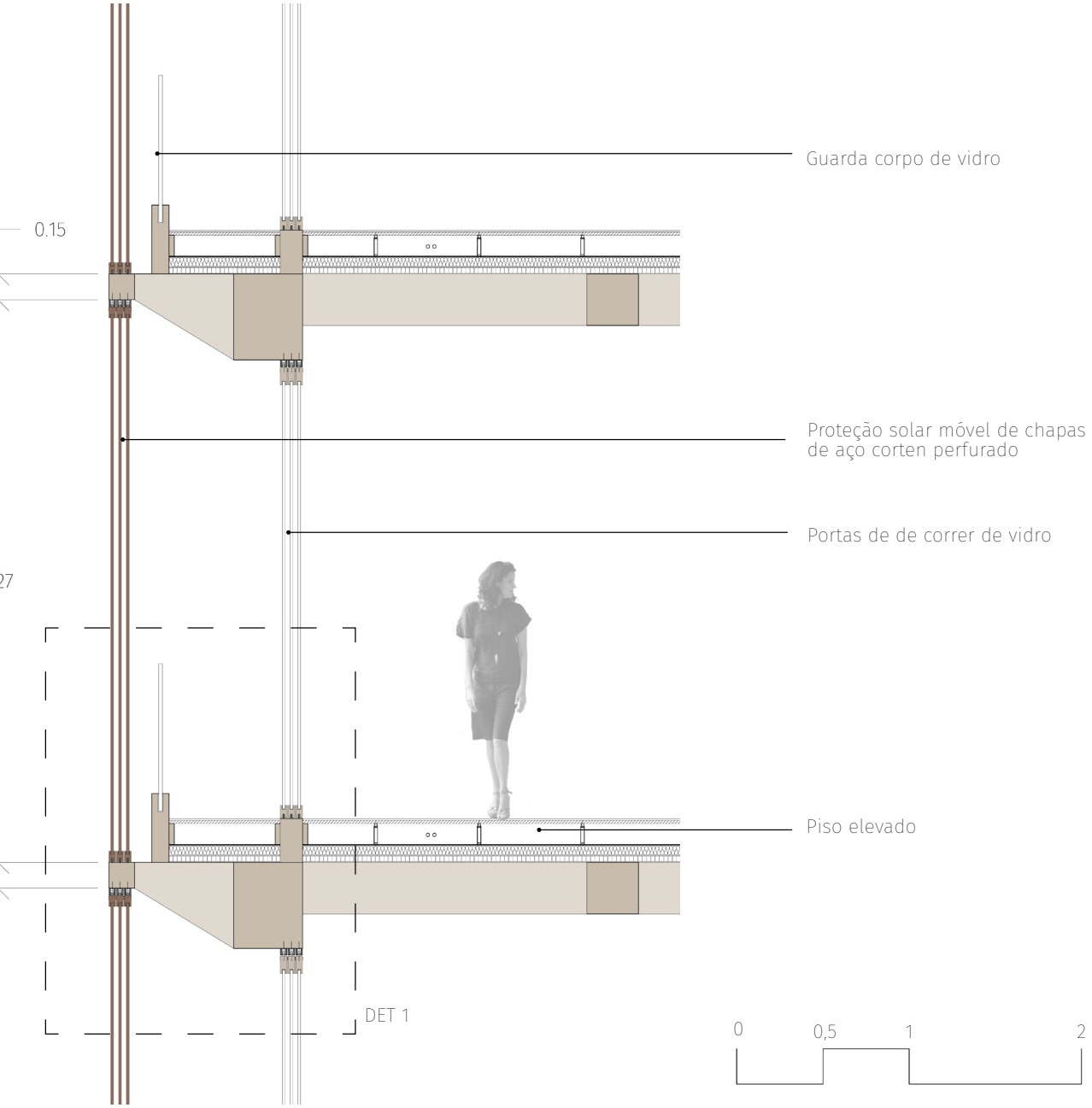


Figura 137: Detalhe construtivo – corte K: fachada do conjunto de escritórios

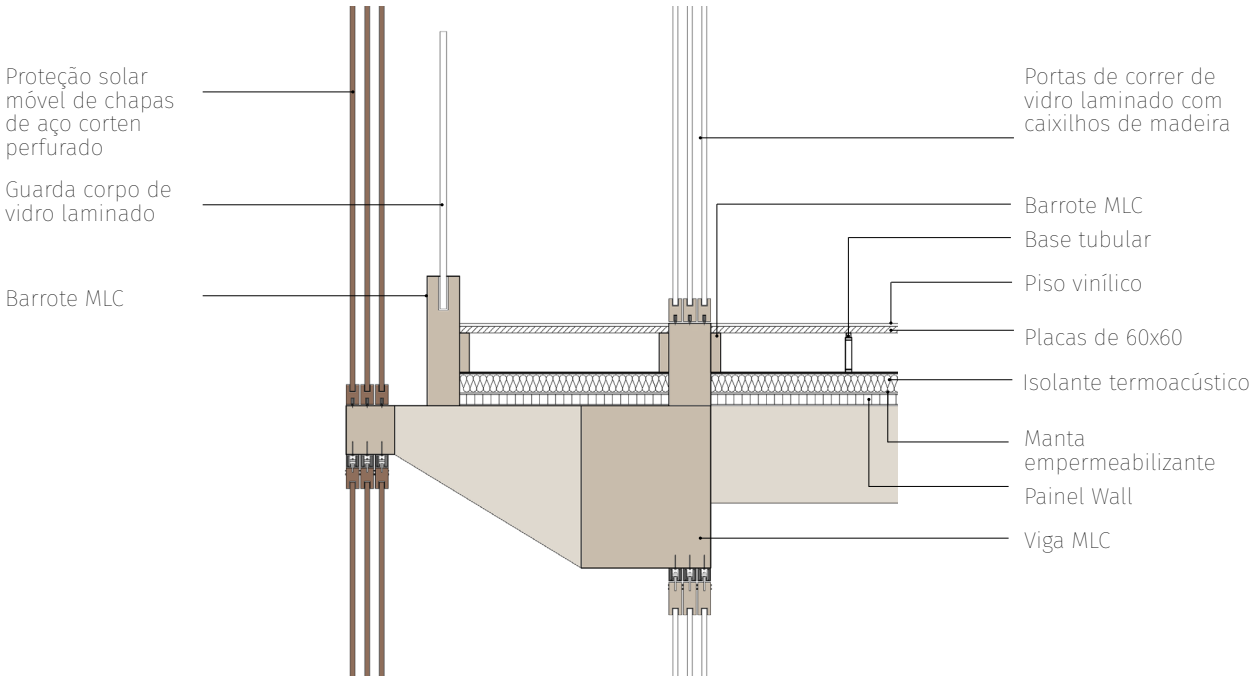


Figura 138: Detalhe construtivo: fachada do conjunto de escritórios ampliação

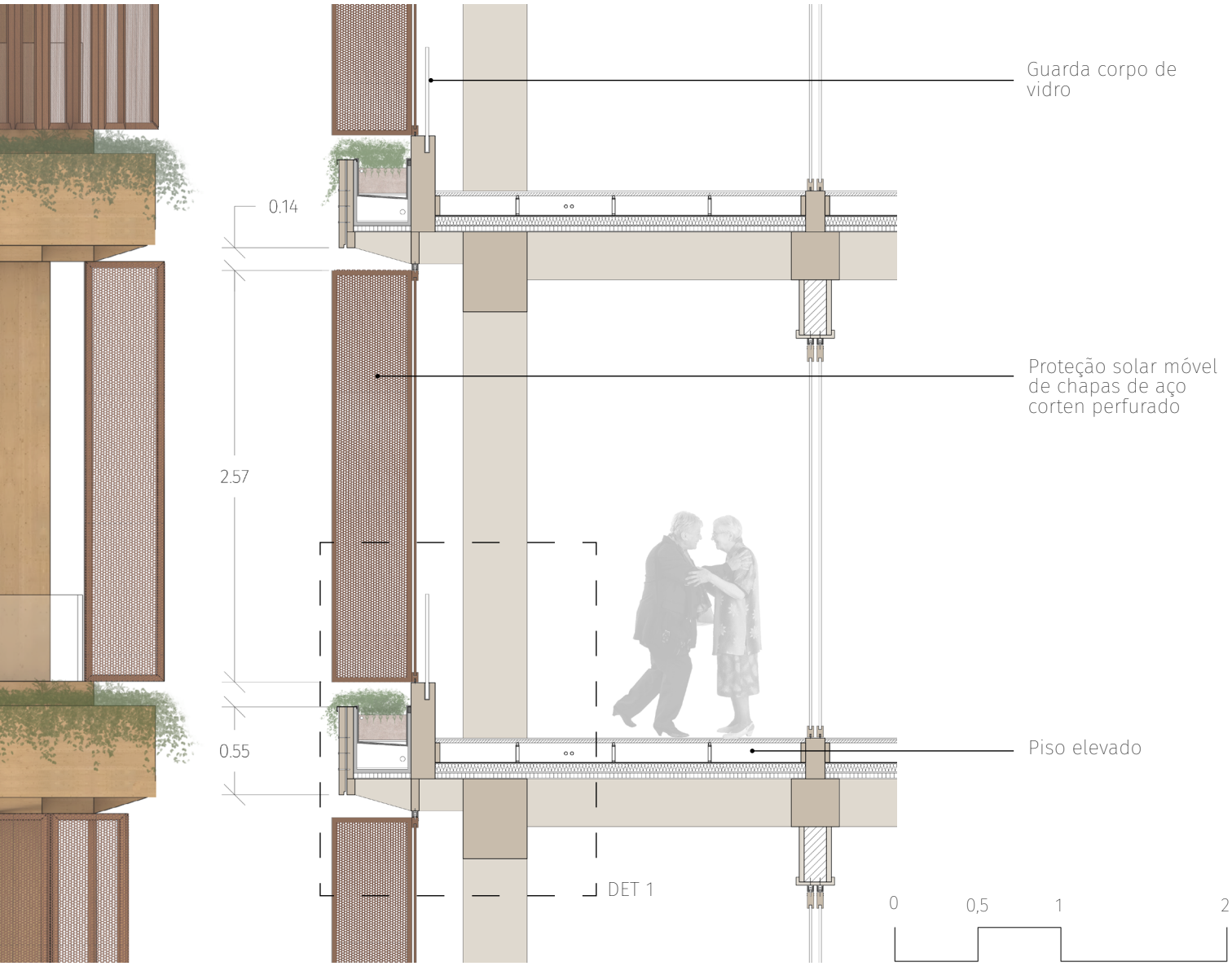
DETALHES CONSTRUTIVOS: FACHADA CONJUNTO HABITACIONAL

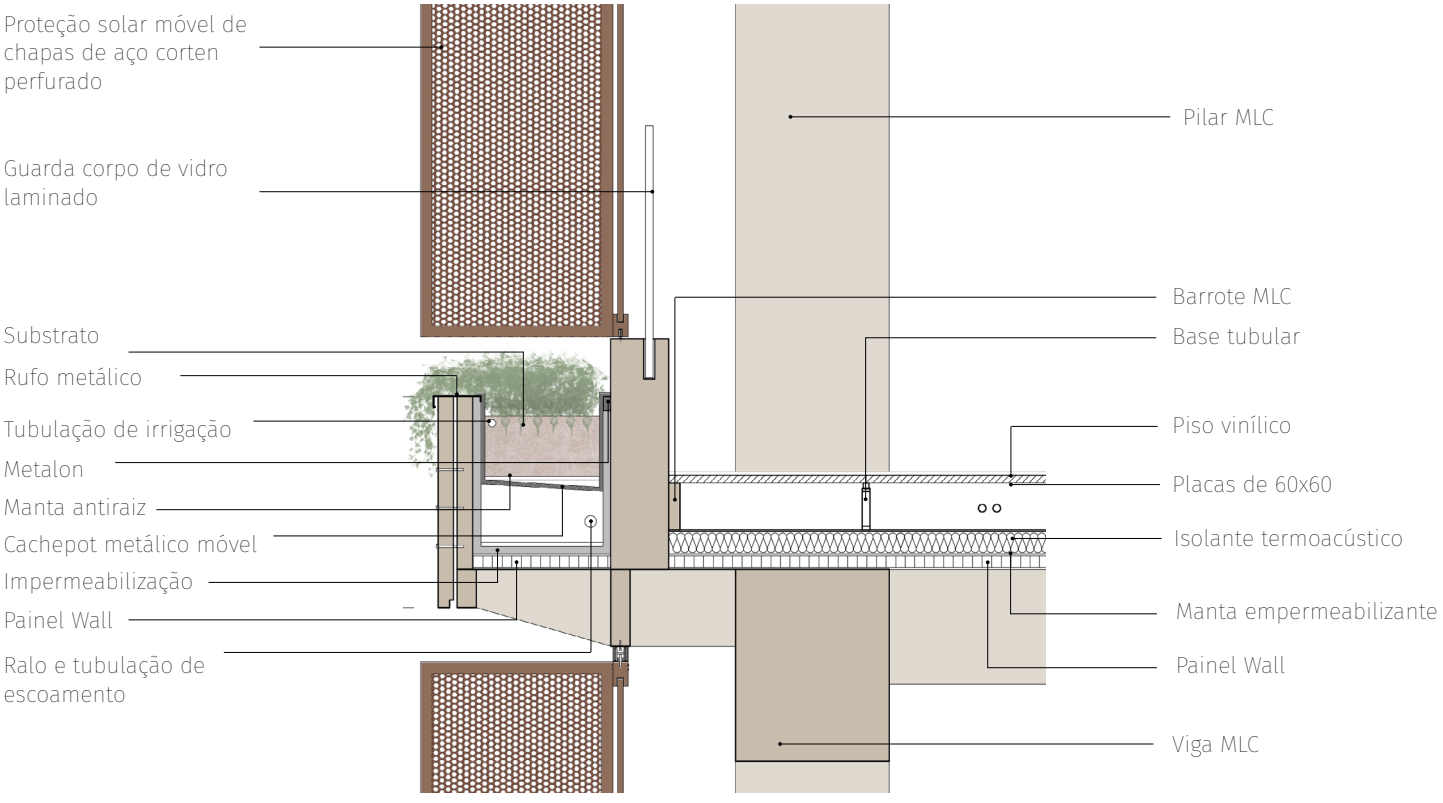
A figura 139 ilustra um trecho da fachada do conjunto residencial e o corte detalhado da L. Pode-se observar as proteções solares em chapas perfuradas de aço corten, estrutura em MLC, portas de correr de vidro, piso elevado e a jardineira para a plantação de flores, temperos e hortaliças.

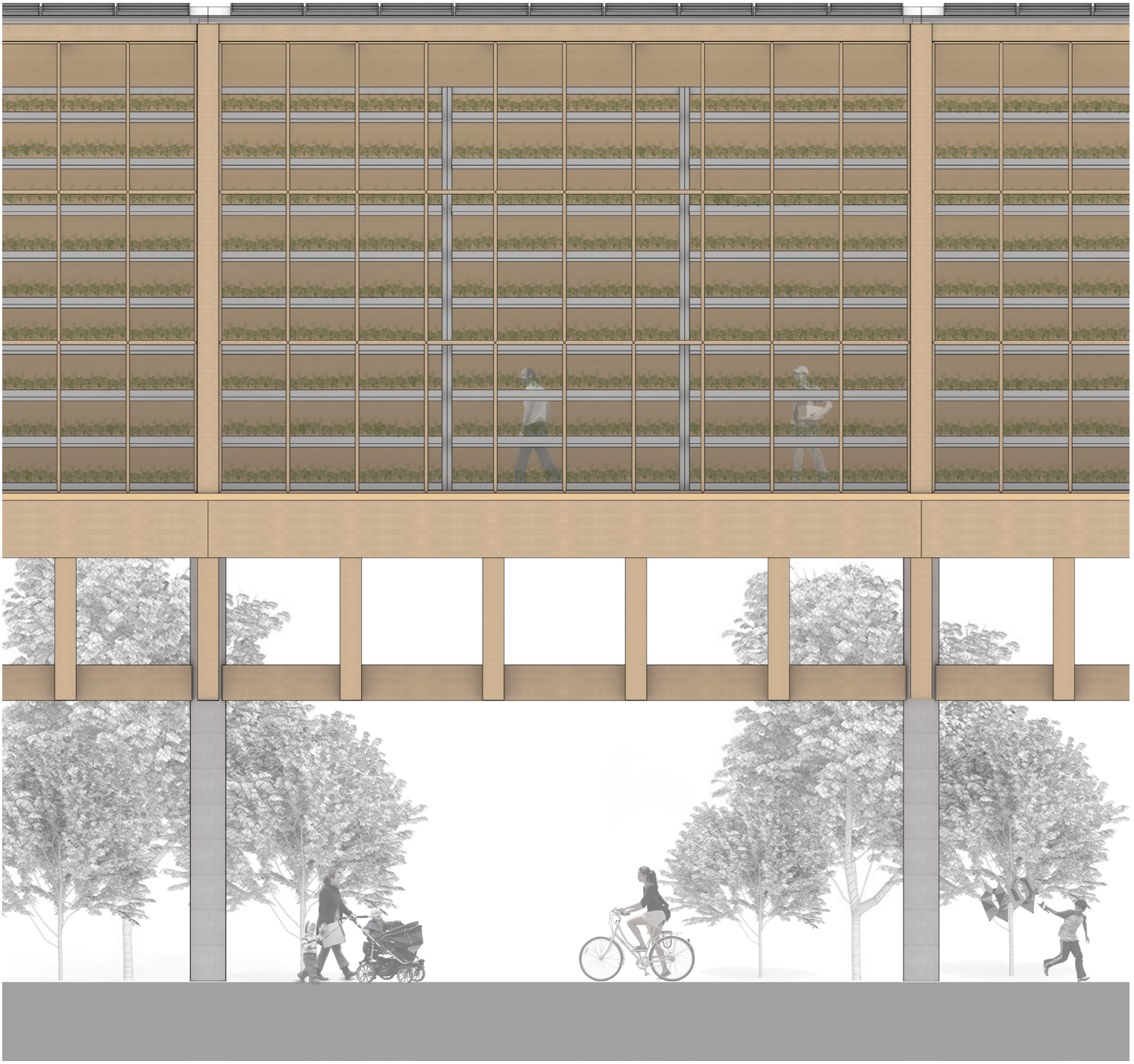
A figura 140 ilustra o detalhe construtivo 1 do conjunto residencial (DET 1) representado na figura 139.

Figura 139: Detalhe construtivo – corte L: fachada do conjunto residencial

Figura 140: Detalhe construtivo: fachada do conjunto residencial ampliação


Guarda corpo de vidro
Proteção solar móvel de chapas de aço corten perfurado
Piso elevado
0.14
2.57
0.55
DET 1
0
0,5
1
2


Proteção solar móvel de chapas de aço corten perfurado
Guarda corpo de vidro laminado
Substrato
Rufo metálico
Tubulação de irrigação
Metalon
Manta antiraiz
Cachepot metálico móvel
Impermeabilização
Painel Wall
Ralo e tubulação de escoamento
Pilar MLC
Barrote MLC
Base tubular
Piso vinílico
Placas de 60x60
Isolante termoacústico
Manta empermeabilizante
Painel Wall
Viga MLC



DETALHES CONSTRUTIVOS: FACHADA HORTA VERTICAL CENTRAL

A figura 141 ilustra um trecho da fachada do conjunto residencial e o corte detalhado J. Pode-se observar os pilares de concreto no térreo, a estrutura em MLC e a área de plantio com sistema híbrido (uso de LED e luz solar).

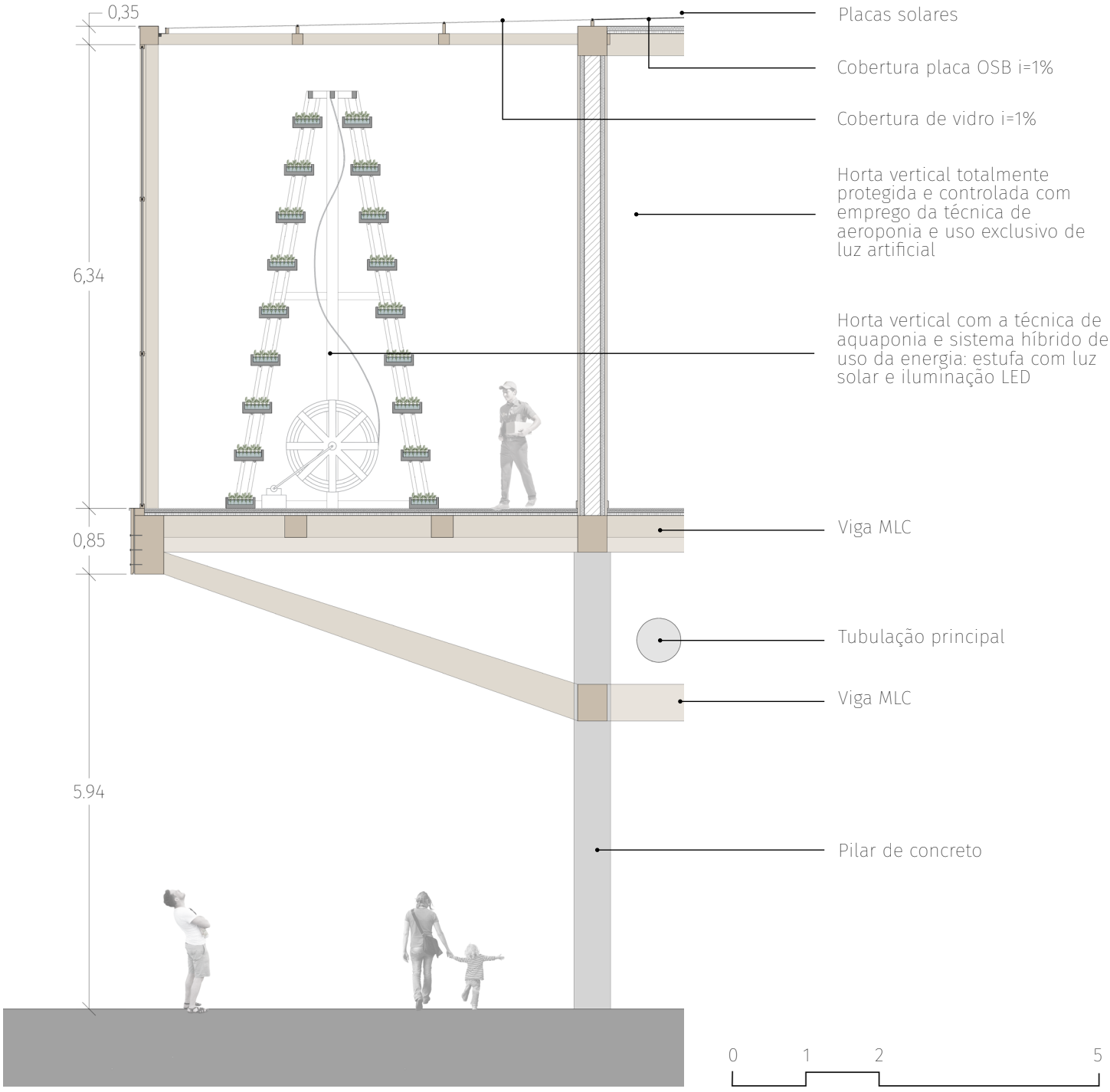
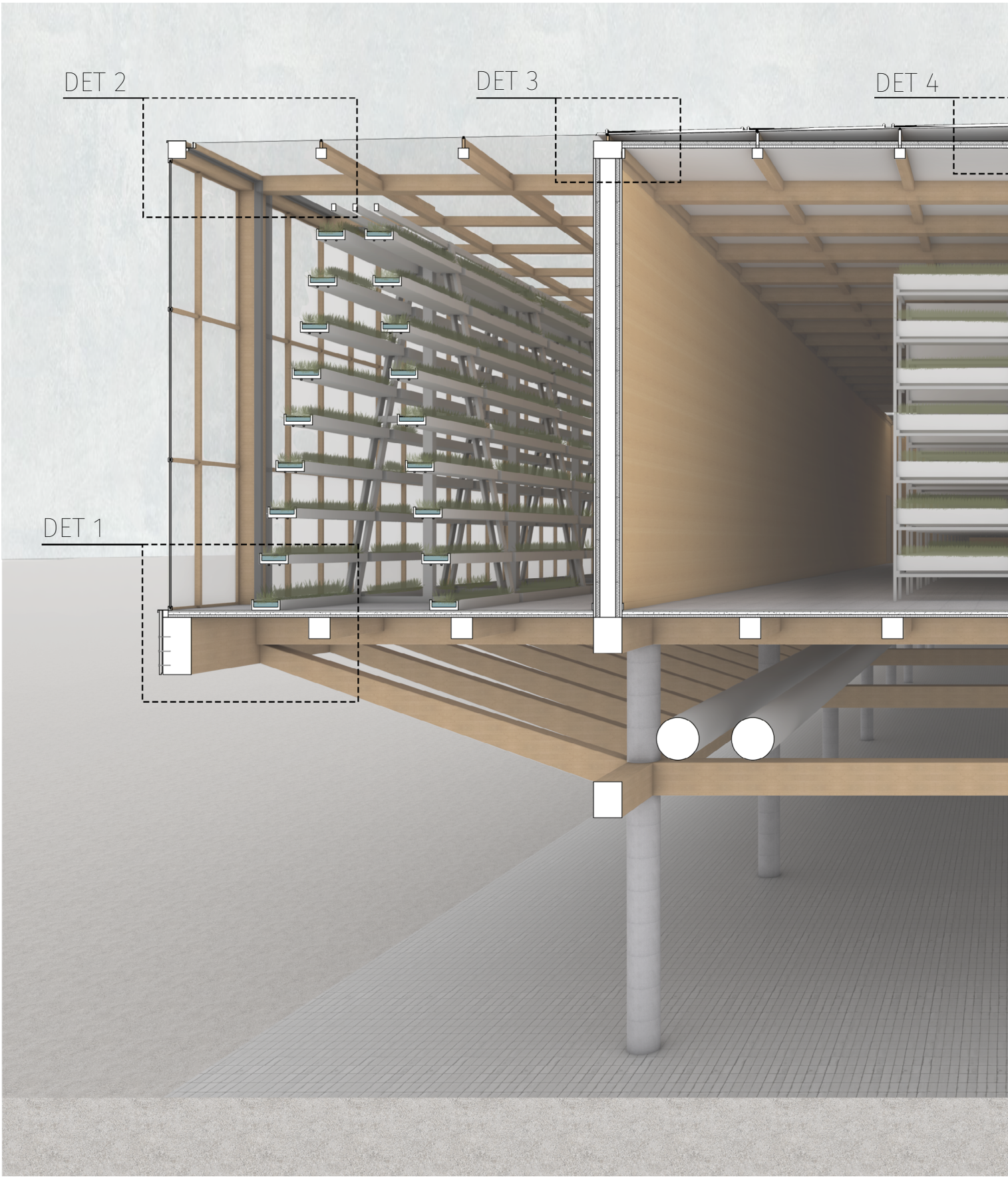
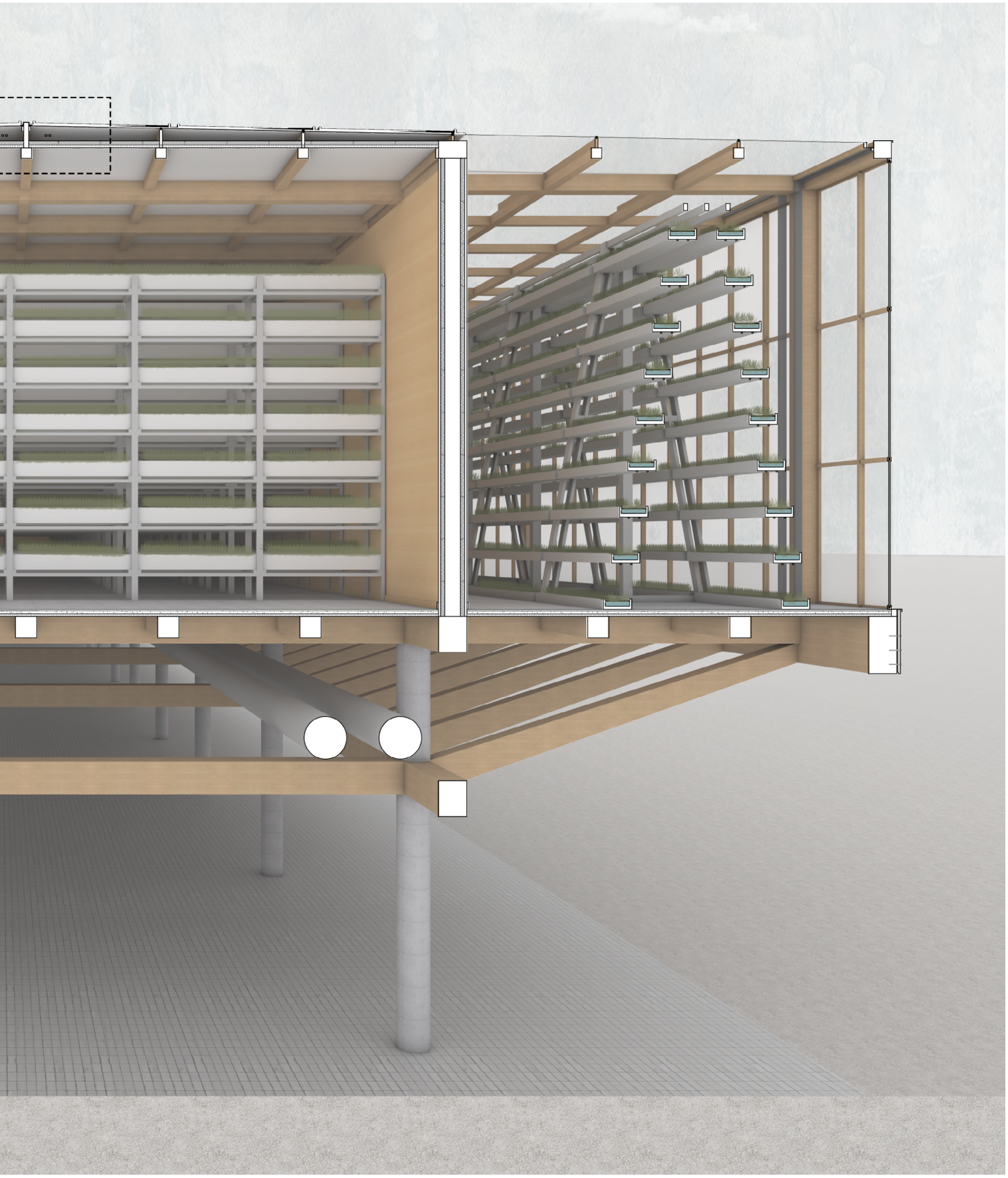


Figura 141:
Detalhe construtivo – Corte J: fachada horta vertical central



DETALHES CONSTRUTIVOS: CORTE PERSPECTIVADO HORTA VERTICAL CENTRAL

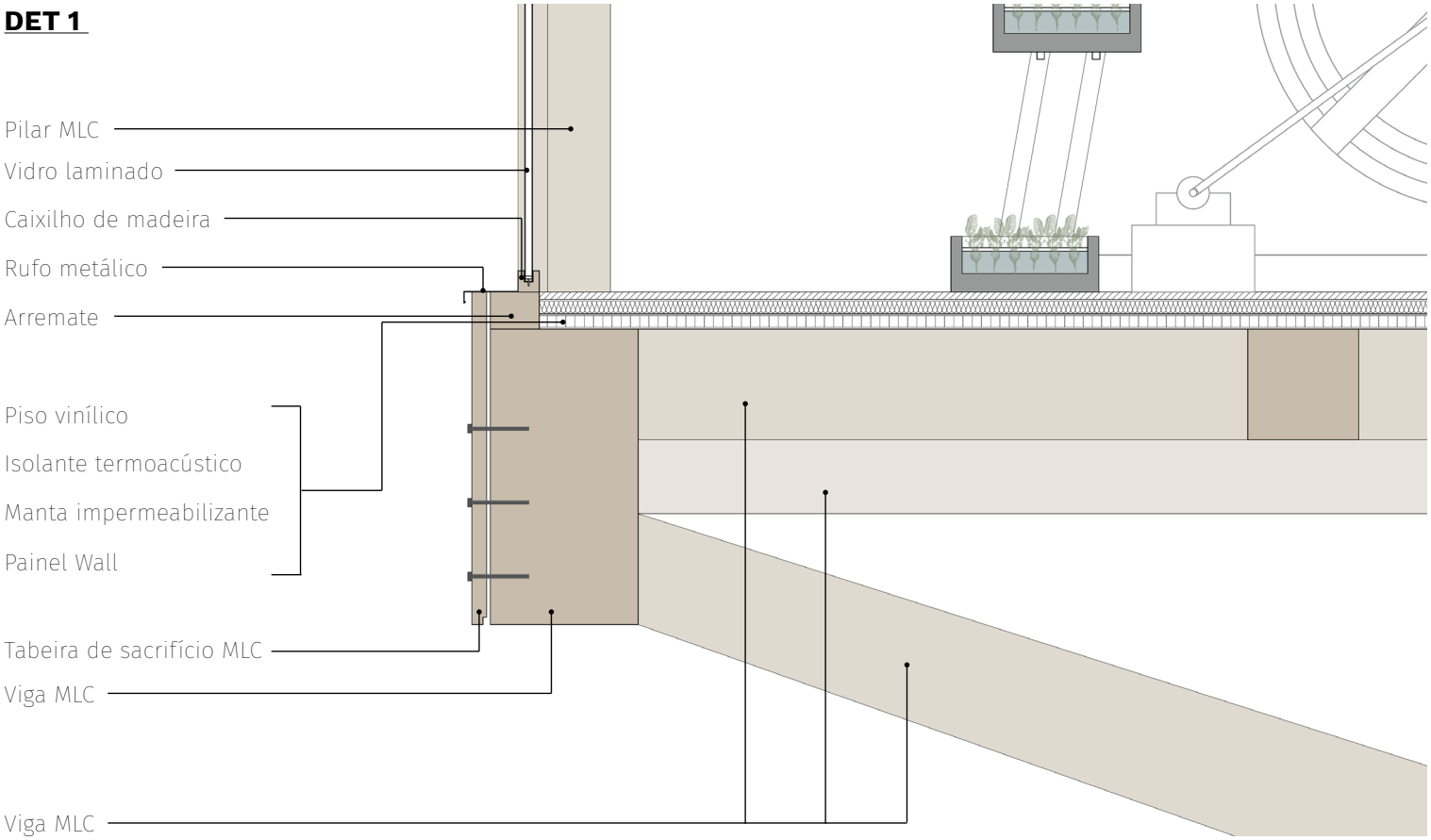
A figura 142 ilustra o corte perspectivado J, em que é possível observar, na parte central, a área de cultivo co
laterais estão as áreas de cultivo híbrido com uso da luz solar – emprego do vidro que não bloqueia os raios s
vigas como uma espinha dorsal que auxilia na distribuição de carga do balanço e as vigas centrais que travam a
na sequência.



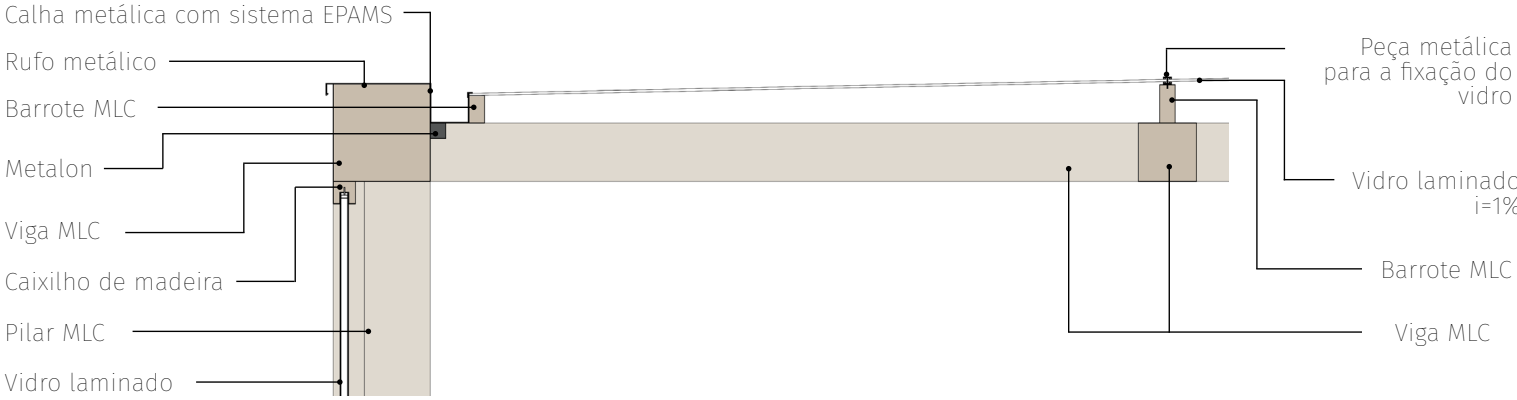
m iluminação exclusivamente em LED e controle de temperatura e umidade. Nas partes olares – e luz de LED. Além disso, a figura demonstra a lógica estrutural com emprego de estrutura. A imagem também simboliza os detalhes construtivos que serão apresentados

Figura 142:
Corte perspectivado horta vertical central – Corte J

DET 1



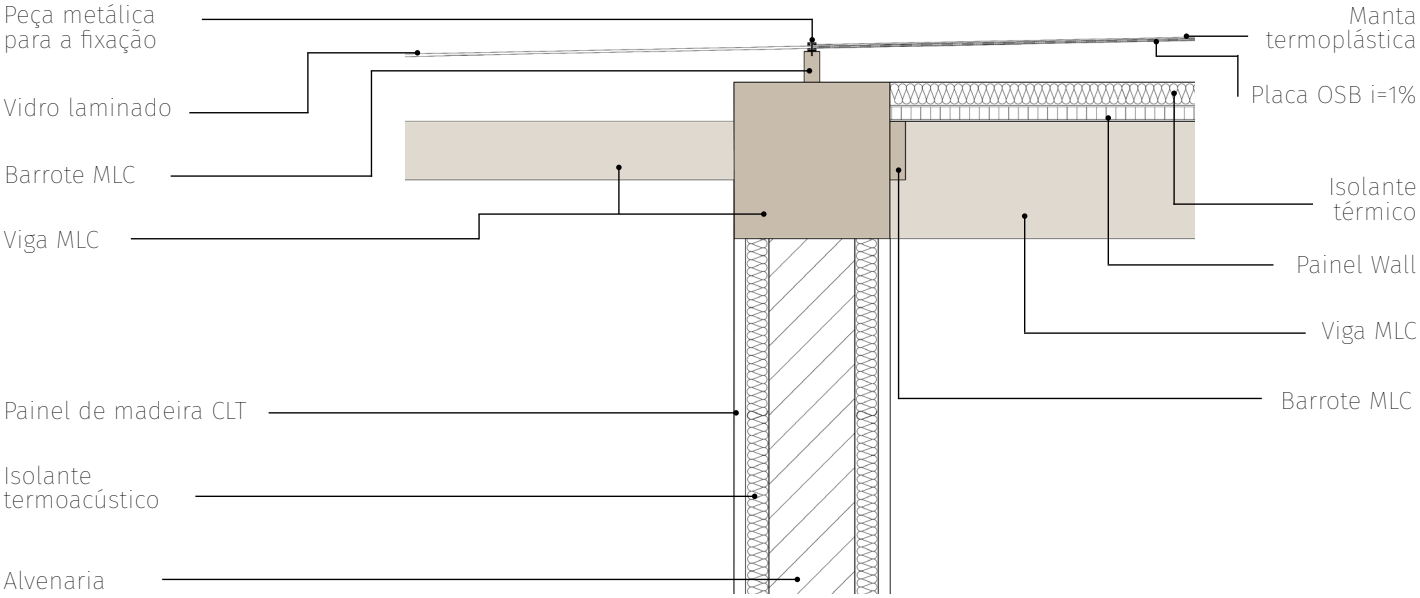
DET 2



DETALHES CONSTRUTIVOS: CORTE PERSPECTIVADO HORTA VERTICAL CENTRAL

A figura 143 ilustra os detalhes construtivos DET 1, DET 2, DET 3 e DET4 da horta vertical central que foram referenciados no corte perspectivado (figura 142).

DET 3



DET 4

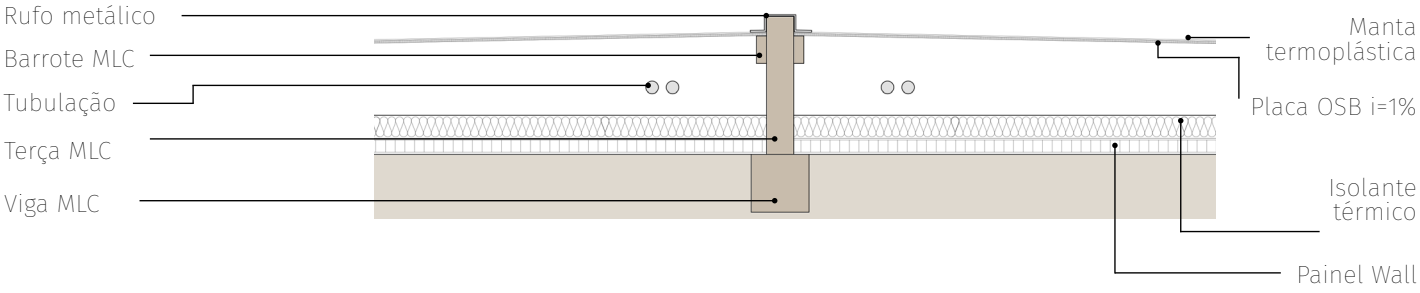
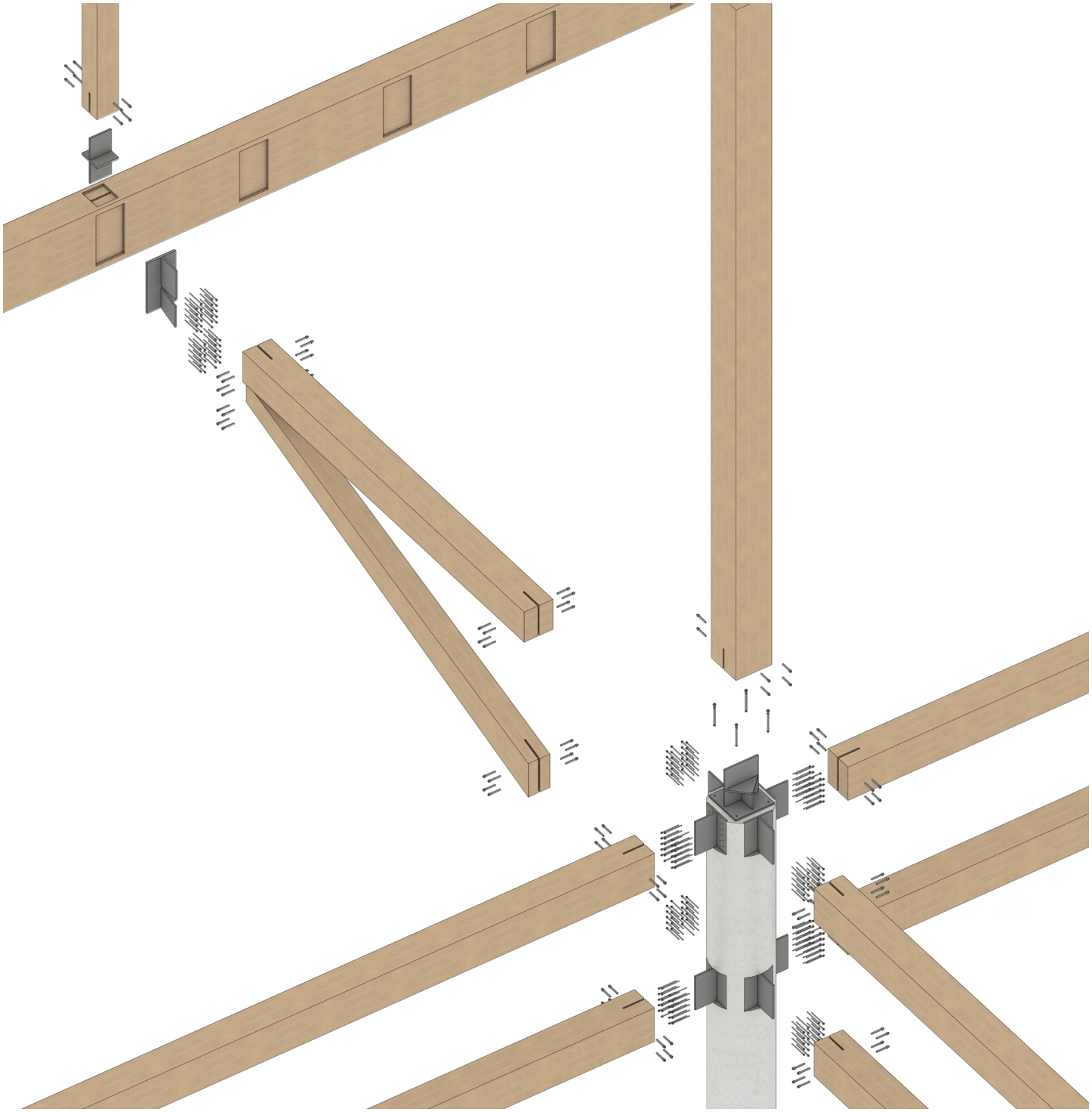


Figura 143:
Detalhe construtivo: fachada horta vertical central



DETALHE CONSTRUTIVO: ENCAIXES HORTA VERTICAL CENTRAL

A figura 144 demonstra como foram feitos os encaixes da estrutura da horta vertical, exemplificando o encontro da estrutura em MLC e o concreto e o funcionamento do sistema de travamento da estrutura em balanço.

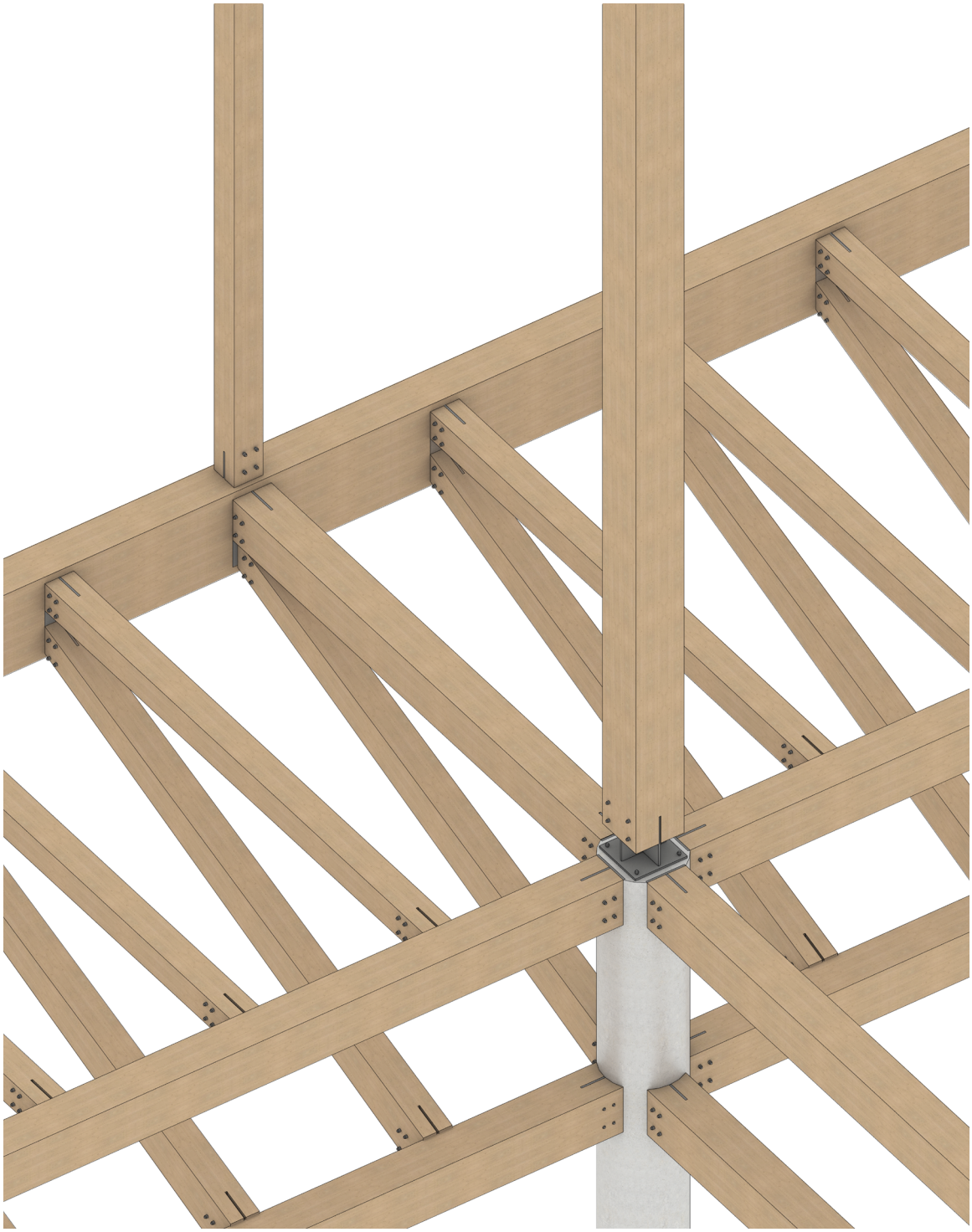
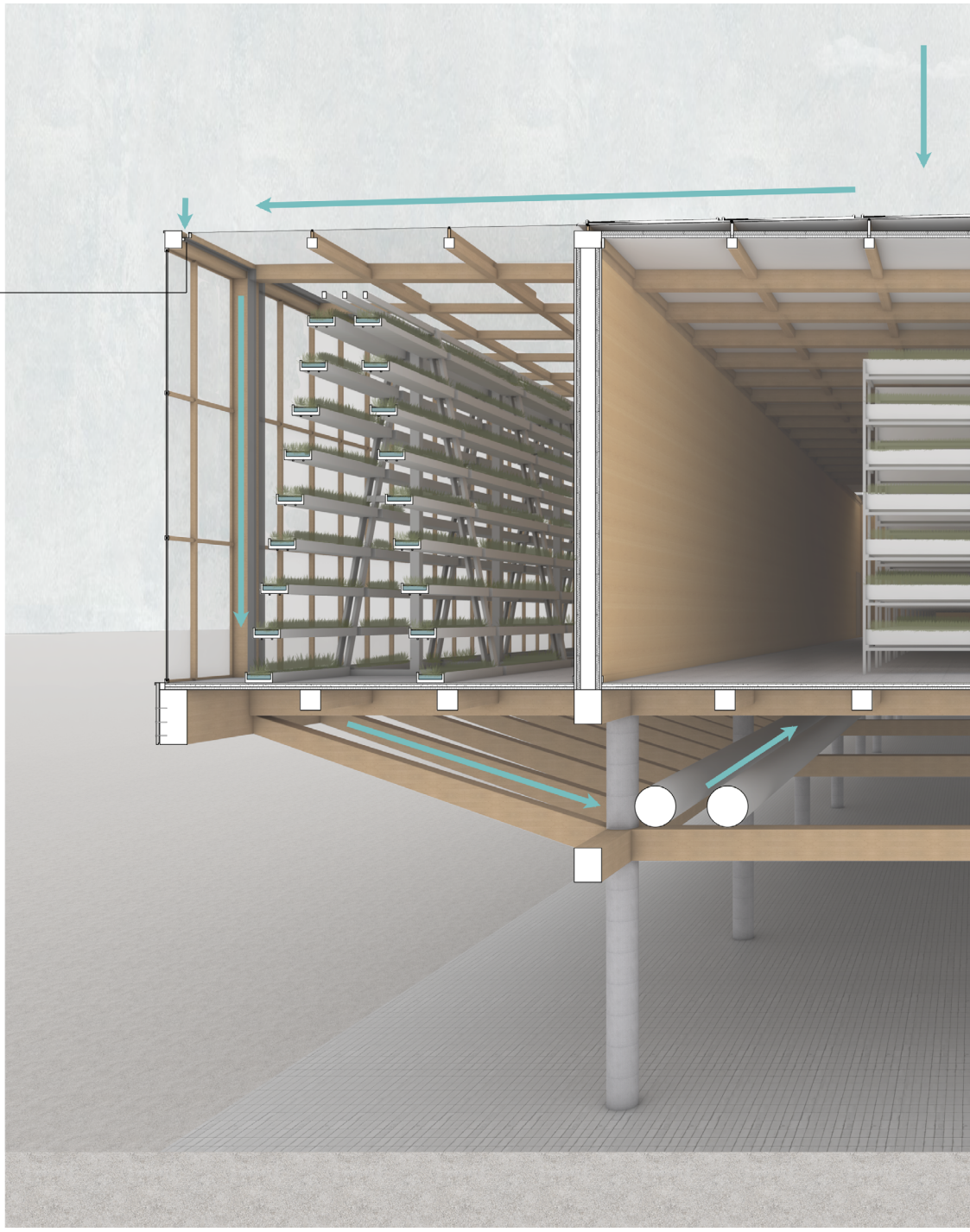


Figura 144:
Detalhe construtivo: encaixes horta vertical central

Calha metálica com sistema EPAMS



DETALHE CONSTRUTIVO: CORTE PERSPECTIVADO: CAMINHO DAS ÁGUAS HORTA VERTICAL CENTRAL

A figura 145 demonstra como funciona o sistema de escoamento e aproveitamento das águas. A água cai na cobertura de vidro e placas de OBS, com 1% de inclinação, que a encaminha para a calha EPAMS com sistema a vácuo. Em seguida a água é direcionada para a coluna pluvial que a leva para a tubulação central. A tubulação central coleta a água e a direciona para o shaft presente na circulação vertical que acontece a cada 30 metros, levando-a a um reservatório para ser tratada e reutilizada.

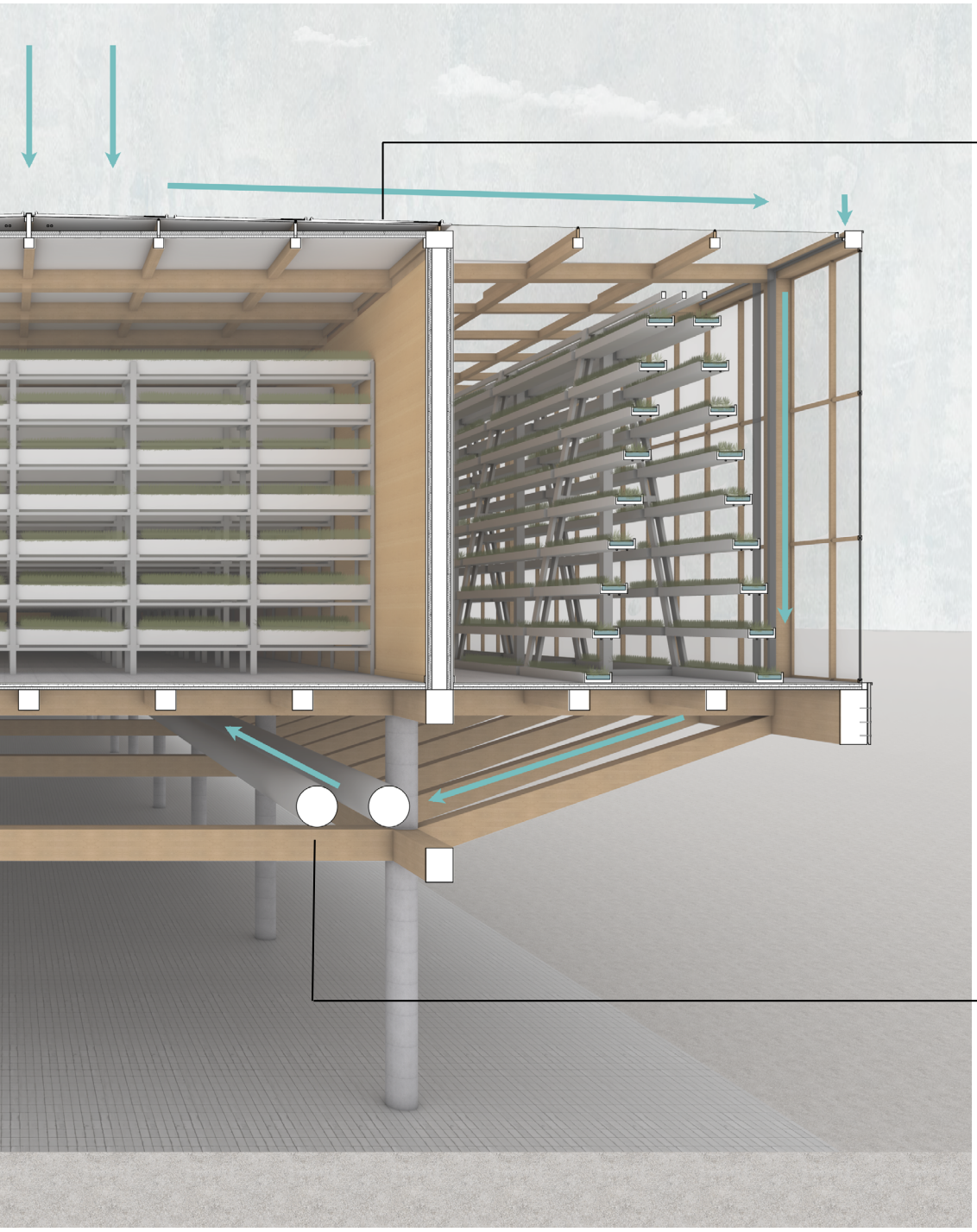


Figura 145:
Corte perspectivado: caminho das águas horta vertical central

6.
CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou propor soluções multidisciplinares combinando políticas públicas e sociais, ciência e tecnologia, uma vez que questões complexas como a do CEAGESP requerem a combinação de muitas áreas do conhecimento para serem solucionadas de forma efetiva.

Ao analisar o contexto do CEAGESP e da Vila Leopoldina concluiu-se que a região possui grande potencial de desenvolvimento social e econômico devido aos seus equipamentos urbanos, como o Parque Villa Lobos e a Universidade de São Paulo, boa infraestrutura viária e de transporte, carência por adensamento populacional e construtivo e incentivos para novos projetos, como é o caso do perímetro específico do CEAGESP, que está dentro de uma ZOE (Zona de Ocupação Especial) e está à espera de um PIU (Projeto de Intervenção Urbana). Entretanto, questões importantes também devem ser minimizadas como as inundações recorrentes, o acolhimento da população mais vulnerável que vive no local e o redesenho dos grandes lotes antes industriais.

Analisando os principais desafios que a humanidade enfrenta atualmente (crescimento populacional, fome, escassez de recursos, desmatamento, poluição, lixo, entre outros) concluiu-se que soluções sustentáveis devem ser implementadas urgentemente e, portanto, foram analisadas as possibilidades para a o desenvolvimento do novo masterplan para o CEAGESP e para o projeto do conjunto híbrido nele contido. Algumas das soluções escolhidas foram o parque central com realização da agricultura urbana, emprego de fazendas verticais, reservatórios que captam a água das chuvas e auxiliam a mitigar as enchentes, adensamento construtivo e populacional.

Concluiu-se também que as fazendas verticais e as áreas de desenvolvimento de agricultura urbana poderiam ser mais que apenas soluções práticas e sustentáveis, mas também um veículo de desenvolvimento social e econômico, ensinando a população sobre práticas sustentáveis, demonstrando como cultivar seu próprio alimento gerando emprego e renda e promovendo a segurança alimentar.

Os resultados desta pesquisa podem auxiliar no planejamento do redesenho da gleba do CEAGESP considerando suas principais diretrizes, equipamentos urbanos propostos e elementos arquitetônicos, uma vez que analisa e propõe soluções para questões profundas do local como: a fragilidade das populações mais carentes, os grandes lotes industriais, a falta de transposição para pedestres no Rio Pinheiros, as enchentes, a pressão do mercado imobiliário, a conexão com a estação CEASA da CPTM e o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

ABBASSIAN, Abdolreza. World food prices reach new historic peak. In: **Food and Agriculture Organization os United Nations:** Sustainable Development Goals. [S. l.], 3 fev. 2011. Disponível em: http://www.fao.org/news/story/en/item/50519/icode/. Acesso em: 7 mar. 2021.

AB'SABER, A. N. **Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo.** Cotia, SP: Ateliê, 2007[1957]

AEROFARMS. **Agriculture, Evevated.** 2021. Disponível em: https://www.aerofarms.com/how-we-grow. Acesso em: 15 out. 2021.

ALSTON, Margaret; BESTHORN, Fred H. Environment and Sustainability. In: LYONS, Karen et al. **The SAGE Handbook of International Social Work.** Londres: Sage Publications Ltd, 2012. Cap. 3. p. 56-69. Disponível em: http://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-sage-handbook-of-international-social-work/book235309#preview. Acesso em: 07 mar. 2021.

AMARAL, Cristiane de Avila. **Vertical Farm (Fazenda Vertical): Análise da Qualidade do Investimento Usando protótipo de Empreendimento Imobiliário.** 2018. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia da Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3153/tde-09042018-151952/publico/CristianedeAvilaAmaralCorr18.pdf. Acesso em: 3 maio 2021.

BANERJEE, Chirantan; ADENAEUER, Lucie. Up, Up and Away! The Economics of Vertical Farming. **Journal Of Agricultural Studies,** [S.L.], v. 2, n. 1, p. 40, 9 jan. 2014. Macrothink Institute, Inc.. http://dx.doi.org/10.5296/jas.v2i1.4526. Disponível em: https://www.macrothink.org/journal/index.php/jas/article/view/4526. Acesso em: 12 nov. 2021.

BERNARDINI, Marcelo M. **Operações Urbanas em São Paulo: crítica, plano e projeto:** Parte 6 – Operação Urbana Vila Leopoldina – Jaguaré. 2005. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.062/443. Acesso em: 17 nov. 2021.

BESTEN, Jasper Den. Vertical Farming Development; the Dutch Approach. **Plant Factory Using Artificial Light,** [S.L.], p. 307-317, 2019. Elsevier. http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-813973-8.00027-0. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128139738000270. Acesso em: 15 nov. 2021.

BESTHORN, Fred H. Radical Environmentalism and the Ecological Self. **Journal of Progressive Human Services,** Topeka, v. 13, ed. 1, p. 53-72, 1 mar. 2002. DOI 10.1300/J059v13n01_04. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233269661_Radical_Environmentalism_and_the_Ecological_Self/citation/download. Acesso em: 6 mar. 2021.]

BRASIL DE FATO. **População de favelas alagadas poderia ter sido realocada para moradias populares.** 2020. Disponível em: https://www.brasildefato.com.br/2020/02/14/populacao-de-favelas-alagadas-poderia-ter-sido-realocados-para-moradias-populares. Acesso em: 13 jun. 2021.

BROWN, Lester R. World One Poor Harvest Away From Chaos. In: **Earth Policy Institute:** Plan B Updates. [S. l.], 15 fev. 2011. Disponível em: http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2011/update91. Acesso em: 6 mar. 2021.

BURWOOD-TAYLOR, Louisa. **AeroFarms 'Always in Capital Raising Mode' as Vertical Farming Group Raises $20m.** 2015. Disponível em: https://agfundernews.com/aerofarms-always-in-capital-raising-mode-as-vertical-farming-group-raises-20m5157.html. Acesso em: 15 nov. 2021.

CEAGESP – Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Arquivo do Departamento de Engenharia e Manutenção. Plantas de 1962 e 1966. São Paulo 2021.

CEAGESP. **Histórico.** Disponível em: http://ceagesp.gov.br/a-ceagesp/institucional/historico/. Acesso em: 13 nov. 2021.

CHATTERJEE, Anwesha; DEBNATH, Sanjit; PAL, Harshata. Implication of Urban Agriculture and Vertical Farming for Future Sustainability. **Urban Horticulture - Necessity Of The Future,** [s. l], v. 1, n. 1, p. 1-12, 17 jul. 2020. Disponível em: https://www.intechopen.com/chapters/71024. Acesso em: 5 maio 2021.

CHO, Renee. **Vertical Farms: From Vision to Reality.** 2011. Earth Institute - Columbia University. Disponível em: https://blogs.ei.columbia.edu/2011/10/13/vertical-farms-from-vision-to-reality/. Acesso em: 15 mar. 2021.

CICLOVIVO (São Paulo). **Sede do iFood em Osasco recebe fazenda urbana de 950m².** 2021. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/969030/sede-do-ifood-em-osasco-recebe-fazenda-urbana-de-950m2. Acesso em: 7 nov. 2021.

CIPOLLETTA, Juliana. **Abastecimento e distribuição de alimentos na metrópole: a CEAGESP como questão urbana.** 2010. 127 f. Tese (Trabalho Final de Graduação de Curso) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://issuu.com/julianac/docs/tfg_julianacipolletta. Acesso em: 13 nov. 2021.

CROCKETT, Lauren. **Innovative Self-Sustaining Village Model Could Be the Future of Semi-Urban Living.** 2016. Disponível em: https://www.archdaily.com/794167/innovative-self-sustaining-village-model-could-be-the-future-of-semi-urban-living. Acesso em: 5 nov. 2021.

DDMX. **Aumente sua produtividade em 2020 com a agricultura 4.0.** 2020. Disponível em: https://ddmx.com.br/blog/aumente-sua-produtividade-em-2020-com-a-agricultura-4-0/. Acesso em: 13 nov. 2021.

DESPOMMIER, Dickson. **The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century.** [S. l.]: Picador USA, 2011. 311 p. ISBN 0312610696.

DINHEIRO RURAL. **Índice de preços da Ceagesp começa ano com recuo de 4,57%.** 2017. Disponível em: https://www.dinheirorural.com.br/indice-de-precos-da-ceagesp-comeca-ano-com-recuo-de-457/. Acesso em: 29 abr. 2021.

ESTADÃO. **São Paulo em Obras.** 2016. Disponível em: https://fotos.estadao.com.br/galerias/acervo,sao-paulo-em-obras,24520. Acesso em: 5 maio 2021.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Novas cracolândias.** 2015. Disponível em: https://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/33123-novas-cracolandias. Acesso em: 29 abr. 2021.

FOLHA NOROESTE**. Leopoldina se mobiliza para ajudar famílias das favelas do Nove e da Linha.** 2021. Disponível em: https://www.folhanoroeste.com.br/regional/leopoldina-se-mobiliza-para-ajudar-familias-das-favelas-do-nove-e-da-linha/. Acesso em: 13 jun. 2021.

G1. **Após chuva, associação prevê faltas pontuais de frutas, verduras e legumes em SP; varejo fala em queda de 20% nas vendas**. 2020a. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/02/12/apos-chuva-associacao-preve-faltas-pontuais-de-frutas-verduras-e-legumes-em-sp-varejo-fala-em-queda-de-20percent-nas-vendas.ghtml. Acesso em: 22 abr. 2021.

G1. **Alimentos descartados pela Ceagesp dariam para fornecer merenda a 305 mil alunos ou alimentar presos por 2 semanas.** 2020b. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/02/13/alimentos-descartados-pela-ceagesp-dariam-para-fornecer-merenda-a-305-mil-alunos-ou-alimentar-presos-por-2-semanas.ghtml. Acesso em: 29 abr. 2021.

G1. **Caminhões formam longas filas na Ceagesp e provocam lentidão na Zona Oeste de SP.** 2019. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/12/20/caminhoes-formam-longas-filas-na-ceagesp-e-provocam-lentidao-na-zona-oeste-de-sp.ghtml. Acesso em: 4 maio 2021.

HIX, John. **The Glasshouse.** Londres: Phaidon Press, 2005.

HOCKIN, D. L.; WHITTLE, I. R.; BAILEY, R. A. Managing and engineering rivers for the benefit of man. **Water and Environment Journal,** v. 2, n. 2, p. 151-158, 1978. doi. https://doi.org/10.1111/j.1747-6593.1988.tb01265.x.

LIM, Cj; LIU, Ed. **Smart Cities and Eco-Warriors.** Nova Iorque: Routledge, 2010. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LeChAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Lim,+C.+J.,+%26+Liu,+E.+(2010).+Smart+cities+and+eco-warriors.&ots=bM50zchCL7&sig=yNXwsitzca1oc4BihXc4Lwkt6nw#v=onepage&q=Lim%2C%20C.%20J.%2C%20%26%20Liu%2C%20E.%20(2010).%20Smart%20cities%20and%20eco-warriors.&f=false. Acesso em: 15 mar. 2021.

LUZ, Rodolfo Alves da; RODRIGUES, Cleide. O processo histórico de ocupação e de ocorrência de enchentes na planície fluvial do rio Pinheiros de 1930 até os dias atuais. **Geousp Espaço e Tempo (Online),** [S.L.], v. 24, n. 2, p. 340-360, 29 maio 2020. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2020.164499. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/164499. Acesso em: 06 nov. 2021.

PENA, Rodolfo Alves. **Evolução da agricultura e suas técnicas.** Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/evolucao-agricultura-suas-tecnicas.htm. Acesso em: 8 nov. 2021.

PINKFARMS (São Paulo). **Pink Farms - A Maior Fazenda Urbana da América Latina.** Disponível em: https://www.pinkfarms.com.br/. Acesso em: 17 nov. 2021.

PISANI, Maria Augusta Justi; PERRONE, Rafael Antonio Cunha. A ARQUITETURA DO ESCRITÓRIO DE JOSÉ CARLOS DE FIGUEIREDO FERRAZ: O Mercado Livre do Produtor na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP). **V Seminário Docomomo Sp,** São Paulo, p. 1-23, 17 out. 2017.

PIUVILALEOPOLDINA. **Preocupações Sociais.** Disponível em: http://piuleopoldina.com.br/preocupacoes-sociais. Acesso em: 13 jun. 2021.

REVISTARURAL. **Ceagesp precisa se mudar urgentemente, afirma Gustavo Junqueira.** 2020. Disponível em: https://www.revistarural.com.br/2020/02/14/ceagesp-precisa-se-mudar-urgentemente-afirma-gustavo-junqueira/. Acesso em: 15 nov. 2021.

RODRIGUES, Lígia Rocha. **Territórios invisíveis da Vila Leopoldinha: Permanência, Ruptura e Resistência na Cidade.** 2013. 263 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16136/tde-27012014-154842/publico/Ligia_Rocha_Dissertacao.pdf. Acesso em: 21 mar. 2021.

ROSE, Joel. **Green Pie In The Sky? Vertical Farming Is On The Rise In Newark**. 2015. Disponível em: https://www.delawarepublic.org/national-headlines/2015-08-05/green-pie-in-the-sky-vertical-farming-is-on-the-rise-in-newark. Acesso em: 31 set. 2021.

SÃO PAULO (Município)**. Lei no 16.050, de 31 de julho de 2014.** Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Disponível em: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Lei-n%C2%BA-16.050-de-31-de-julho-de-2014-Texto-da-lei-ilustrado.pdf. Acesso em: 21 mar. 2021.

SÃO PAULO (Município). **Lei no 16.402, de 22 de março de 2016a**. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 - Plano Diretor Estratégico (PDE). Disponível em: http://documentacao.saopaulo.sp.leg.br/iah/fulltext/leis/L16402.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

SÃO PAULO (Município). **Decreto no 57.537/16, de 16 de dezembro de 2016b.** Caderno de Planos Regionais das Subprefeituras Quadro Analítico: Lapa. Disponível em: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/QA-LA.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

SÃO PAULO (Município). Info Cidade. Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Centros Culturais, Espaços Culturais e Casas de Cultura Município de São Paulo, Prefeituras Regionais e Distritos Municipais 2017.** 2017. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/htmls/6_centros_culturais_espacos_culturais_e_ca_2017_199.html. Acesso em: 2 abr. 2021.

SÃO PAULO (Município). Info Cidade. Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Censo da População em Situação de Rua Município de São Paulo, Subprefeituras e Distritos Municipais fevereiro/2000, novembro/dezembro/2009, novembro/2011.** 2011. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/urbanismo/infocidade/htmls/5_censo_da_populacao_em_situacao_de_rua_2000_10581.html. Acesso em: 2 abr. 2021.

SÃO PAULO (Município). Info Cidade. Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Centros Educacionais e Esportivos/CEE e Centro de Esportes e Lazer/CEL Município de São Paulo, Subprefeituras e Distritos Municipais 2019. 2019.** Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/atualizando_cee_2019_1588795855.htm. Acesso em: 2 abr. 2021.

SÃO PAULO (Município). GEOSAMPA. **Mapa Digital da Cidade de São Paulo.** 2021. Disponível em: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Acesso em: 5 abr. 2021.

SILVEIRA, Geraldo Tadeu Rezende; HOLANDA, Diego Luiz. Educação Ambiental para Jovens e Adultos: Horta Vertical. **Percurso Acadêmico,** Belo Horizonte, v. 7, n. 4, p. 32-44, jun. 2014. Disponível em: http://periodicos.pucminas.br/index.php/percursoacademico/article/view/5785. Acesso em: 4 mar. 2021.

SOLLITTO, André. **VISITAMOS A PINK FARMS, PRIMEIRA FAZENDA URBANA EM SÃO PAULO. 2019.** Disponível em: https://startagro.agr.br/visitamos-a-pink-farms-primeira-fazenda-urbana-em-sao-paulo/. Acesso em: 15 nov. 2021.

SP URBANISMO (São Paulo). **Nota Técnica CEAGESP.** São Paulo, 2016. 25 p. Disponível em: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/CGP_NotaTecnica.pdf. Acesso em: 13 maio 2021.

SQUARE MILES FARMS. **How to build your own hydroponic system: a beginners guide.** Disponível em: https://www.squaremilefarms.com/post/how-to-build-your-own-hydroponic-system-a-beginners-guide. Acesso em: 15 out. 2021.

THE NATIONAL. **AeroFarms gets more than 9,000 job applications for new Abu Dhabi vertical farm.** 2021. Disponível em: https://www.thenationalnews.com/business/technology/aerofarms-gets-more-than-9-000-job-applications-for-new-abu-dhabi-vertical-farm-1.1096593. Acesso em: 16 nov. 2021.

UNITED NATIONS FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (UNFAO). **925 million in chronic hunger worldwide**. 2010. Disponível em: http://www.fao.org/news/story/en/item/45210/icode/. Acesso em: 14 mar. 2021.

UNFPA, United Nations Population Fund. **State of world population 2007:** Unleashing the Potential of Urban Growth. [S. l.: s. n.], 2007. ISBN 978-0-89714-807-8 E/31,000/2007. Disponível em: https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/695_filename_sowp2007_eng.pdf. Acesso em: 6 mar. 2021.

United States Department of Agriculture (USDA). **Food security in the United States: Measuring household food security.** 2011. Disponível em: http://ers.usda.gov/Briefing/ FoodSecurity/ measurement.htm. Acesso em: 14 mar. 2021.

VALENT, Joice Zagna; DE OLIVEIRA, Letícia; VALENT, Vinícius Dornelles. Agricultura Urbana: o Desenvolvimento de um Projeto Social. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, [s. l.], 1 dez. 2017. DOI https://doi.org/10.24302/drd.v7i2.1427. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/1427. Acesso em: 20 fev. 2021.

WALSH, Brian. America's Food Crisis and How to Fix It. **Time,** [s. l.], 31 ago. 2009. Disponível em: http:// www.time.com/time/health/article/0,8599,1917458,00.html. Acesso em: 6 mar. 2021.

WIKIPÉDIA. **Vila Leopoldina.** 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Vila_Leopoldina. Acesso em: 14 nov. 2021.

WILDEMAN, Rob. **Vertical Farming: A future perspective or a mere conceptual idea?**: a comprehensive life cycle analysis on the environmental impact of a vertical farm copared to rural agriculture in the us. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia da Tecnologia, University Os Twente, Zwolle, 2020. Disponível em: http://essay.utwente.nl/83529/. Acesso em: 7 nov. 2021

WHISPERING ROOTS. **Growing. Feeding. Educating**. 2021. Disponível em: https://whisperingroots.org/?page_id=35. Acesso em: 2 nov. 2021.

ZHANG, Zitian et al. A Comprehensive Review on Sustainable Industrial Vertical Farming Using Film Farming Technology. **Canadian Center Of Science And Education,** [s. l], v. 10, n. 1, p. 46-53, 15 dez. 2020. Disponível em: https://ageconsearch.umn.edu/record/309798/. Acesso em: 5 maio 2021.