

An architectural rendering of a modern, multi-story building with a stepped, terraced design. The building features light-colored concrete facades and horizontal wooden slat accents. Several upper levels have green terraces with lush vegetation. The ground floor has a glass-fronted entrance with a sign that reads "FAZENDA VERTICAL URBANA". The building is situated on a slight incline, with a road and a few trees in the foreground. The sky is bright blue with scattered white clouds.

FAZENDA VERTICAL URBANA

**UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
RODRIGO FURTADO AMARAL**

FAZENDA VERTICAL URBANA

**SÃO PAULO
2023**

FAZENDA VERTICAL URBANA

Trabalho Final de Graduação
Rodrigo Furtado Amaral
Orientador: Vasco Caldeira

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a meus familiares, em especial minha mãe, meu pai, minha irmã, por sempre me apoiarem nos momentos difíceis de minha vida e me incentivarem a seguir meus objetivos. Aos meus amigos que estiveram comigo ao longo de minha trajetória, sempre me apoiando e me incentivando. E à minha companheira que esteve ao meu lado desde o início do curso, me ajudando em todas as situações.

Agradeço a todos meus professores que tive ao longo de minha vida, do primário ao ensino médio, que me ajudaram de alguma forma em minha formação pessoal e acadêmica.

Agradeço a meus professores e amigos que fiz ao longo desses cinco anos de curso, que estiveram junto de mim nas dificuldades e alegrias. Em especial a meu orientador, que me guiou nessa etapa final de minha graduação, com muita sabedoria e paciência.

Muito Obrigado!

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade desenvolver um projeto de uma fazenda urbana localizada no bairro Princesa Isabel em Guaianases. O objetivo desse estudo é mostrar como a arquitetura pode contribuir para a produção de alimentos no ambiente urbano. Os métodos utilizados para o desenvolvimento foram 3 estudos de casos de sucesso e análise de processos na produção agrícola. O estudo demonstra a viabilidade e a necessidade desse tipo de projeto arquitetônico. Conclui-se que a arquitetura sustentável e de produção de alimentos pode caminhar em harmonia com a cidade já edificada.

A agricultura moderna pode ser compreendida como o modelo de produção que incorpora grande acervo de tecnologia e conhecimento relacionados à produção agrícola. A conexão entre agricultores, pesquisadores e indústria tem sido crucial para se trabalhar pelo desenvolvimento de ferramentas e estratégias que elevaram a produtividade num padrão sustentável.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vantagens na implantação da fazenda vertical

Figura 2: Sistema de cultivo Hidropônico

Figura 3: Sistema de cultivo aeropônico

Figura 4: Sistema de cultivo Aquapônico

Figura 5: Sistema de cultivo Aquapônico

Figura 6: Desenvolvimento de São Paulo

Figura 7: Cheios e Vazios

Figura 8: Gabarito

Figura 9: Uso do Solo

Figura 10: Equipamentos

Figura 11: Entorno

Figura 12: Imagem do terreno 1

Figura 13: Imagem do terreno 2

Figura 14: Imagem do terreno 3

Figura 15: Imagem do terreno 4

Figura 16: Imagem do terreno 5

Figura 17: Imagem do Metrô

Figura 18: Imagem do terminal de ônibus 1

Figura 19: Imagem do terminal de ônibus 2

Figura 20: Imagem do terminal de ônibus 3

Figura 21: The Green House

Figura 22: Pink Farms

Figura 23: Fazenda Cubo Hydroponic Cultivation

Figura 24: Ferme Musicale Vertical Farm

Figura 25: Croqui sem escala

Figura 26: Evolução da forma

Figura 27: Fluxograma Bloco 1

Figura 28: Fluxograma Bloco 2

Figura 29: Setorização

Figura 30: Condicionantes físicas

Figura 31: Materialidade

Figura 32: Estrutura

Figura 33: Vistas 1.

Figura 34: Vistas 2.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUP	Agricultura Urbana e Periurbana
CEA	Agricultura com Controle Ambiental
CO2	Gás Carbônico
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação Agricultura
HCFC	Hidrofluorcarbonetos
MDPI	Instituto Multidisciplinar de Publicação Digital
ONU	Organização das Nações Unidas
ONU-HABITAT	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SOFI 2021	O Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo 2021
SP	São Paulo
NFT	Técnica de Filme Nutriente
ZEU	Zona Eixo de Estruturação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipologias de produção agrícola urbana

Quadro 2: Locais para implantação da agricultura urbana

Quadro 3: Diretrizes para concepção de fazendas verticais

Quadro 4: Programa de necessidades

LISTA DE ANEXOS

¹ Dados disponíveis em https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.180004386.782116004.1650320790.1267736879.165

² disponível em <http://www.cesaremarchetti.org/archive/scan/MARCHETTI-076.pdf>

³ Espécie de pacotes que suportam até 60kg de substrato

⁴ Disponível em <http://www.cesaremarchetti.org/archive/scan/MARCHETTI-076.pdf>

⁵ A pesquisa referente a produtividade dos sistemas de cultivo aeropônico e hidropônico se encontram no artigo “Growth Responses and Root Characteristics of Lettuce Grown in Aeroponics, Hydroponics, and Substrate Culture” disponível em <https://www.mdpi.com/2311-7524/4/4/35/htm>.

⁶ Dados do estudo realizado pela repartição Embrapa Tabuleiros Costeiros disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2767622/integrar-criacao-de-peixes-comhortalicas-economiza-90-de-agua-e-elimina-quimicos>.

INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade imprescindível ao homem desde a origem dos tempos, dado que foi por meio dela, ainda, que as primeiras aldeias, predecessoras da civilização moderna, tomaram forma e conceberam a vida em comunidade. Dez mil anos depois nos encontramos habitando grandes centros urbanos, diferentes em aparência dos pequenos assentamentos nômades, mas semelhantes na essência do que os mantem unidos: a necessidade de obtenção de recursos, essencialmente, o alimento. Evidentemente não são mais necessárias horas empregadas entre caça e coleta para garantir sustento, apenas algumas quadras até o mercado mais próximo são suficientes para se ter acesso a uma vasta gama de opções alimentares, o homem se tornou sedentário, domesticou a produção agrícola e animal, a reproduziu em larga escala, prevaleceu e evoluiu.

Contudo, se essa evolução é majoritariamente, linear, porque em pleno século XXI nos encontramos no limiar de uma crise em que a fome, o esgotamento de recursos e a excessiva produção de resíduos poluentes ameaçam nosso habitat? Para compreender o cenário atual é necessária uma análise mais ampla de como o nosso ecossistema atua. Este depende de um equilíbrio ideal entre o consumo e a renovação de seus recursos. O que a natureza retira, ela repõe. A inserção do homem neste ciclo, com o infindável desejo de ir além, causou uma ruptura. O meio ambiente não consegue mais repor na mesma velocidade em que retiramos, a natureza não se desdobra em função das metrópoles e com o resultado, deteriora, levando consigo toda espécie que dela depende.

Assim, o aumento exponencial da população mundial previsto para as próximas décadas já apresenta sua maior adversidade: como produzir e alimentar, de forma regular e segura, todos esses indivíduos sem agravar o já debilitado ecossistema do planeta. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2018) estima que a maior parte de toda extensão de terra disponível para o cultivo já se encontra em uso.

Em paralelo a tese do professor Dickson Despommier, autor do livro “*The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century*” (A Fazenda Vertical: Alimentando o Mundo no Século XXI), onde afirma que seria necessária uma área de cultivo equivalente a todo o território brasileiro para alimentar a população mundial, escancara a necessidade de se desenvolver novas tecnologias que, acima de tudo, sejam alternativas sustentáveis ao plantio intensivo.

As fazendas verticais, são a base fundamental desta tese. Uma solução não convencional e altamente sustentável que repensa e reinventa a forma como as metrópoles se alimentam por meio de métodos alternativos de cultivo, com o objetivo de produzir alimentos sem a carga dos subprodutos gerados pelos grandes centros urbanos, um caminho para mitigar os danos ambientais, a escassez de alimentos e a contaminação química, concebendo, além de tudo, cidadãos socialmente conscientes, afinal, segurança alimentar é um direito fundamental.

Tema

Fazenda Vertical Urbana para Guaianases- SP

Justificativa

De acordo com o Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU- HABITAT, 2019) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2019), estima-se que até o ano de 2050 a atual população de 7,7 bilhões de pessoas atinja a marca dos 9,7 bilhões e desta 70% habitem os centros urbanos. Ainda neste cenário, acrescido da pandemia mundial do SARS-CoV-2 (Covid-19), o equivalente a 811 milhões de pessoas sofreram com a fome no ano de 2020, como disposto no relatório do Estado de Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo (SOFI 2021). Com o crescimento populacional eminente da próxima década, a Organização da Alimentação e Agricultura (FAO, 2018) estima ser necessário um aumento de 60% na produção de alimentos, a fim de satisfazer a demanda e diminuir as taxas relacionadas a fome. Entretanto, cerca de 80% das terras adequadas para o cultivo já estão em uso. Ademais, em torno de

931 milhões de toneladas de alimentos cultivados mundialmente são desperdiçados por ano entre colheita, transporte e manuseio, o que resulta em menores quantidades disponíveis para o consumidor final.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) considera que o desenvolvimento da agricultura no meio urbano integra as políticas da evolução urbana sustentável, mas o escasso conhecimento acerca da produção agrícola nas cidades dificulta a difusão da prática, principalmente em território nacional. Frente a problemática acima, o sistema de cultivo vertical dentro das grandes cidades, um edifício fazenda, atenderia parcialmente a demanda atual e futura do município onde está inserida, reduzindo os custos de produção de venda, conseqüentemente, ampliando o acesso a alimentação segura a toda classe populacional, além de fortalecer o elo entre produtor e consumidor, difundindo a boa prática da agricultura sustentável como meio para a manutenção do meio ambiente.

Objetivo geral

Desenvolver um anteprojeto arquitetônico replicável de um edifício multifuncional que de suporte a fazenda vertical urbana em Guaianases-SP, além de apresentar uma reflexão sobre o cenário urbano atual e sua correlação com a produção agrícola

Objetivo específico

- Oportunizar o acesso a alimentos de qualidade de forma igualitária a população de Guaianazes;
- Incentivar a produção e consumo de alimentos orgânicos no meio urbano;
- Apontar novas alternativas de cultivo e os espaços que estas demandam;
- Promover conexões entre a arquitetura edificada e o meio urbano;
- Dispor de espaços multifuncionais que integrem a comunidade ao programa como feiras e palestras.

SUMÁRIO

Introdução

1.Temática	01
1.1 Agricultura convencional X Urbana.....	02
1.2 Fazenda Vertical.....	04
1.2.1 Origem do conceito	04
1.2.2 Viabilidade.....	05
1.2.3 A fazenda vertical como arquitetura.....	07
1.3 Sistemas de cultivos alternativos	08
1.3.1 Agricultura Indoor.....	08
1.3.2 Hidroponia.....	08
1.3.3 Aeroponia.....	10
1.3.4 Aquaponia.....	12
2.Um terreno a leste do centro	14
2.1 Desenvolvimento de São Paulo.....	15
2.2 Justificativa da escolha do terreno.....	15
2.3 Terreno.....	17
2.4 Diagnóstico da área.....	18
2.5 Aproximação do entorno e registros fotográficos....	21

3.Referenciais arquitetônicos	25
3.1 The Green House.....	26
3.2 Pink Farms.....	29
3.3 Fazenda Cubo Hydroponic Cultivation.....	31
3.4 Farma Musicale Vertical.....	33
4.Proposta arquitetônica	35
4.1 Partido arquitetônico e evolução da forma.....	36
4.2 Programa de necessidades.....	38
4.3 Fluxograma.....	39
5.Anteprojeto	40
5.1 Conceito do projeto.....	41
5.2 Setorização.....	41
5.3 Condicionantes físicas.....	42
5.4 Implantação.....	43
5.5 Materialidade.....	44
5.6 Desenhos técnicos.....	45
6.Refêrencias Bibliográficas	71

Capítulo 1

TEMÁTICA

1. Temática

1.1 A Agricultura convencional X Urbana

A agricultura convencional ou monocultura é o modelo agrícola pautado pela extensa mecanização dos processos de cultivo, a aplicação em larga escala de agrotóxicos e o uso de mudas geneticamente modificadas, denominadas transgênicos. É atualmente o manejo mais difundido no mundo. Para o plantio das espécies vegetais é necessária a preparação por etapas de uma grande extensão de solo, por vezes, através de meios ecológica e legalmente reprováveis.

Responsável pela maior parcela da movimentação do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro anual, a monocultura também toma a frente de problemas de cunho comunitário, como a contaminação de produtores e consumidores devido ao contato e/ou ingestão de substâncias tóxicas presentes na composição química dos agrotóxicos, e ecológicos, como o desmatamento de áreas de proteção ambiental, incêndios, empobrecimento

da fauna e flora e deterioração do solo pela falta de manutenção adequada. Responsável ainda pela desapropriação de inúmeras aldeias indígenas tombadas presentes no território nacional.

Ainda assim, é a técnica mais procurada nos latifúndios brasileiros, principalmente para a produção de grãos voltados ao abastecimento do mercado interno e externo. Como qualquer método de cultivo demanda um alto investimento inicial, segregando ainda mais as classes produtoras rurais, com o fortalecimento dos grandes produtores em detrimento dos pequenos que, sozinhos, não possuem os recursos necessários à produção.

Já na agricultura urbana, de acordo com a FAO (2011), não há definição precisa para esse modo, sendo a prática popularmente associada a produção agrícola dentro dos limites urbanos e periurbanos, que contribuem de forma efetiva ao acesso e oferta de alimentos para a população. Historicamente o termo é associado apenas a fase produtiva, mais especificamente ao cultivo.

Definições mais recentes também incluem as fases de processamento e comercialização dos produtos. Para Alain Santandreu e Ivana Lovo (2007), pesquisadores do cenário da AUP (Agricultura Urbana e Periurbana) nas regiões metropolitanas brasileiras, é a prática que inclui produção, transformação e comercialização de produtos agrícolas - hortaliças, plantas ornamentais e medicinais, etc. - e pecuários - animais de pequeno, médio e grande porte – voltado a subsistência, doação ou venda de insumos, aproveitando de forma eficiente e sustentável os recursos locais, como solo, água e mão de obra. Ainda de acordo com os pesquisadores, a prática do cultivo urbano pode ser dividida em cinco categorias, sendo elas produção, transformação, comercialização, subsistência e prestação de serviços.

TIPOLOGIAS DE CULTIVO URBANO	
PRODUÇÃO	AGRÍCOLA, PECUÁRIA, PLANTAS AROMÁTICAS E MEDICINAIS, ORNAMENTAIS, PSICULTURA E AGRO EXTRATIVISMO E INSUMOS
TRANSFORMAÇÃO	TRANSFORMAÇÃO DE MATÉRIA PRIMA EM PRODUTO FINAL POR PEQUENAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES E/OU COMUNITÁRIAS
COMERCIALIZAÇÃO	PRODUTOS IN NATURA OU TRANSFORMADOS EM MERCADOS, FEIRAS, ETC.
SUBSISTÊNCIA	A COOPERATIVA DEVE CONTRIBUIR ATIVAMENTE PARA A EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE SEUS MEMBROS E DA SOCIEDADE
PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	PESQUISA, CAPACITAÇÃO, GERAÇÃO DE TECNOLOGIAS, ASSESSORIAS, CRÉDITOS LOCAIS, ETC.

Quadro 1: Tipologias de produção agrícola urbana
 Fonte: Santandreu e Lovo (2007) – Adaptado pelo autor

Difere-se da produção convencional uma vez que na prática agrícola urbana todas as fases de produção tendem a ser mais inter-relacionadas entre si devido ao maior fluxo de mercadorias e a proximidade geográfica (MOUGEOT, 1998) proporcionada pelas diferentes tipologias de implantação, conforme o local onde ocorre, podendo atingir espaços públicos e privados, espaços institucionais e não edificáveis, unidades de conservação, áreas de tratamento, além de espaços verdes. Esta característica permite os centros urbanos serem mais produtivos e ecológicos, promovendo segurança nutricional a população ao mesmo passo que pregam o respeito a diversidade social e cultural.

TIPOLOGIAS	ESPAÇOS CARACTERÍSTICOS
ESPAÇOS PRIVADOS	LOTES VAGOS, TERRENOS BALDIOS, LAJES E TETOS, QUINTAIS E PÁTIOS, ÁREAS PERIURBANAS, ÁREAS VERDES EM CONJUNTOS HABITACIONAIS
ESPAÇOS PÚBLICOS	TERRENOS DE PROPRIEDADE MUNICIPAL, ESTADUAL E FEDERAL
VERDES URBANOS	PRAÇAS E PARQUES
INSTITUCIONAIS	ESCOLAS E CRÊCHES, POSTO DE SAÚDE, HOSPITAIS, PRESIDIOS, EDIFÍCIOS PÚBLICOS E PRIVADOS
NÃO EDIFICÁVEIS	LATERAIS DE VIAS FÉRREAS, LATERAIS DE ESTRADAS E AVENIDAS, MARGENS DE CURSOS D'ÁGUA, ÁREAS INUNDÁVEIS, FAIXAS SOB LINHAS DE ALTA TENSÃO, AMBIENTES AQUÁTICOS
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, RESERVAS ECOLÓGICAS, OUTRAS UNIDADES DESDE QUE PERMITIDO MANEJO E USO DE POTENCIALIDADES
ÁREAS DE TRATAMENTO	ATERRO SANITÁRIO, LAGOAS DE OXIDAÇÃO

Quadro 2: Locais para implantação da agricultura urbana
 Fonte: Santandreu e Lovo (2007) – Adaptado pelo autor

1.2 Fazenda vertical

1.2.1 Origem do conceito

Difundida em 1999 na Universidade de Columbia, em Nova York, pelo professor e biólogo Dickson Despommier, o conceito de fazenda vertical, entretanto, já havia sido idealizado pelo físico Cesare Marchetti, vinte anos antes, em 1979. Conhecido pelos seus estudos

no ramo das tecnologias energéticas, tratou dos farmscrapers, termo derivado da palavra em inglês skyscraper (arranha-céu), em seu estudo intitulado “A Check on the Earth-Carrying Capacity for Men”⁴. Apresentada como uma resposta sustentável a hiperpopulação e a fome, a verticalização do cultivo tem o potencial de substituir, a longo prazo, a plantação intensiva. A prática, idealizada principalmente para o uso em grandes centros urbanos, delimita um conjunto de infraestruturas automatizadas voltadas ao cultivo e que gerem o menor impacto possível sobre o já deficiente ecossistema. É considerada uma solução altamente sustentável devido ao emprego de técnicas de plantio alternativo e geração de energia limpa.

Além do cultivo de alimentos, existe a possibilidade da produção de medicamentos e até a criação avícola em seus pavimentos inferiores. O funcionamento do projeto se dá por meio da tecnologia de agricultura com controle ambiental, CEA, na sigla em inglês, que torna possível, assim como o termo, o controle rigoroso de fatores como

a qualidade do ar, temperatura e iluminação, criando verdadeiras estufas urbanas

1.2.2 Viabilidade

Muito se questiona acerca da viabilidade das estufas urbanas, principalmente em relação ao custo de implantação inicial e de manutenção a longo prazo, além dos gastos com energia elétrica e controle microclimático necessários para o desenvolvimento dos cultivos. No entanto, diversos pesquisadores do tema propõem soluções que podem tornar a ideia largamente empregada com as tecnologias que já possuímos atualmente.

Soluções construtivas sustentáveis, principalmente em relação a produção e armazenamento de energia, como a implementação de painéis solares, turbinas eólicas e energia por biomassa, a escolha de materiais adequados, ciclos de coleta e reuso de água pluvial e cinza, descarte consciente de dejetos e centros de compostagem são apenas parte das possibilidades.

O arquiteto e ecologista Ken Yeang, conhecido por sua atuação com pegada sustentável em inúmeros projetos urbanos e de arquitetura, ainda propõe que os edifícios cultiváveis sejam de uso misto, instigando o uso pessoal e comunitário da população sobre a fazenda urbana, incluindo-a no ciclo urbano. A aproximação do plantio ao centro urbano também reduz drasticamente o investimento monetário em transporte, reduzindo o valor agregado do produto e tornando-o mais acessível. Em terceira via, como apresentado anteriormente, a criação de uma cooperativa em prol do financiamento e execução do projeto pode, não só tornar o conceito cabível, mas também cunhar uma alternativa para aumentar a produção em detrimento da redução de custos ao produtor, fortalecendo vínculos entre o cidadão urbano e a produção de seus alimentos.



Figura 1: Vantagens na implantação da fazenda vertical
 Fonte: Autorial (2022)

1.2.3 A fazenda vertical como arquitetura

Para Despommier (2010, p.179) as fazendas verticais possuem um potencial inexplorado de formas e padrões, já que a verticalização do sistema o torna flexível dentro da malha urbana. O programa pode incluir desde centros de controle e gestão da produção até laboratórios de pesquisa e análise, salas eco educativas e pontos turísticos, um mercado verde e até um restaurante. O que definirá suas diretrizes é a viabilidade econômica empregada ao sistema. Ao projetar uma estufa urbana é necessário prever espaços mutáveis e que variem de acordo com as necessidades organizacionais, é tornar a arquitetura, originalmente produtora de espaços adequados para o uso humano, infraestrutura de suporte ao cultivo vegetal no espaço intraurbano, reconfigurando as relações de consumo-produção estabelecidas entre a cidade e o campo. O autor ainda apresenta quatro diretrizes-mãe que devem ser levadas em conta na construção das fazendas verticais.

Estas indicam soluções a respeito da produção e utilização dos recursos necessários para o maior aproveitamento dos espaços de plantio.

<p>DIRETRIZ 01 CAPTURA/DISPERSÃO UNIFORME DE LUZ SOLAR ENTRE AS CULTURAS</p> <p>COMO SABIDO, A LUZ DO SOL É A PRINCIPAL FONTE DE ENERGIA DAS SAFRAS CULTIVADAS E ASSIM COMO NO CAMPO, A FAZENDA DEVE SER O MAIS PERMEÁVEL QUANTO POSSÍVEL, PERMITINDO NÃO SÓ ESSA INTERAÇÃO, MAS TAMBÉM VISANDO A ECONOMIA DE ENERGIA ELÉTRICA.</p> <p>OP. (A) VIDRO COMUM, TECNOLÓGICA E ECONOMICAMENTE VIÁVEL. ALÉM DE SER UM MATERIAL PRODUZIDO EM LARGA ESCALA, MAS DEIXA A DESEJAR NO QUESITO DE CONTROLE DA INCIDÊNCIA SOLAR.</p> <p>OP. (B) ETFE (ETILENO TETRAFLUORESTILENO), POLÍMERO PLÁSTICO LEVE E DURÁVEL, AUTOLIMPANTE, LAEÁVEL E RECICLÁVEL. ALÉM DE RESISTENTE DA INTERPÉRIES E APRESENTAR BOM DESEMPENHO FRENTE AO CONTROLE DE INSOLAÇÃO, ALTAMENTE EMPREGADO DA ARQUITETURA MODERNA.</p> <p>OP. (C) QUANDO NÃO A SOLUÇÕES DE DE ILUMINAÇÃO NATURAL. A ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL A BASE DE OLEDS (ORGANO LIGHT EMITTING DIODES) SE TORNAM UMA OPÇÃO ECONÔMICA E SUSTENTÁVEL FRENTE AS LÂMPADAS CONVENCIONAIS.</p>	<p>DIRETRIZ 02 CAPTURA DE ENERGIA PASSIVA, FORNECENDO UMA FONTE CONFIÁVEL</p> <p>PRINCIPALMENTE PARA OS PAÍSES QUE NÃO CONTAM COM INSOLAÇÃO ABUNDANTE, AS ALTERNATIVAS AO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA INDEPENDENTE DA REDE MUNICIPAL SE TORNA UM FATOR DECISIVO.</p> <p>OP. (A) ENERGIA GEOTÉRMICA, GERA ELETRICIDADE ATRAVÉS DO CALOR PRODUZIDO PELA PRÓPRIA TERRA, DRENANDO ÁGUA FERVENTE DAS CAMADAS MAIS PROFUNDAS DA CROSTA, NÃO É EMPREGADA NO BRASIL DEVIDO AS TIPOLOGIAS TECTÔNICAS ENCONTRADAS NO PAÍS.</p> <p>OP. (B) ENERGIA EÓLICA, ELLETRICIDADE PROVENIENTE DOS VENTOS QUE TRANSPÕE GRANDES TURBINAS QUE TRATAM DE CONVERTER ENERGIA CINÉTICA EM ELÉTRICA, NO ENTANTO DEMANDAM GRANDES ESPAÇOS DE TERRA DESTINADOS A IMPLANTAÇÃO DAS TURBINAS, ALÉM DE TER GRANDE IMPACTO SOBRE A FAUNA LOCAL.</p> <p>OP. (C) INCINERAÇÃO DO LIXO URBANO, CONVERSÃO DE ENERGIA TÉRMICA EM ELÉTRICA ATRAVÉS DA QUEIMA DE DEJEITOS URBANOS EM GRANDES FORNOS, NECESSITA DE TRATAMENTO PARA AS CINZAS E GASES PRODUZIDOS DURANTE A QUEIMA.</p>
<p>DIRETRIZ 03 EMPREGO DE BARREIRA PROTETORA EFICIENTE PARA A PRODUÇÃO</p> <p>A PRODUÇÃO INDOOR NECESSITA DE PROTEÇÃO Á INTERPÉRIES EXTRA QUANDO COMPARADO A PRODUÇÃO HORIZONTAL CONVENCIONAL, DEVIDO A SUA NECESSIDADE DE CONTROLE E ACOMPANHAMENTO</p> <p>OP. (A) SÃO NECESSÁRIO UM CONJUNTO DE AÇÕES PARA GARANTIR O MAIOR APROVEITAMENTO POSSÍVEL DA SAFRA CULTIVADA EM AMBIENTE ISOLADO, COMO A EXEMPLO DA TECNOLOGIA DE PRESSÃO POSITIVA E DUPLO BLOQUEIO DO ACESSO AFIM DE PROTEGER A SAFRA DE PRAGAS COMO INSETOS E BACTÉRIAS.</p> <p>OP. (B) A INSTALAÇÃO DE ANTECÂMARAS DE ESTERILIZAÇÃO EVITAM A CONTAMINAÇÃO CRUZADA ENTRE OS INDIVÍDUOS QUE MANTÊM CONTATO COM AS MUDAS E AS SEMESTES, MINIMIZANDO EVENTOS CATASTRÓFICOS E PERDAS.</p>	<p>DIRETRIZ 04 MAXIMIZAÇÃO DA QUANTIDADE DE ESPAÇOS CULTIVÁVEIS</p> <p>O RENDIMENTO DA FAZENDA VERTICAL ESTÁ DIRETAMENTE LIGADO AO MÉTODO DE CULTIVO EMPREGADO, QUE DEVE SER, AO MESMO TEMPO QUE ECONOMICAMENTE VIÁVEL, RENTÁVEL.</p> <p>OP. (A) HIDROPONIA, SISTEMA QUE UTILIZA UMA LAMINA DE ÁGUA ACRESCIDADA DE NUTRIENTES EM CONSTANTE CONTATO À RAIZ DA MUDA, QUE ABSORVE APENAS O NECESSÁRIO PARA SE DESENVOLVER, SEM MAIORES DESPÊNDIOS.</p> <p>OP. (B) AEROPONIA, DERIVADA DA HIDROPONIA, MANTEM AS MUDAS SUSPENSAS E POR MEIO DE ASPERSORES AS IRRIGA DIRETAMENTE EM SEU SISTEMA RADICULAR, HÁ UMA MENOR UTILIZAÇÃO DE ÁGUA E SEU FORMATO MAXIMIZA O ESPAÇO DE CULTIVO.</p> <p>OP. (C) AQUAPONIA, SISTEMA SIMILAR AO HIDROPÔNICO COM SUA DIFERENÇA CONTIDA NO MÉTODO DE NUTRIÇÃO DAS MUDAS QUE, AO INVEZ DE SER FEITO DE FORMA ARTIFICIAL POR DILUIÇÃO, PROVÊM DO DEJETOS PRODUZIDOS PELOS TANQUES DE PISCICULTURA LIGADOS AO SISTEMA.</p>

Quadro 3: Diretrizes para concepção de fazendas verticais
Fonte: DESPOMMIER (p. 188 a 209, 2010) – Adaptado pelo autor

1.3 Sistemas de cultivos alternativos

1.3.1 Agricultura Indoor

A nomenclatura indoor remete ao espaço fechado e limitado. Sendo assim, a agricultura indoor nada mais é que a produção de alimentos contida em estufas com o objetivo de otimizar as produções alimentares através de inovações tecnológicas inseridas nas diferentes etapas do plantio. É o cultivo protegido e controlado, com menor desperdícios e nenhum uso de químicos contaminantes.

A tecnologia, como apontado, é o fator central neste método de cultivo. O controle rígido do ambiente é necessário para que a espécie vegetal se desenvolva adequadamente, independente de quaisquer condicionantes naturais como a própria sazonalidade. Em geral, os processos de plantio consistem em mudas postas em vasos, perfis ou slabs 3 próprios para agricultura, irrigados com soluções salinas produzidas artificial ou naturalmente e expostas a iluminação

artificial, em geral LEDs (Light Emitting Diode), em temperaturas de onda específicas que impulsionam o desenvolvimento celular da espécie, caracterizando-os como sistemas de alta produtividade e baixa produção de rejeitos.

1.3.2 Hidroponia

Desenvolvido em 1937 pelo Dr. William Frederick Gericke, o sistema de plantio hidropônico se caracteriza, principalmente por ser um método que dispensa a necessidade do solo durante o processo. Assim, para que as mudas recebam os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, suas raízes ficam constantemente em contato com uma fina lâmina d'água, que se movimenta dentro de canaletas,

tratada com soluções fertilizantes balanceadas para cada ciclo de plantação. Este processo denomina-se NFT, ou Nutrient Film Technique (Técnica de Filme Nutriente).

A técnica funciona por meio do bombeamento hidráulico contínuo da solução nutritiva através dos perfis hidropônicos, resultando em um sistema fechado e circular de irrigação. As plantas são cultivadas em estufas, o que aumenta a produção e qualidade dos produtos, uma vez que, além do manejo rígido dos nutrientes, é possível manter o controle sobre a temperatura e pragas que afetam a colheita. Por se tratar de um sistema fechado e circular de irrigação, há uma diminuição drástica no gasto de água. Quanto aos benefícios em relação ao solo se destacam o espaço reduzido necessário para o mesmo volume de mudas, quando comparado as cultivadas de forma convencional e a ausência de poluição do solo, causada pelo uso de agrotóxicos.

SISTEMA HIDROPÔNICO



Figura 2: Sistema de cultivo Hidropônico
Fonte: Safra Viva (2022) – Adaptado pelo autor

É, atualmente, o método de cultivo alternativo mais difundido entre os produtores devido aos benefícios que carrega consigo, sobretudo em países desenvolvidos como Holanda, Alemanha, Itália, Espanha, Suécia, Japão, Austrália e Estados Unidos. Esse padrão se dá em função da necessidade do alto investimento em iluminação artificial, tornando o custo da técnica significativamente mais elevado. No Brasil ainda é pouco difundida, sendo apenas explorada em regiões próximas a grandes centros urbanos onde as terras disponíveis para cultivo são escassas ou com valor agregado elevado. Das regiões, a sudeste, que compreende os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, se destaca na produção hidropônica de hortaliças no país.

1.3.3 Aeroponia

O cultivo aeropônico é uma derivação do método hidropônico onde, ao invés das mudas permanecerem alocadas em um perfil perfurado com as raízes em contato direto com solução nutritiva, estas ficam suspensas pela base do caule, recebendo gotículas de solução por meio de aspersores. A distinção dos sistemas se dá no volume de água utilizado. Enquanto a hidroponia necessita de um fluxo laminar constante, a aeroponia se utiliza da diluição dos nutrientes em quantidades inferiores de água, que serão posteriormente, vaporizadas no sistema radicular das mudas. Assim como o processo hidropônico, permite a verticalização da produção agrícola, duplicando o rendimento em relação ao método tradicional de cultivo no solo.

SISTEMA AEROPÔNICO

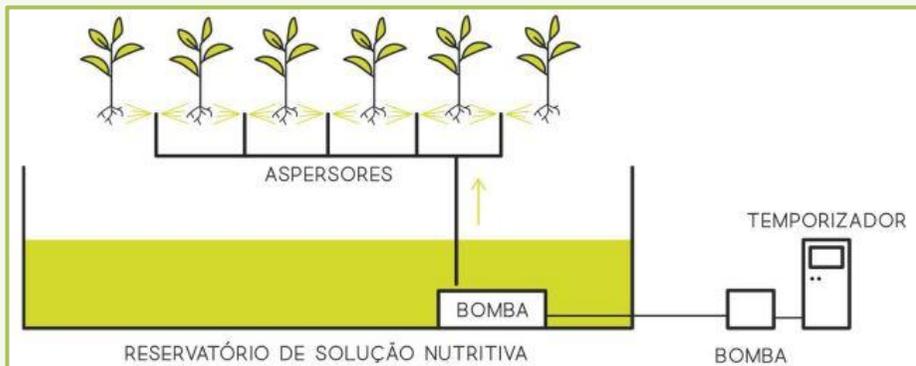


Figura 3: Sistema de cultivo aeropônico
Fonte: Hydor Engenharia (2022) – Adaptado pelo autor

As vantagens do sistema aeropônico estão na relação da muda com o ambiente. Estas têm oxigenação facilitada como consequência da exposição direta das raízes ao ar, além de permitir um desenvolvimento pleno da planta, uma vez que não há limitação de crescimento como no solo, podendo até acelerar seu crescimento. Uma pesquisa conduzida pelo MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)⁴ ainda aponta uma maior produtividade de cultivo da aeroponia sobre a hidroponia, visto que o sistema permite um maior crescimento da espécie cultivada em um menor espaço de tempo.

Entretanto, também devido ao alto custo inicial de implementação, há pouca utilização do sistema, sendo ainda menor que a utilização do método hidropônico. Se restringe a países desenvolvidos como China e Coreia, onde a oferta de terras cultiváveis é mínima. Na América do Sul, inclusive em território nacional, a técnica é utilizada para o cultivo da batata-semente.

1.3.4 Aquaponia

A técnica aquapônica consiste no cultivo colaborativo entre a aquicultura, que se caracteriza pela criação de organismos aquáticos – piscicultura, quando específico a peixes - e a hidroponia, permitindo a simbiose das espécies animais e vegetais. É um sistema antigo, utilizado pela primeira vez pelos povos mesoamericanos em meados do século XVI. Conhecidas como chinampas, os canteiros flutuantes sobre madeira trançada em áreas alagadas eram a base do plantio agrícola da comunidade asteca. Outro exemplo da evolução do sistema aquapônico são as plantações tradicionais de arroz combinadas a criação de espécies aquáticas em inundados ao sul da China, Tailândia e Indonésia.

SISTEMA AQUAPÔNICO

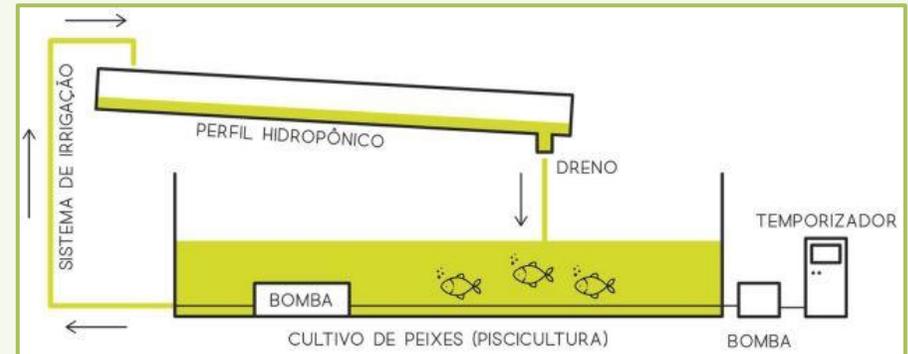


Figura 4: Sistema de cultivo Aquapônico
Fonte: Faz Fácil (2022) – Adaptado pelo autor

Nos sistemas como a hidroponia e aeroponia os nutrientes necessários para as mudas são obtidos de forma artificial em forma de sais diluídos em água. Já na aquaponia o material residual da piscicultura, rico em matéria orgânica, é reaproveitado para o cultivo das hortaliças. Os resíduos produzidos pelos peixes fornecem dez dos treze nutrientes essenciais para as plantas, com exceção do cálcio, ferro e potássio.

Em contrapartida as espécies vegetais auxiliam na limpeza e oxigenação da água que, num processo circular, retorna aos tanques de peixes. O resultado é uma redução drástica nos custos de manutenção do sistema, além do baixo consumo de energia elétrica e água. Ainda de acordo com a Embrapa⁵, a técnica aquapônica pode reduzir o consumo de água em até 90% em relação a agricultura convencional.

No cenário mundial, a aquaponia é largamente utilizada há décadas, principalmente pelos países orientais para a produção de hortaliças e leguminosas diversas. Já no Brasil é o método de cultivo menos utilizado dos apresentados, uma vez que sua viabilidade é correlacionada a escala dos tanques utilizados, ou seja, plantações residenciais são ligeiramente mais trabalhosas e caras de manter do que as em escala industrial.

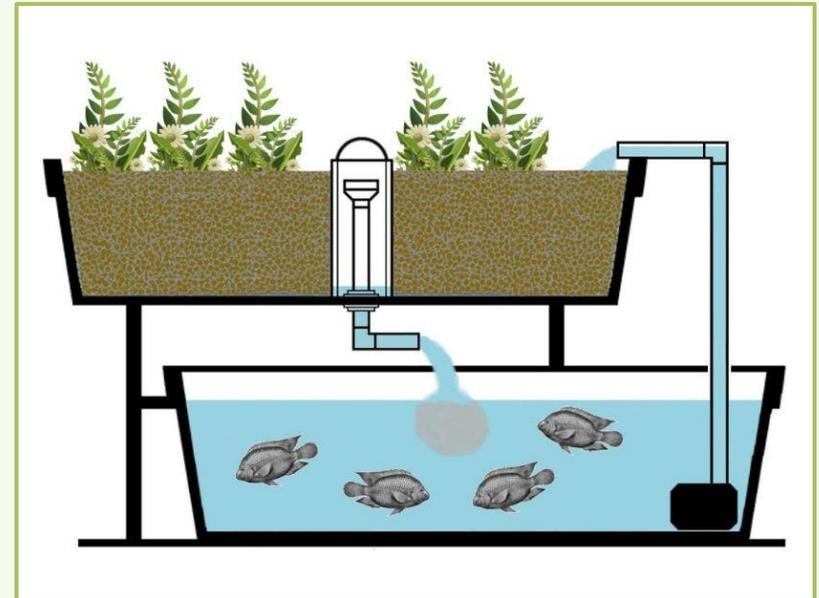


Figura 5: Sistema de cultivo Aquapônico
Fonte: Cursos CPT(2022)

Capítulo 2

UM TERRENO A LESTE DO CENTRO

2.1 Desenvolvimento de São Paulo

A cidade de São Paulo começou a crescer consideravelmente a partir do final do século XIX com a expansão no cultivo do café, a proximidade geográfica com o Porto de Santos e a atração de imigrantes a cidade manteve um crescimento demográfico elevado. Entretanto, foi a partir das décadas de 1940 e 1950, com o desenvolvimento industrial e a corrente migratória vinda, principalmente, do Nordeste, que ocorreu uma explosão urbana, caracterizada pelo crescimento periférico, conhecido como espraiamento urbano, que consiste na expansão desconcentrada, deixando vazios urbanos e segregação espacial e social.

Dentre as causas da segregação, está o zoneamento de áreas reservadas à moradia de camadas mais privilegiadas da sociedade, e áreas reservadas a moradia popular, consoante a isso, a formação das zonas industriais (LOJKINE, apud VILLAÇA, 1998 p. 147).

Em pleno século XXI nos encontramos no limiar de uma crise em que a fome, e o esgotamento de recursos e a excessiva produção de resíduos poluentes ameaçam nosso habitat. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2018) estima que a maior parte de toda extensão de terra disponível para o cultivo já se encontra em uso.

2.2 Justificativa da escolha do terreno

A proximidade com o metrô e a cidade de Guaianases foram os pontos principais para a escolha da localização para a proposta de implantação da Fazenda Vertical. A malha dos trilhos do metrô e trem se alastra como raízes atingindo facilmente toda a cidade de São Paulo, o que facilitaria a distribuição da produção da fazenda. Diante desse ponto de vista, o foco da escolha foi principalmente a facilidade de escoamento dos produtos para toda a cidade de São Paulo através dos seus trilhos e o fácil acesso para as pessoas de baixa renda.

O terreno escolhido se encontra em uma localização privilegiada, próximo a uma importante infraestrutura existente, a Estação de Trem Guaianases. O espaço recebe todos os dias um tradicional caminhão de feira, para ajudar a população local, fora isso, permanece sem uso, deixando um vazio urbano.

Levando em conta a forte preexistência, a proposta não excluirá da população o hábito de frequentar a “feira” e sim, integrar ao programa do novo edifício e tornar acessível o consumo de alimentos mais frescos.



Figura 6: Desenvolvimento de São Paulo
Fonte: Autorial (2023)

2.3 Terreno

O terreno escolhido para realizar a proposta está localizado na Rua Salvador Gianetti, 920, Zona Leste, ao lado da Estação de Trem Guaianases, onde atualmente acontece uma feira móvel e apresenta 1.200m².

Segundo a Lei de Zoneamento 16.402/16, está enquadrado em uma ZEU, Zona Eixo de Estruturação de Transformação Urbana com as seguintes informações:

Quadro 3 - Parâmetros de ocupação, exceto de Quota Ambiental

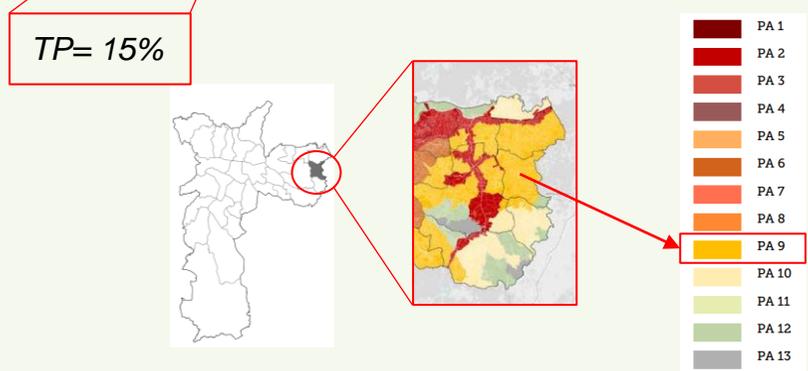
TIPO DE ZONA	ZONA (a)	Coeficiente de Aproveitamento			Taxa de Ocupação Máxima		Gabarito de altura máxima (metros)	Recuos Mínimos (metros)			Cota parte máxima de terreno por unidade (metros ²)
		C.A. mínimo	C.A. básico	C.A. máximo (m)	T.O. para lotes até 500 metros ²	T.O. para lotes igual ou superior a 500 metros ²		Frente (i)	Fundos e Laterais		
									Altura da edificação menor ou igual a 10 metros	Altura da edificação superior a 10 metros	
TRANSFORMAÇÃO	ZEU	0,5	1	4	0,85	0,70	NA	NA	NA	3 (j)	20
	ZEUa	NA	1	2	0,70	0,50	28	NA	NA	3 (j)	40
	ZEUP (b)	0,5	1	2	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	NA
	ZEUPa (c)	NA	1	1	0,70	0,50	28	NA	NA	3 (j)	NA
	ZEM	0,5	1	2 (d)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	20
	ZEMP	0,5	1	2 (e)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	40

CA= 4 TO= 70% Gabarito= Não se aplica
Recuo= 3m nos fundos e laterais quando superior a 10m

O terreno está localizado em uma esquina, devido a isso, a norma de recuo se aplica em apenas um lado.

QUADRO 3A
 QUOTA AMBIENTAL: PONTUAÇÃO MÍNIMA, TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA E FATORES POR PERÍMETROS DE QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a) (b)		PONTUAÇÃO QA MÍNIMO					FATORES	
	Lote ≤ 500 m ²	Lote > 500 m ²	Lote > 500 e ≤ 1000 m ²	Lote > 1000 e ≤ 2500 m ²	Lote > 2500 e ≤ 5000 m ²	Lote > 5000 e ≤ 10000 m ²	Lote > 10000 m ²	Cobertura Vegetal (alfa)	Drenagem (beta)
PA 1	0,15	0,25	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00	0,5	0,5
PA 2	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,5	0,5
PA 3	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 4	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 5	0,15	0,25	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,4	0,6
PA 6	0,15	0,20	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,5	0,5
PA 7	0,15	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,3	0,7
PA 8	0,15	0,20	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 9	0,10	0,15	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 10	0,20	0,25	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,6	0,4
PA 11	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,6	0,4
PA 12	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,5	0,5
PA 13 (c)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA



Quadro 4: Parâmetros de ocupação e Taxa de permeabilidade
 Fonte: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/005-QUADRO_3_FINAL.pdf

2.4 Diagnóstico da área

Para um maior entendimento sobre a área onde será proposta a intervenção, levantamentos como uso do solo, mobilidade, cheios e vazios, gabarito, aproximação através de fotografias, foram feitos. Com uma pequena caminhada pelo local e com ajuda de ferramentas como o GEOSAMPA, e o próprio GOOGLE EARTH, com o objetivo de reunir o máximo de informações possíveis.

É possível tirar algumas conclusões sobre o local. Por estar localizado ao lado de uma estação de Trem, a estação Guaianases, e de um terminal grande de ônibus, é possível imaginar que o fluxo de pessoas seja grande em determinados horários do dia.

Com os dados recolhidos, diagramas para representar cada um foram feitos para a melhor compreensão e visualização do entorno onde o projeto será implantado. A partir de um ponto central, esse sendo o terreno escolhido, foram definidos 3 perímetros para a execução desses diagnósticos: Quinhentos, mil e dois mil metros, respectivamente.

Os mapas a seguir são um compilado de todos os dados reunidos nos levantamentos que foram feitos.

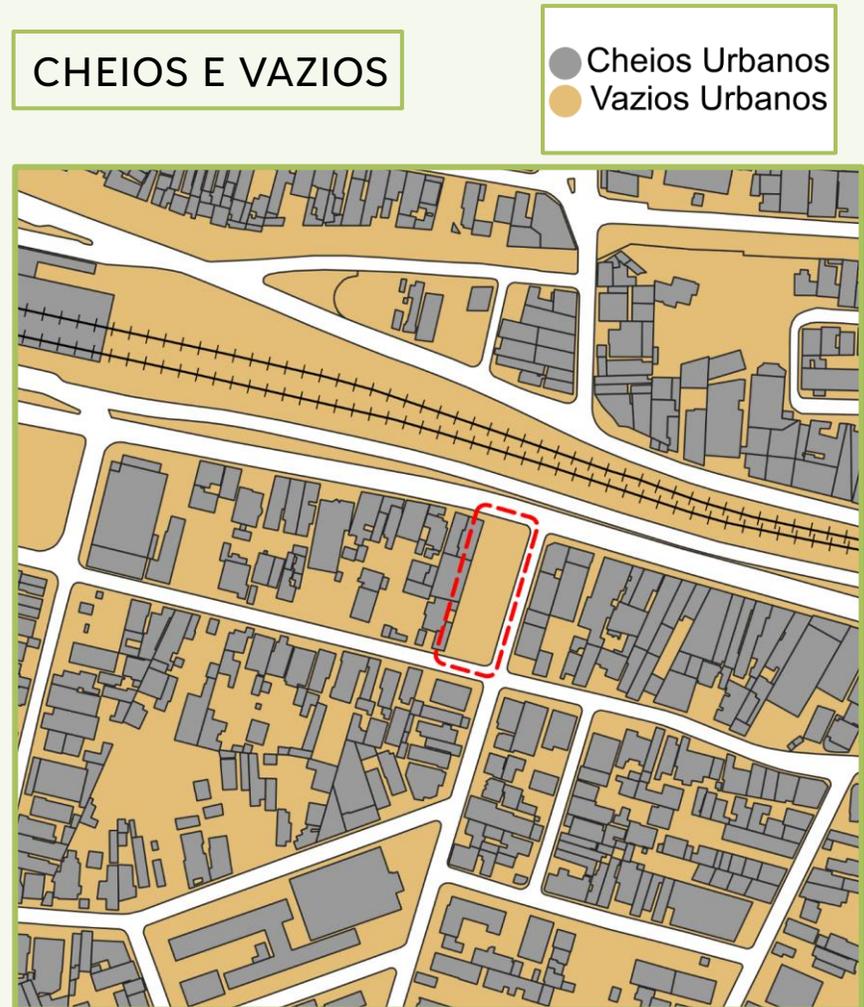


Figura 7: Cheios e Vazios
Fonte: Autoral (2023)

GABARITO

- ATÉ 3 PAVIMENTOS
- 4 A 8 PAVIMENTOS

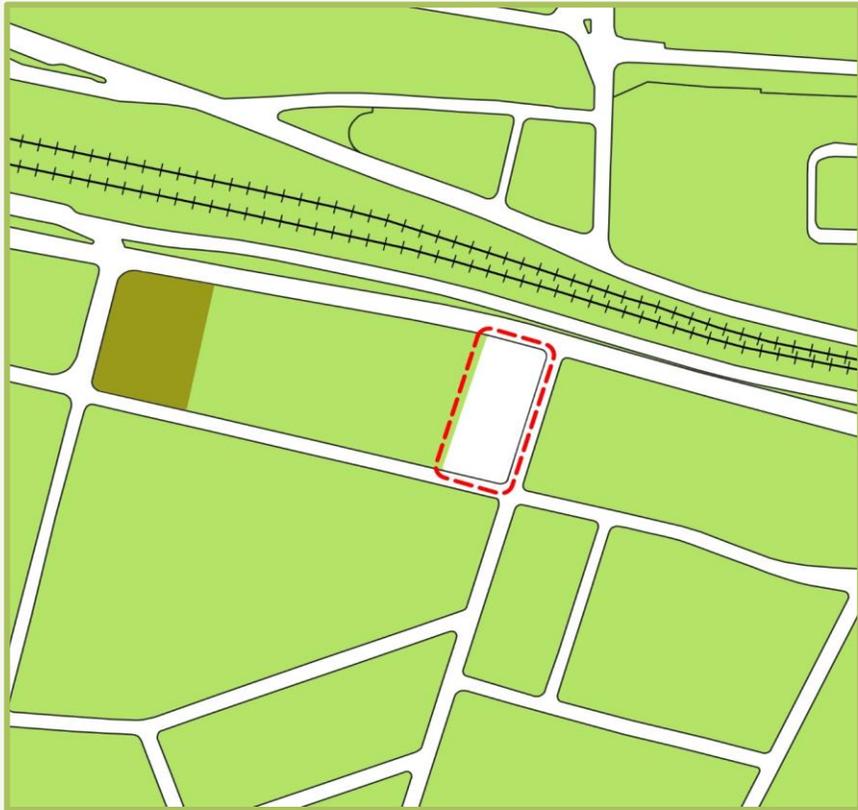


Figura 8: Gabarito
Fonte: Autoral (2023)

USO DO SOLO

- COMERCIAL
- MISTO
- RESIDENCIAL
- INSTITUCIONAL



Figura 9: Uso do Solo
Fonte: Autoral (2023)

EQUIPAMENTOS

Para essa análise, levou-se em consideração principalmente os pontos nesse perímetro delimitado onde possivelmente poderiam ser abastecidos pela produção gerada nessa Fazenda Vertical Urbana que será proposta. Buscou-se então com isso em foco, mercados, hortifrutis, escolas e hospitais.

A partir de um ponto central, esse sendo o terreno escolhido, foram definidos 3 perímetros para a execução desses diagnósticos: Quinhentos, mil e dois mil metros, respectivamente.

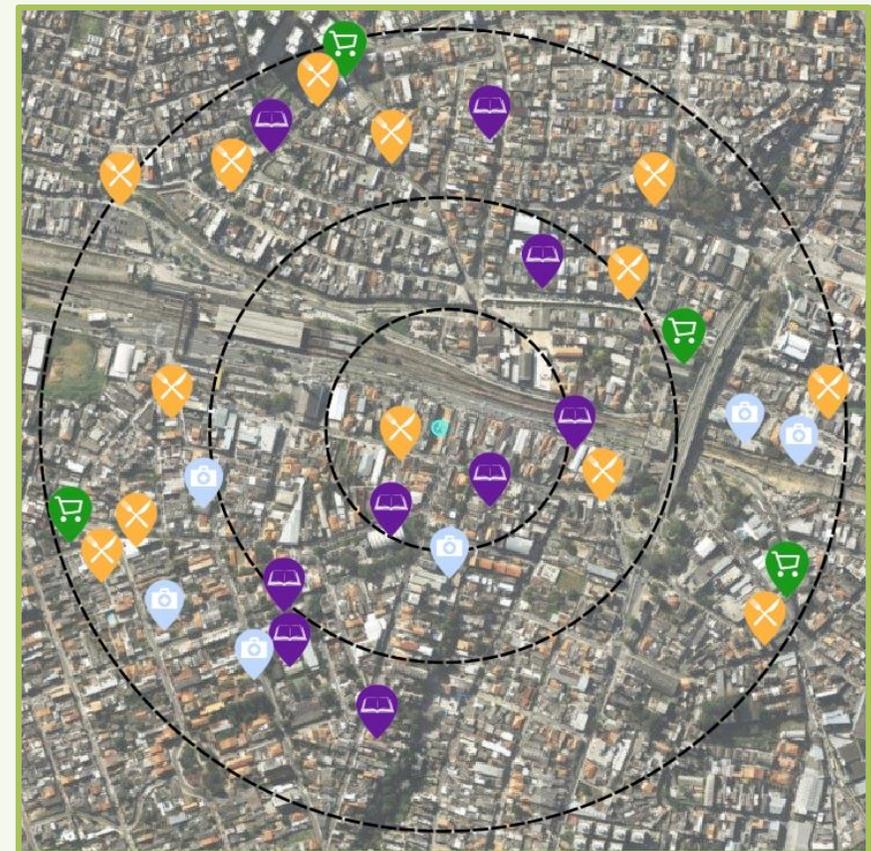
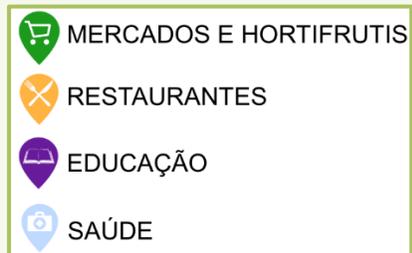


Figura 11: Equipamentos
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

2.5 Aproximação do entorno e registros fotográficos

Uma breve caminhada no entorno mais próximo ao terreno escolhido, mesmo que na atual situação em que nos encontramos, e juntamente com os mapas resultantes dos levantamentos feitos, os registros fotográficos ajudam a entender a dinâmica da área, a relação que o terreno tem com a estação de metrô, o terminal de ônibus e qual situação encontramos em seus arredores.



Figura 10: Entorno

Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Cruzamento com o terreno escolhido de esquina.



Figura 12: Imagem do terreno 1

Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Cruzamento com o terreno escolhido de esquina.
Gabaritos baixos na região.



Figura 13: Imagem do terreno 2

Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Muro lateral do terreno escolhido para o projeto.



Figura 14: Imagem do terreno 3

Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Frente do terreno escolhido virado para R. Senador Gianetti e estação Guaianases.



Figura 15: Imagem do terreno 4
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Estação de Guaianases a 240m do terreno escolhido.



Figura 17: Imagem do Metrô
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Frente do terreno escolhido virado para R. Senador Gianetti e estação Guaianases.



Figura 16: Imagem do terreno 5
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Terminal de Ônibus de Guaianases a 250m do terreno escolhido.



Figura 18: Imagem do terminal de ônibus 1
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Terminal de Ônibus de Guaianases a 250m do terreno escolhido.



Figura 20: Imagem do terminal de ônibus 3
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Terminal de Ônibus de Guaianases a 250m do terreno escolhido.



Figura 19: Imagem do terminal de ônibus 2
Fonte: Google Earth (2023) – Adaptado pelo autor

Capítulo 3

REFERENCIAIS ARQUITETÔNICOS

3.1 The Green House

Autor: Architectenbureau Cepezed **Ano:** 2018 **Área construída:** 680m²

Localização: Utrecht **Situação:** Executado



Figura 21: The Green House
Fonte: Archdaily – Adaptado pelo autor

A fazenda vertical The Green House foi a solução encontrada pelo escritório Architectenbureau Cepezed para o espaço sem uso entre a sede adjacente do Rabobank e a antigo edifício Knoopkazerne no Croeselaan, hoje utilizada como repartição pública. A diretriz principal do projeto era que a construção fosse temporária e facilmente deslocada, já que um uso definitivo para o espaço seria definido em um espaço de até 15 anos. Assim o conceito, tanto funcional quanto arquitetônico, foi a circularidade. O programa foi segregado entre o setor público e privado. O primeiro inclui um restaurante e salas de reunião e o segundo, o espaço destinado ao cultivo das hortaliças. A estufa de oitenta metros quadrados se localiza no pavimento superior, ao lado das salas de reunião, onde uma divisória envidraçada permite a visualização da estufa a partir do salão do restaurante. Nesta são cultivadas diversas mudas de vegetais e ervas que são utilizadas na cozinha abaixo. O projeto conta com diferentes soluções sustentáveis como a instalação de painéis

solares no telhado. Também se trata da primeira cozinha sem eletricidade completamente funcional, onde os fornos são acionados com a queima de combustíveis renováveis. A parede verde presente no restaurante contribui para a regulação da temperatura e qualidade do ar no interior do ambiente.

Toda a estrutura foi pensada para que pudesse ser transferida rapidamente de lugar, incluindo a fundação, realizada com blocos de concreto pré-fabricados. Também era importante implementar o máximo de materiais recicláveis no projeto, tanto pelo quesito ambiental quanto financeiro. Para isso, o pavilhão de dois andares foi construído com uma estrutura de aço removível com perfis galvanizados. Os fechamentos da estufa e da segunda pele da fachada foram realizados com os antigos painéis modulares de vidro fumê retirados na reforma do Knoopkazerne. Para o piso, foi reutilizado o antigo paver das ruas do cais de Tiel, cidade localizada na mesma província de Utrecht. Este foi assentado sobre uma camada de areia compactada.

Os demais fechamentos do pavilhão foram feitos, quando permeáveis, com peles de vidro, e quando não permeáveis, com chapas de madeira pré-fabricada livres de HCFCs (Hidrofluorcarbonetos), gases artificiais que contribuem para o efeito estufa, tornando-os totalmente recicláveis. Para cumprir sua função acústica e térmica estas chapas foram preenchidas com isolamento. Para a cobertura foi escolhida uma chapa leve de aço também perfurada e preenchida com isolante térmico.



Figura 21: The Green House
Fonte: Archdaily – Adaptado pelo autor

3.2 Pink Farms

Autor: Não informado **Ano:** 2017 **Área construída:** 750m²

Localização: Vila Leopoldina, São Paulo – Brasil **Situação:** Executada



Figura 22: Pink Farms
Fonte: pinkfarms – Adaptado pelo autor

Localizada em São Paulo, a Pink Farms é a pioneira no ramo das fazendas verticais urbanas do Brasil, sendo a primeira fazenda 100% funcional em território nacional. Especializada em folhagens e microgreens, produzem mensalmente, por meio de torres de cultivo de até dez andares, duas toneladas de alimentos em ambiente controlado por meio da técnica hidropônica. A visão da empresa é criar um modelo sustentável e replicável de cultivo urbano e com o menor custo possível para que, dentro de cinco anos, seja possível expandir a marca. Instalada em um galpão o bairro Vila Leopoldina, o exterior da fazenda não deixa transparecer toda a pesquisa e tecnologia investidas na produção dos cultiváveis. O nome da fazenda teve origem nos LED's que são utilizados para desenvolver a produção em ambiente fechado, que apresentam coloração rosa, temperatura de onda que estimula o crescimento das plantas.

As projeções de plantio pretendem um aumento para um valor próximo de onze toneladas/mês de alimentos, podendo suprir uma demanda ainda maior na cidade, que hoje tem os produtos da Pink Farms comercializados em supermercados e restaurantes. Estima-se que para cada metro quadrado de produção agrícola convencional, é possível cultivar 170 vezes mais em ambiente indoor, com maior qualidade e de forma orgânica.

A Pink Farms ainda oferece um tour aberto a comunidade interessada em conhecer mais sobre a produção alternativa de hortaliças, onde é possível acompanhar a produção desde o plantio até a coleta. Isto estimula a conscientização acerca do meio natural e como a agricultura convencional impacta diretamente nas cidades em que vivemos.

3.3 Fazenda Cubo Hydroponic Cultivation

Autor: Estúdio Lava **Ano:** 2019 **Área construída:** 90m²

Localização: Bairro Pinheiros, São Paulo – Brasil **Situação:** Executado

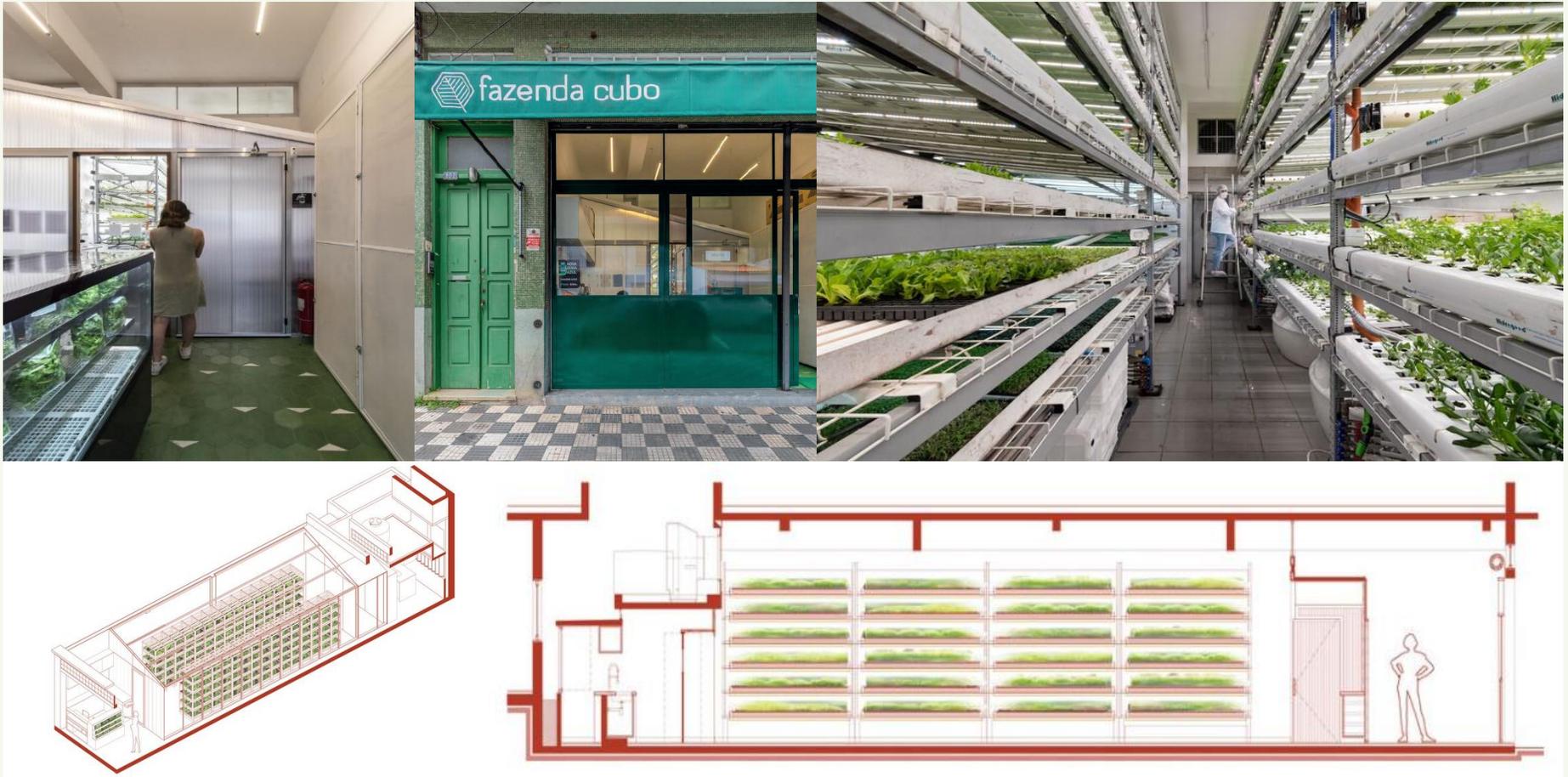


Figura 23: Fazenda Cubo Hydroponic Cultivation
Fonte: Archdaily – Adaptado pelo autor

Em um galpão reformado de aproximadamente 90m² no centro do bairro Pinheiros, no estado de São Paulo, se encontra a Fazenda Cubo, onde a arquitetura passou a dar suporte a produção indoor de hortaliças. O conceito do projeto emerge da relação campo-cidade e da transferência do campestre para o intraurbano, resgatando a linguagem das estufas agrícolas, normalmente implementadas no âmbito rural. A fazenda urbana utiliza o sistema hidropônico de recirculação de água para o cultivo. Aliado as luzes fotovoltaicas e uma câmara climatizada é possível manter um controle rigoroso do processo de plantio, desde os nutrientes recebidos pelas hortaliças, ao processo de fotossíntese, controle de umidade e qualidade do ar, além do controle de pragas, resultando em um sistema sustentável com baixo consumo de insumos e livre de agrotóxicos. Ao todo são sete estantes de cultivo com pouco mais de 2,5 metros de altura cada, com capacidade de produção de até 2500 mudas por plantio, equivalente a uma área de 1,5 hectares nos moldes convencionais de produção.

Estas se encontram na câmara de cultivo, construída em vidro e policarbonato alveolar autoportante, criando uma espécie de caixa permeável e iluminada que permite a passagem de luz natural do exterior para o interior, reduzindo, a medida do possível, a necessidade de iluminação artificial. Um recorte neste painel translúcido que segrega o escritório e a câmara de crescimento permite permeabilidade visual entre a rua e a parte interna da câmara, convidando os transeuntes a conhecerem o processo de cultivo indoor. A escala de produção agrícola industrial da Fazenda Cubo busca, como descrito no website da empresa, “aproximar o plantar do comer”, minimizando os desperdícios no transporte e manuseio, reduzindo drasticamente a emissão de CO₂ na cidade e democratizando o acesso a alimentos de qualidade. A escolha de adaptar um espaço subutilizado no centro urbano contribui ainda com o papel social desempenhado pelo espaço dentro da malha urbana.

3.4 Ferme Musicale Vertical Farm

Autor: SOA & HoldUP **Ano:** 2012 **Área construída:** 2800m²

Localização: Bordeaux – França **Situação:** Não executado



Figura 24: Ferme Musicale Vertical Farm
Fonte: Archdaily – Adaptado pelo autor

Localizado nas ruínas do quartel de Niel, o Ferme Darwin é um projeto piloto de agricultura urbana e centro cultural para a cidade de Bordeaux que engloba questões sociais, éticas, alimentares e de saúde. Acomoda múltiplas funções além das câmaras de cultivo que permitem uma quase que total apropriação pela comunidade, seja por meio de exposições, concertos, feiras ou palestras que tratam da conscientização de forma leve atual. Enquanto os pavimentos subterrâneos são construídos em alvenaria e concreto para acomodar as cargas da edificação, os acima do solo utilizam os perfis de aço galvanizado ancorados sobre os resquícios das ruínas, delimitando a forma. Como continuação do passeio, o andar térreo comporta os usos culturais, como a galeria de arte e o palco musical, aproximando a escala do edifício ao transeunte. Já os módulos flexíveis e adaptáveis acima, responsáveis pelo caráter da estufa ao ar livre, acomodam os espaços de cultivo.

A modulação além de cumprir seu papel estético, possui razão formal, à medida que maximiza os

resultados do método de cultivo multinível e autorregulado, contribuindo para a economia de água e energia solar, dando destaque ao plantio orgânico e a produção local. A verticalização do edifício serve também para maximizar a exposição dos blocos vegetativos à luz natural. Parte importante da proposta se materializa na empregabilidade dos moradores locais, retribuindo o serviço prestado à comunidade, gerando um ciclo autossustentável de economia circular.

Capítulo 4

PROPOSTA ARQUITETÔNICA

4.1 Partido arquitetônico e evolução da forma

Partido Arquitetônico:

A natureza tem força tanto energética quanto medicinal, além de trazer diversos benefícios para o meio ambiente. A falta de natureza no entorno devido a região ser consolidada e pouco arborizada, desperta uma necessidade de implantar algo que remeta mais a natureza, que seja ecológico e que cause o menor impacto ambiental possível, onde é possível se tratar de maneiras diferentes.

Evolução da forma:

Antes de chegar à forma final que será apresentada, foi um longo processo para tornar o conjunto de “blocos” que aparentavam estar desconexos em uma forma única, com uma linguagem arquitetônica que conversasse com o todo.

O projeto tem como objetivo: Se diferenciar do entorno e criar um edifício “convidativo”, que pelo menos desperte a curiosidade de quem passa por ele ou descobre a sua existência, sem contar na forte presença da natureza, que basicamente guia as diretrizes projetuais.

A partir desse ponto, diversos estudos volumétricos foram criados até chegar no resultado, onde a essência permanecesse, porém o “todo” passaria a fazer sentido no ponto de vista funcional e estético.

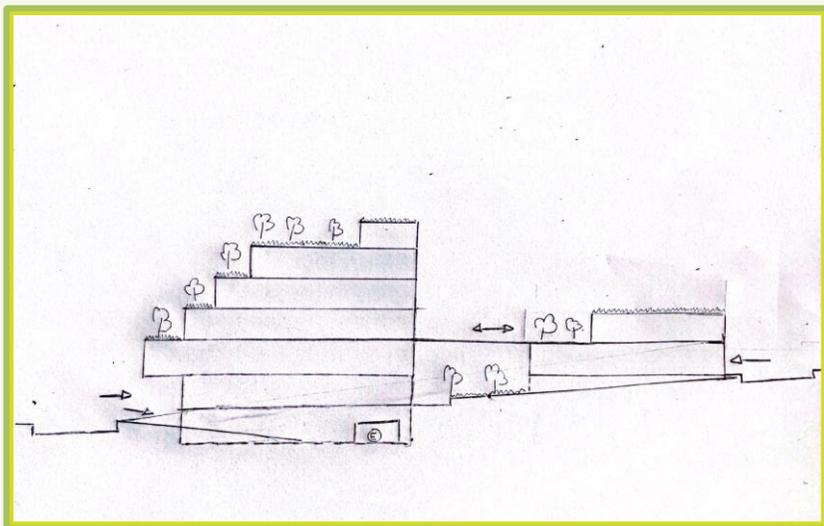


Figura 25: Croqui sem escala
Fonte: Produzido pelo autor.

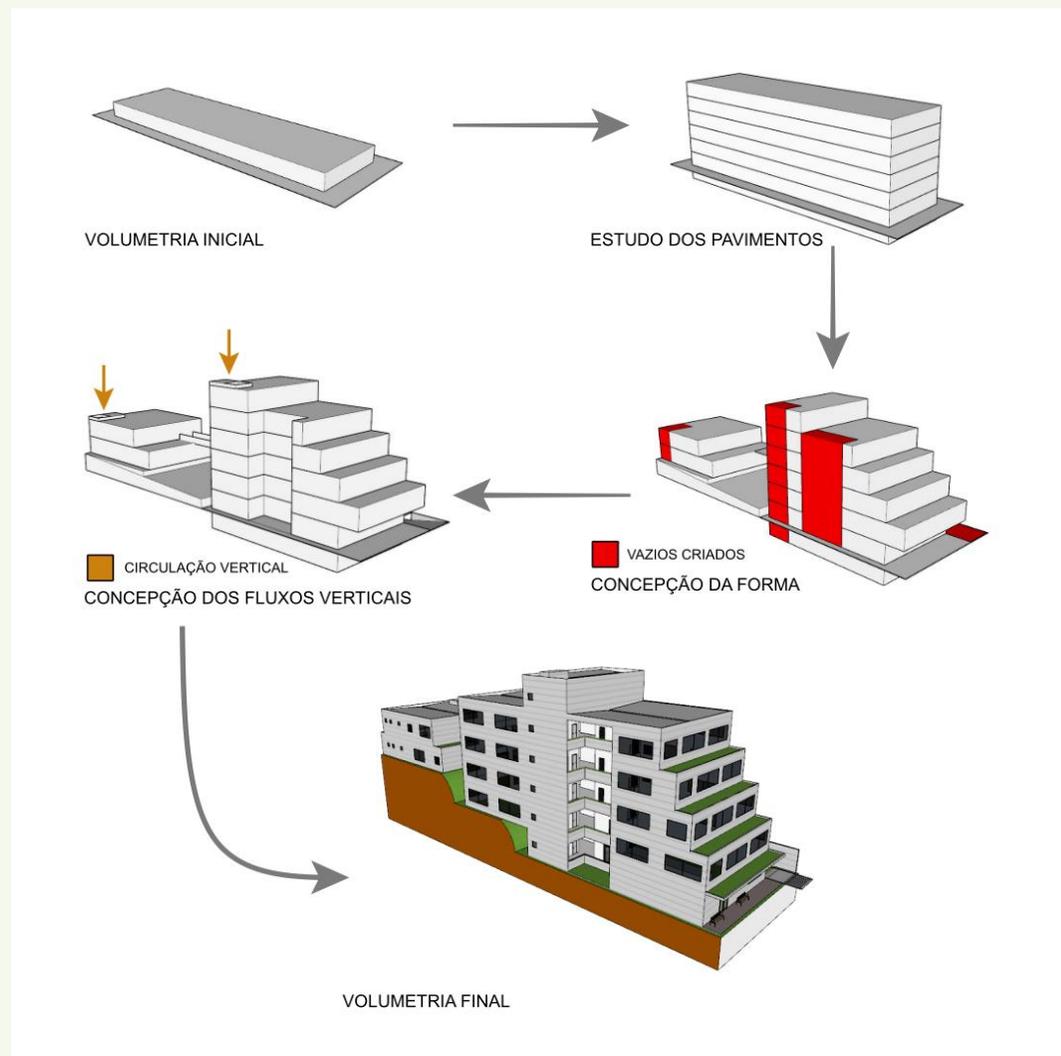


Figura 26: Evolução da forma
Fonte: Produzido pelo autor.

4.2 Programa de necessidades

Os estudos de caso foram essenciais no desenvolvimento do programa de necessidades, para compreender o que não poderia faltar e o que seria necessário implementar, visando unir em um mesmo local a produção da fazenda e a educação ambiental.

A tabela aborda o programa de necessidades divididos por setor e o pré-dimensionamento dos ambientes.

	Ambiente	Nº	Total m²
Cultivo Hidropônico	Produção Hidro.	7	813,00
	Pós-colheita e armazenagem	6	119,07
	Armazenamento de sementes	1	15,75
	Berçario	1	57,76
	Monitoramento	1	8,50
	Laboratório	1	35,12
	Sanitários	4	62,55
Dml	4	17,64	
Gestão	Escritório	1	57,27
	Reuniões	2	48,00
	Carga e descarga	1	59,5
	Recepção	1	16,74
	Sanitários	1	14,22
	Copa	1	17,10
Dml	1	2,75	
Conveniência	Mercado	1	175,59
	Café	1	14,60
	Sanitários	1	16,11
	Dml	1	3,78
Educação Ambiental	Horta comunitária	1	162,25
	Sala de aula	1	27,85
	Sala de multimídia	1	27,85
	Espaço expositivo	1	158,56
	Sanitários	1	16,11
Dml	1	3,78	
Infraestrutura	Central de compostagem	1	14,47
	Tratamento de águas cinzas	1	14,05
	Reservatório pluvial	1	14,89
	Caixa d'água	1	73,00
	Central do lixo	1	12,36
Estacionamento	1	257,20	
Área total			3.876,62

Quadro 5: Programa de necessidades
Fonte: Produzido pelo autor

4.3 Fluxograma

Bloco 1

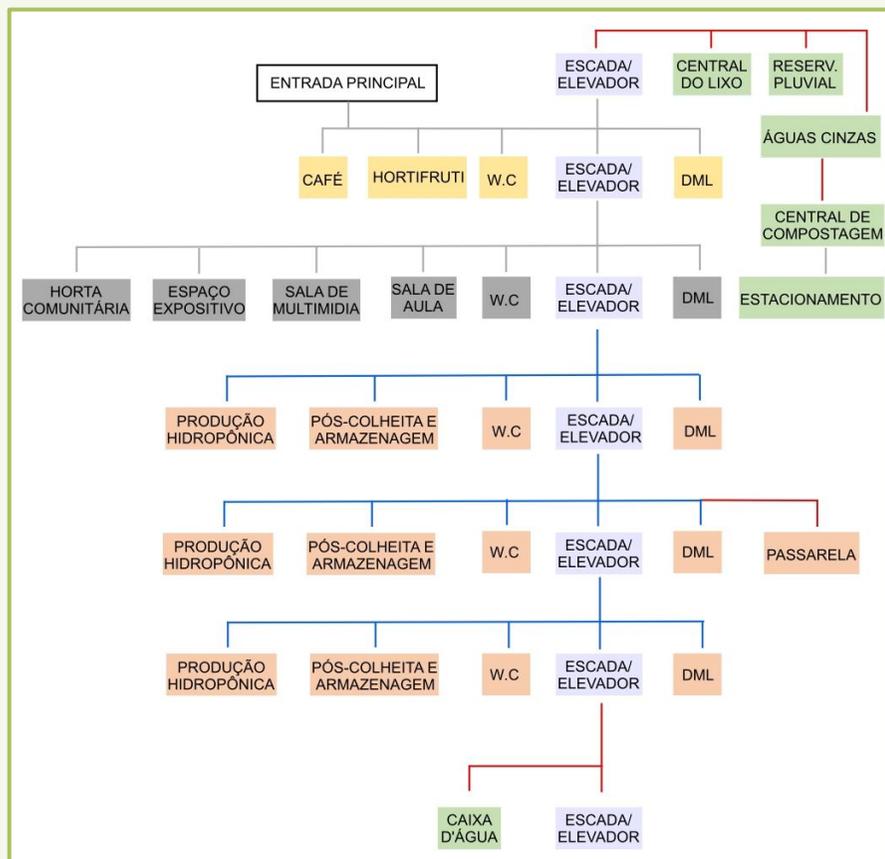


Figura 27: Fluxograma Bloco 1
Fonte: Produzido pelo autor.

Bloco 2

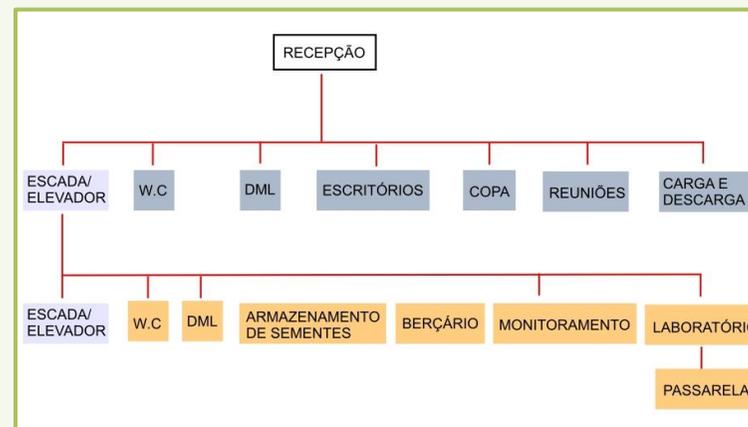


Figura 28: Fluxograma Bloco 2
Fonte: Produzido pelo autor.

- Público (visitantes/usuários/funcionários)
- Semi-público (visitantes e funcionários)
- Restrito (funcionários)

Capítulo 5

ANTEPROJETO

5.1 Conceito do projeto

O ponto chave é a busca do equilíbrio entre o interno e o externo, ou seja, o corpo e a alma, para que o indivíduo se conheça, se entenda, se permita, a fim de elevar todos os aspectos da vida, com ajuda de elementos da natureza.

5.2 Setorização

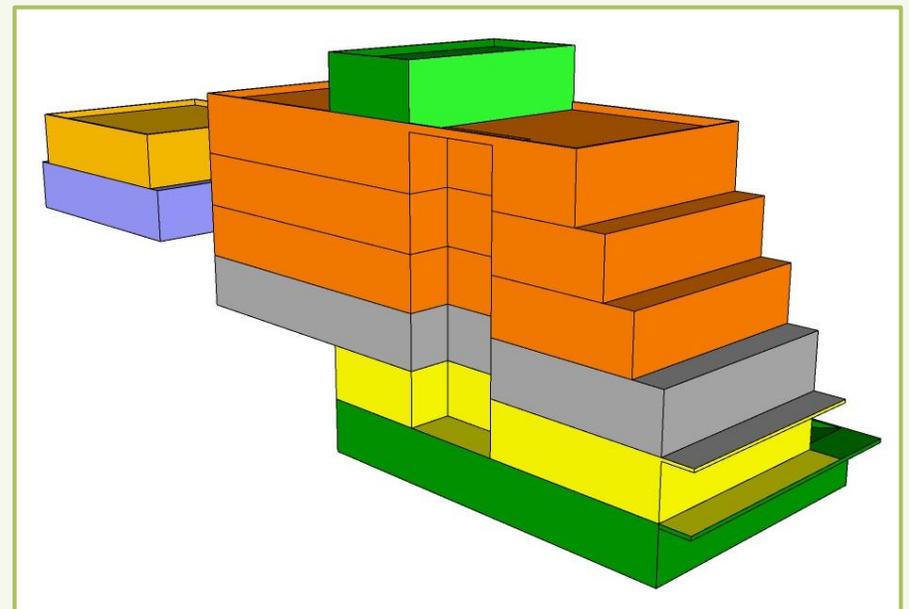
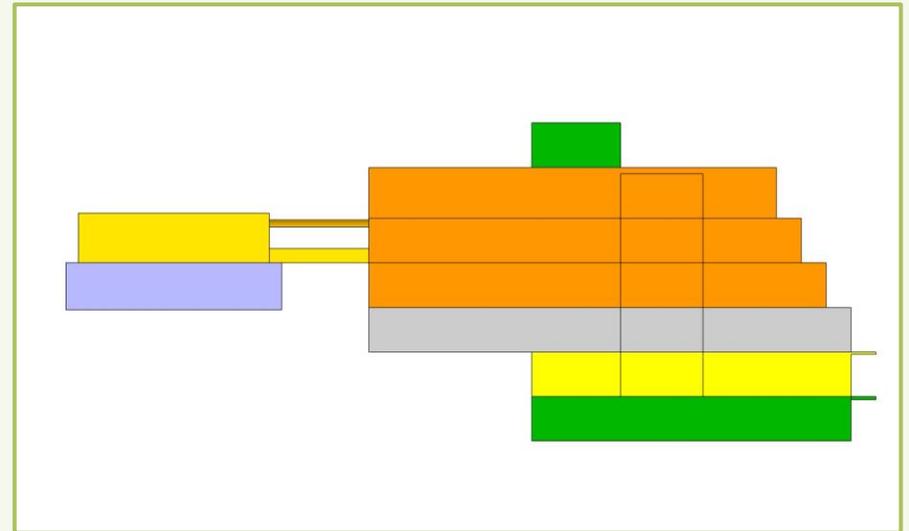


Figura 29: Setorização.
Fonte: Produzido pelo autor

5.3 Condicionantes físicas

A ventilação predominante é de Nordeste a Sudeste, de acordo com a Rosa dos Ventos de São Paulo.

O edifício foi disposto em blocos com uma abertura em sua lateral Leste para garantir a permeabilidade da ventilação em todos os ambientes e a infiltração do sol matinal em sua área de circulação.

A iluminação e a ventilação natural vão além de proporcionarem conforto, bem-estar físico e mental, elas reduzem o consumo de energia do edifício. Por isso, foi desenvolvido um vão lateral, para entrada de luz e ventilação natural.

Por estar em uma Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana, a tendência é de verticalização da área, que atualmente tem um gabarito baixo. Só começa a verticalizar (prédios em sua grande maioria de uso residencial) acima da Av. Sansão Castelo Branco.

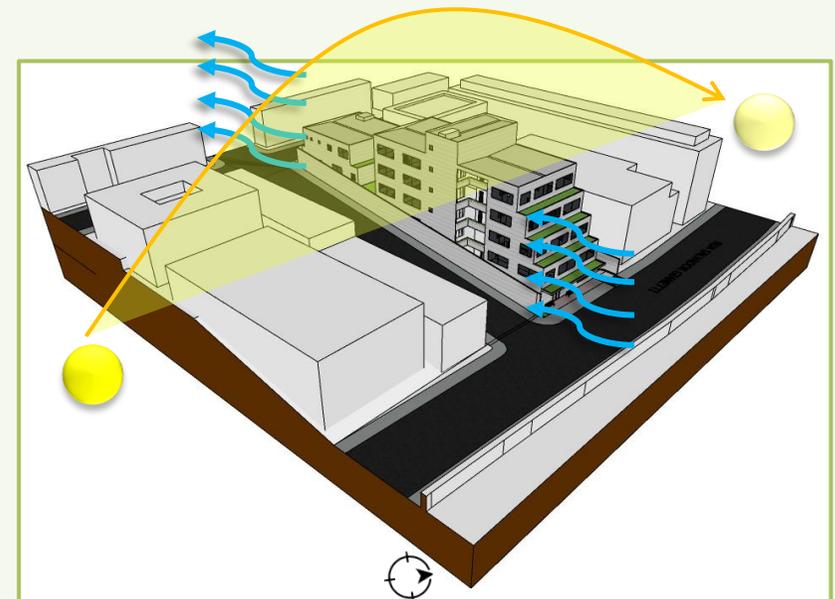
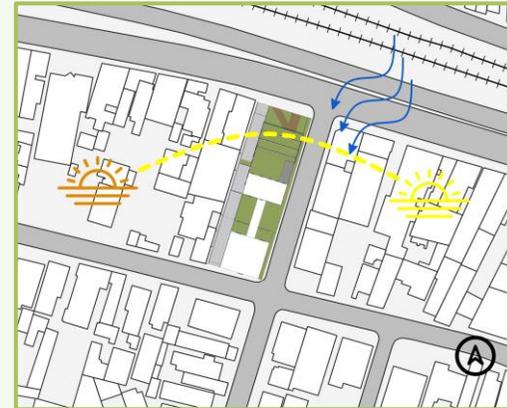
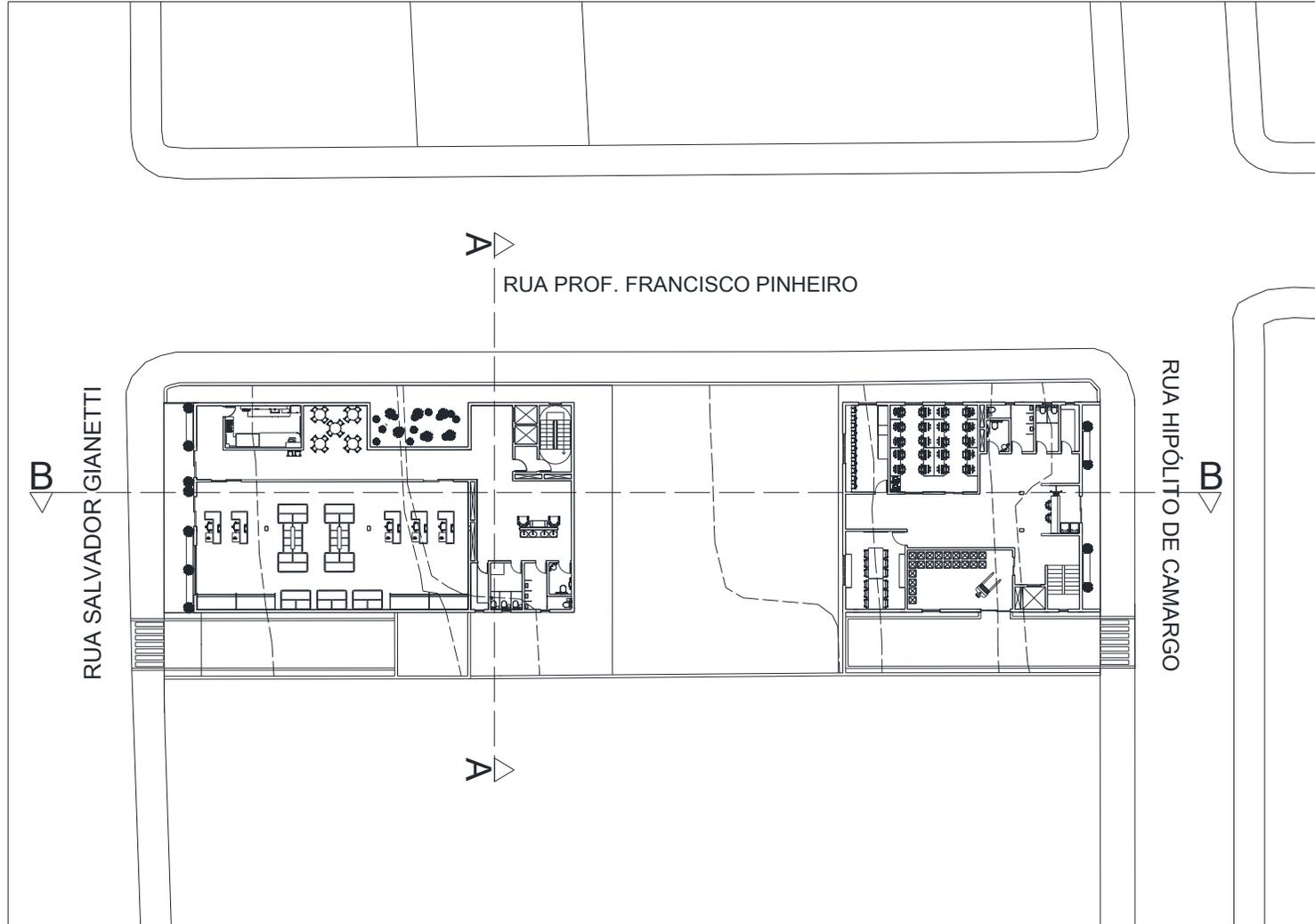


Figura 30: Condicionantes físicas
Fonte: Produzido pelo autor

5.4 Implantação



ESCALA 1:200

5.5 Materialidade

No tocante aos estudos realizados previamente, os materiais que estimulam os sentidos são os naturais – madeira e tijolo. No projeto, a madeira foi aplicada em alguns mobiliários, já nas paredes, foram empregados os tijolos baianos.

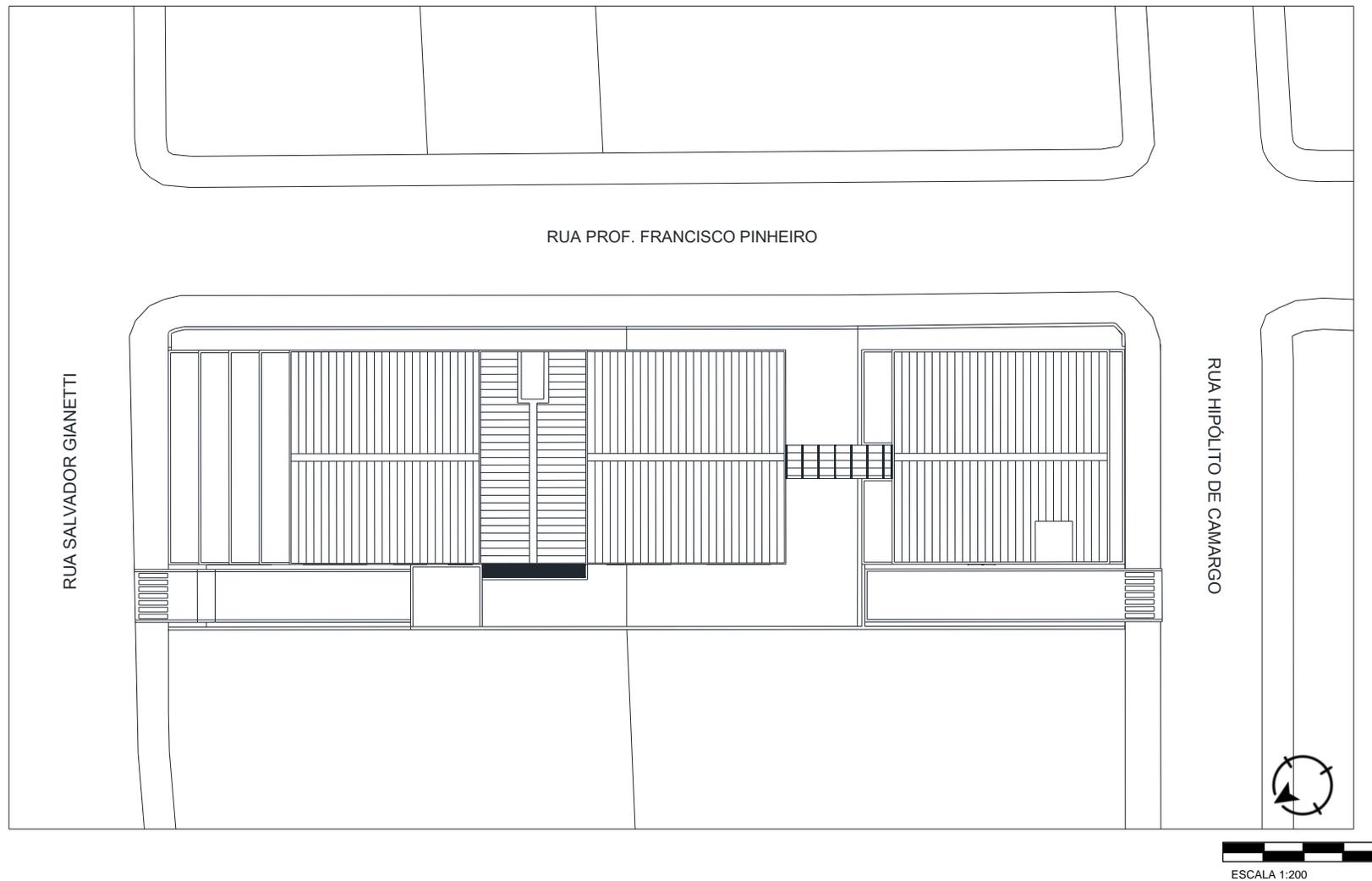
Nos pisos da área externa ao edifício optou-se por utilizar um piso drenante na circulação, e concreto no acesso de serviço. Já na parte interna, utilizou-se o piso cerâmico em toda circulação, já nas áreas de cultivo foram utilizados os pisos de concreto.

Na cobertura, para o acabamento, foi utilizado o sistema de platibanda, com telhas onduladas, calhas e pingadeiras.

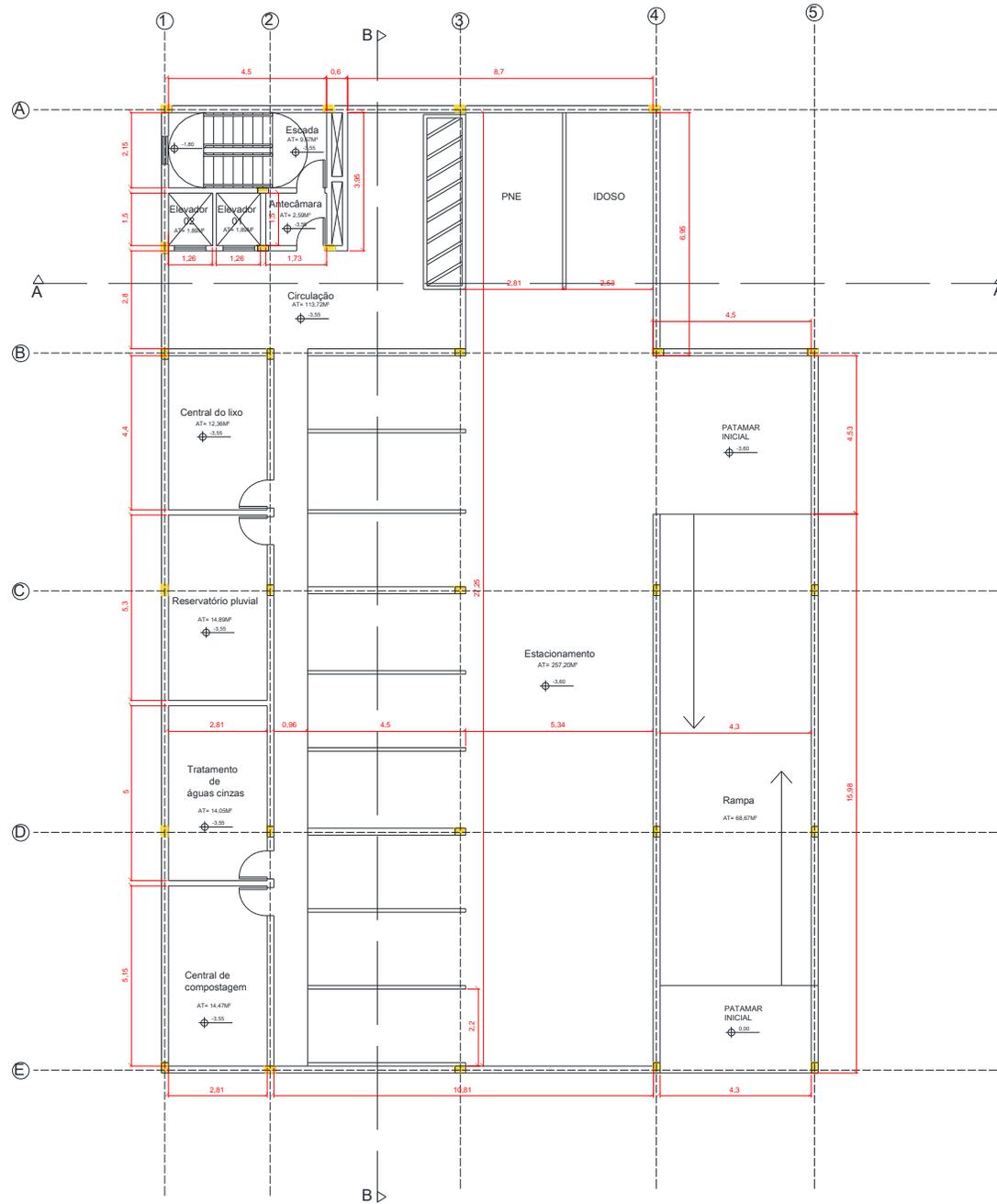


Figura 31: Materialidade
Fonte: Produzido pelo autor

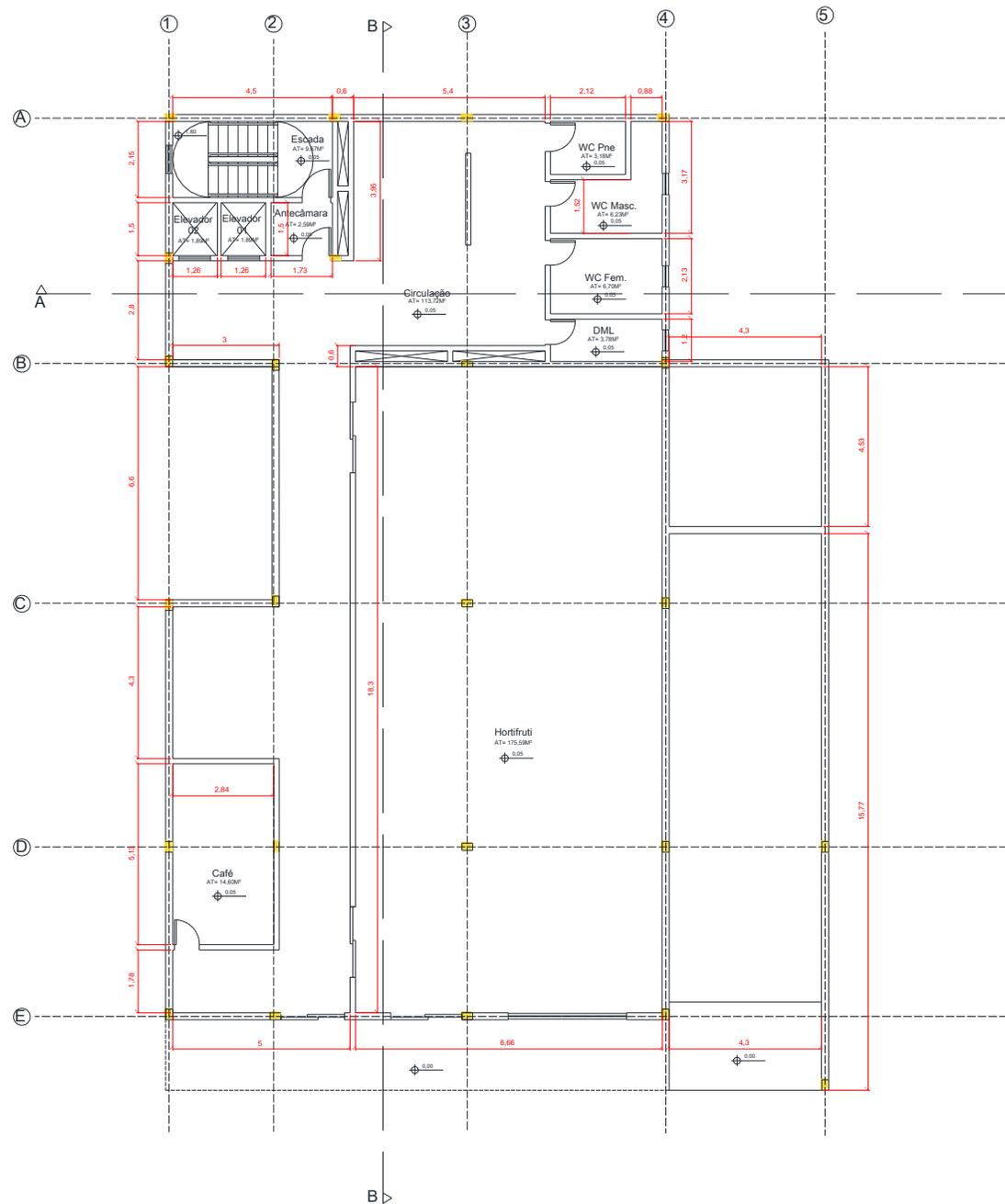
5.6 Desenhos técnicos



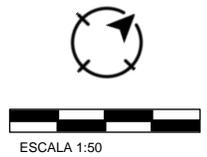
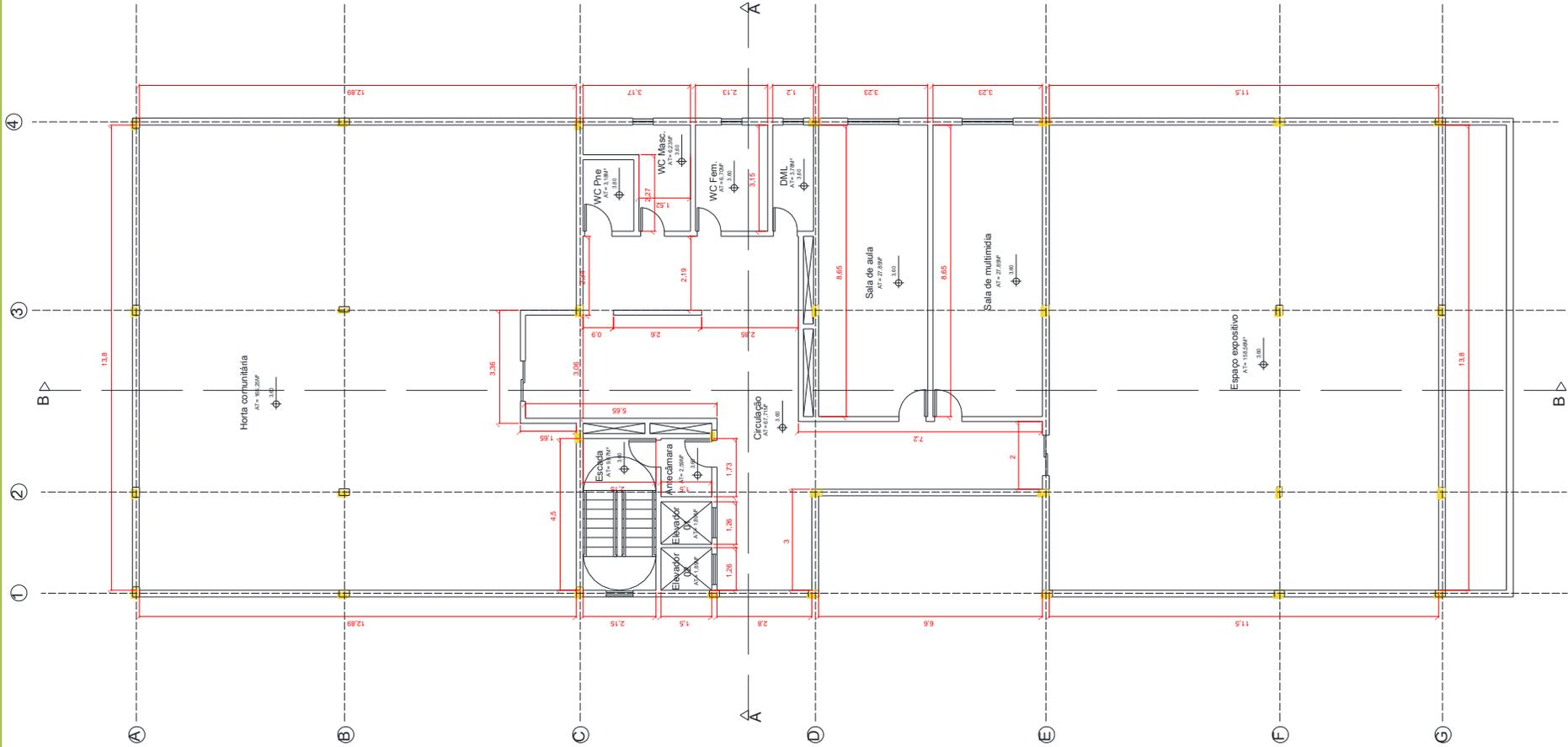
PLANTA BAIXA - SUBSOLO



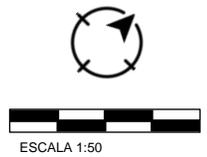
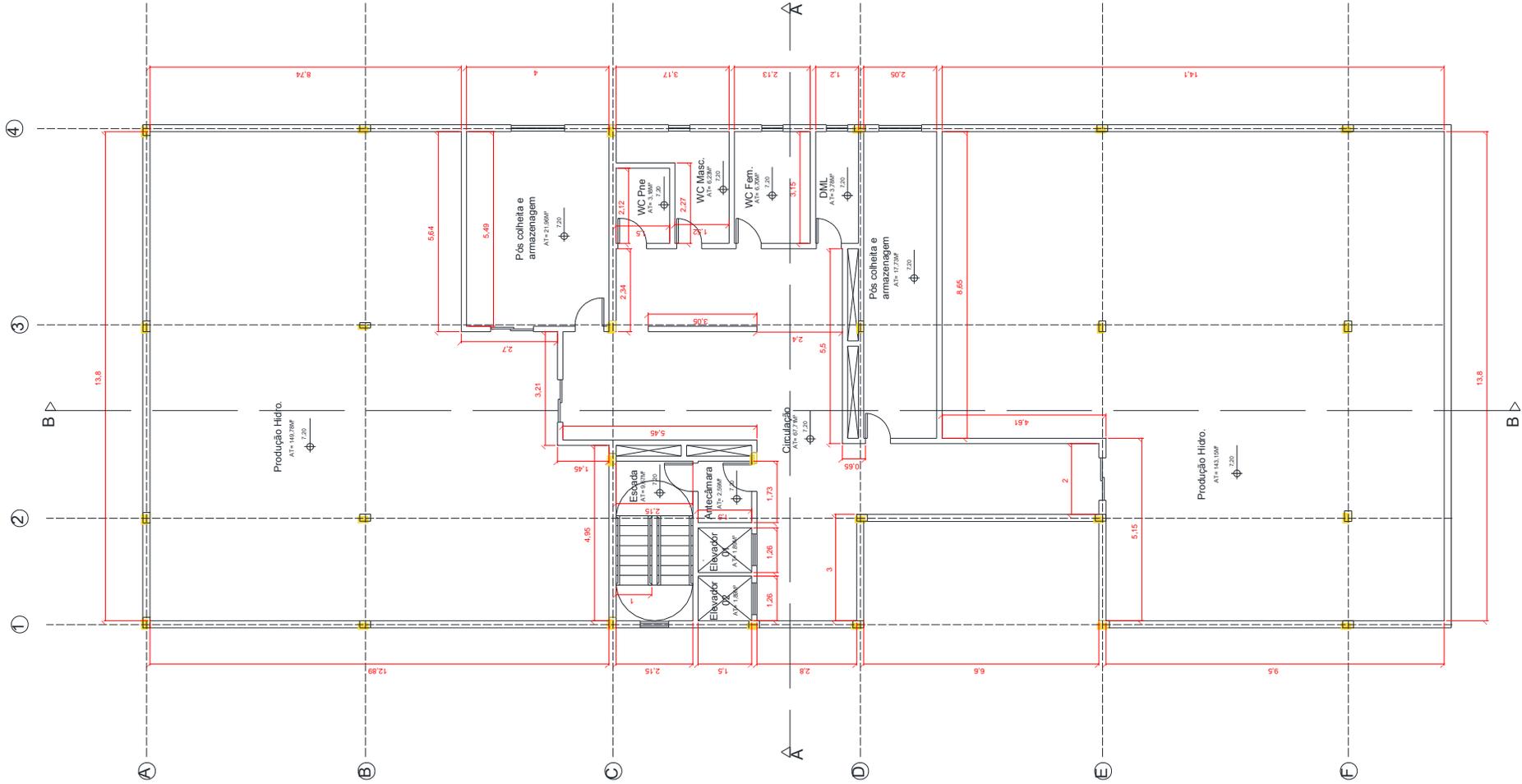
PLANTA BAIXA - TÉRREO



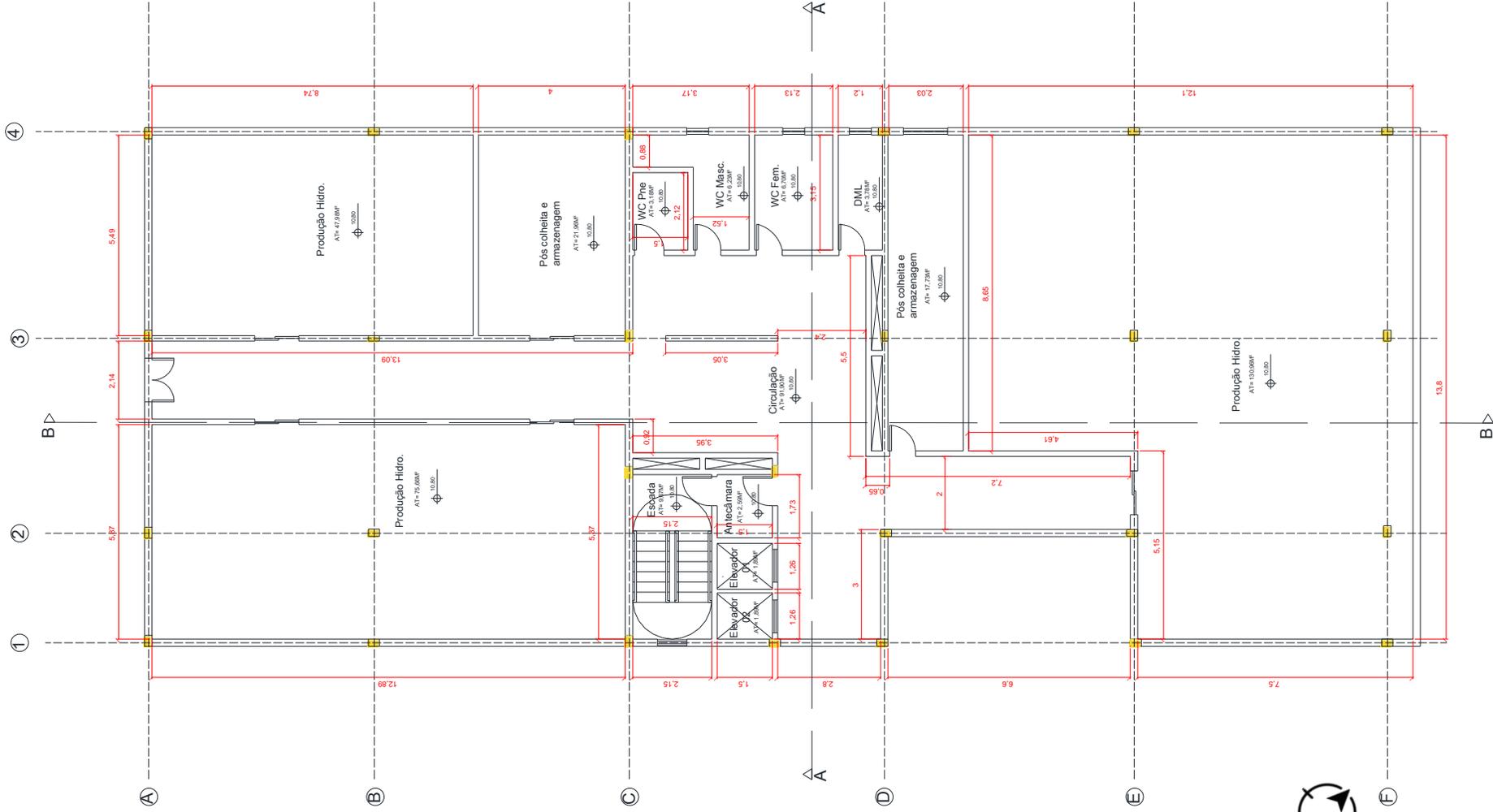
PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO



PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO

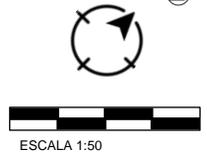
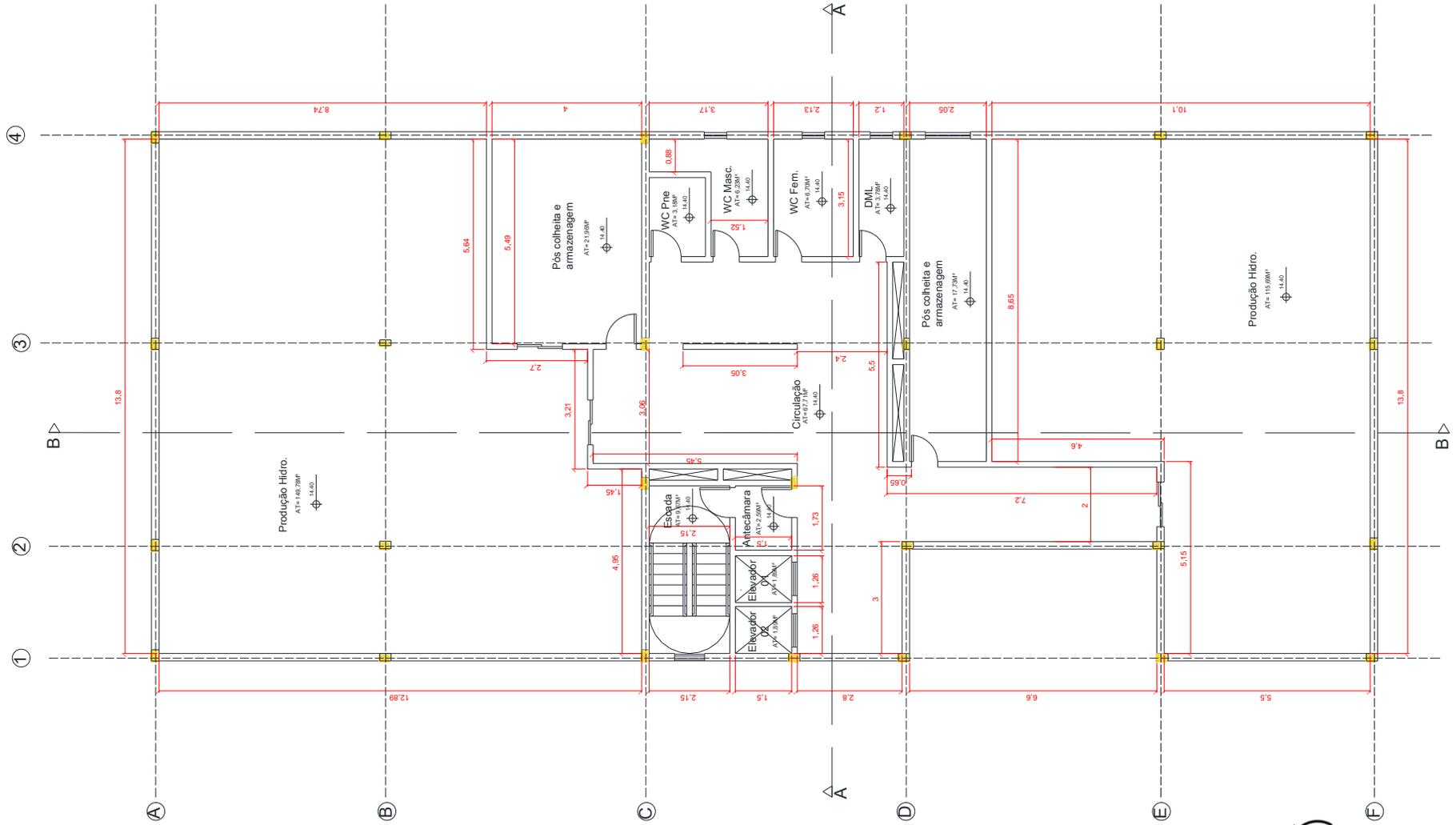


PLANTA BAIXA - 3º PAVIMENTO

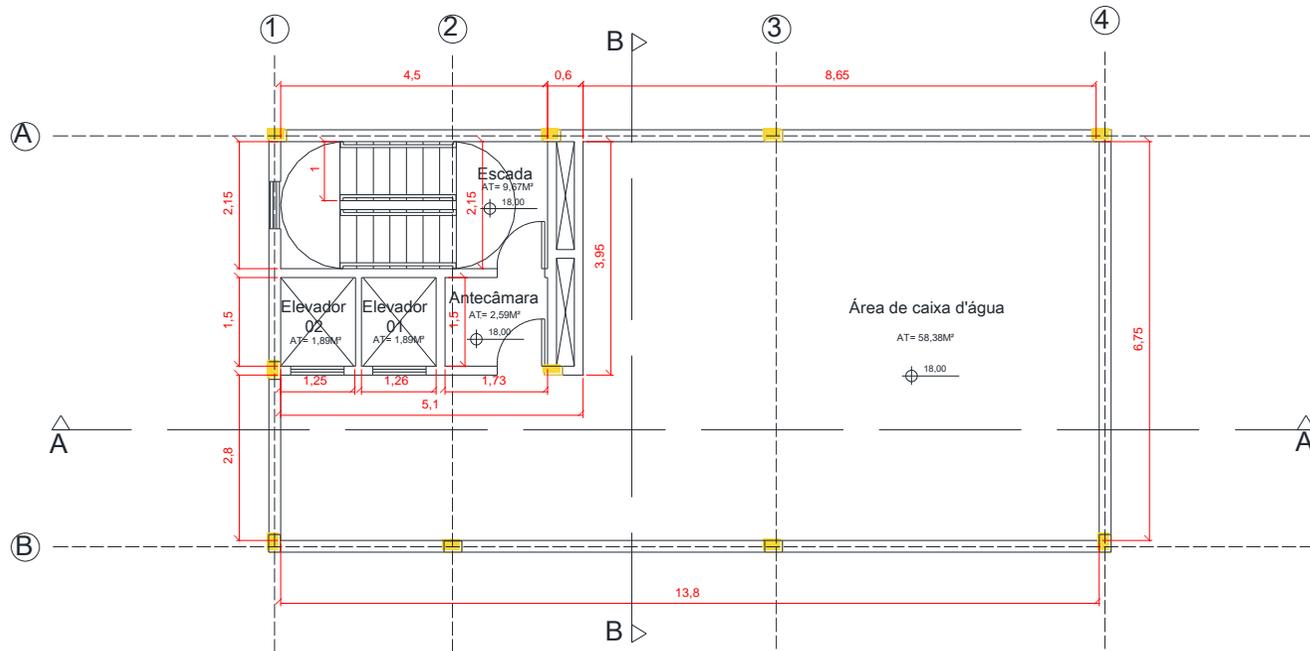


ESCALA 1:50

PLANTA BAIXA - 4º PAVIMENTO

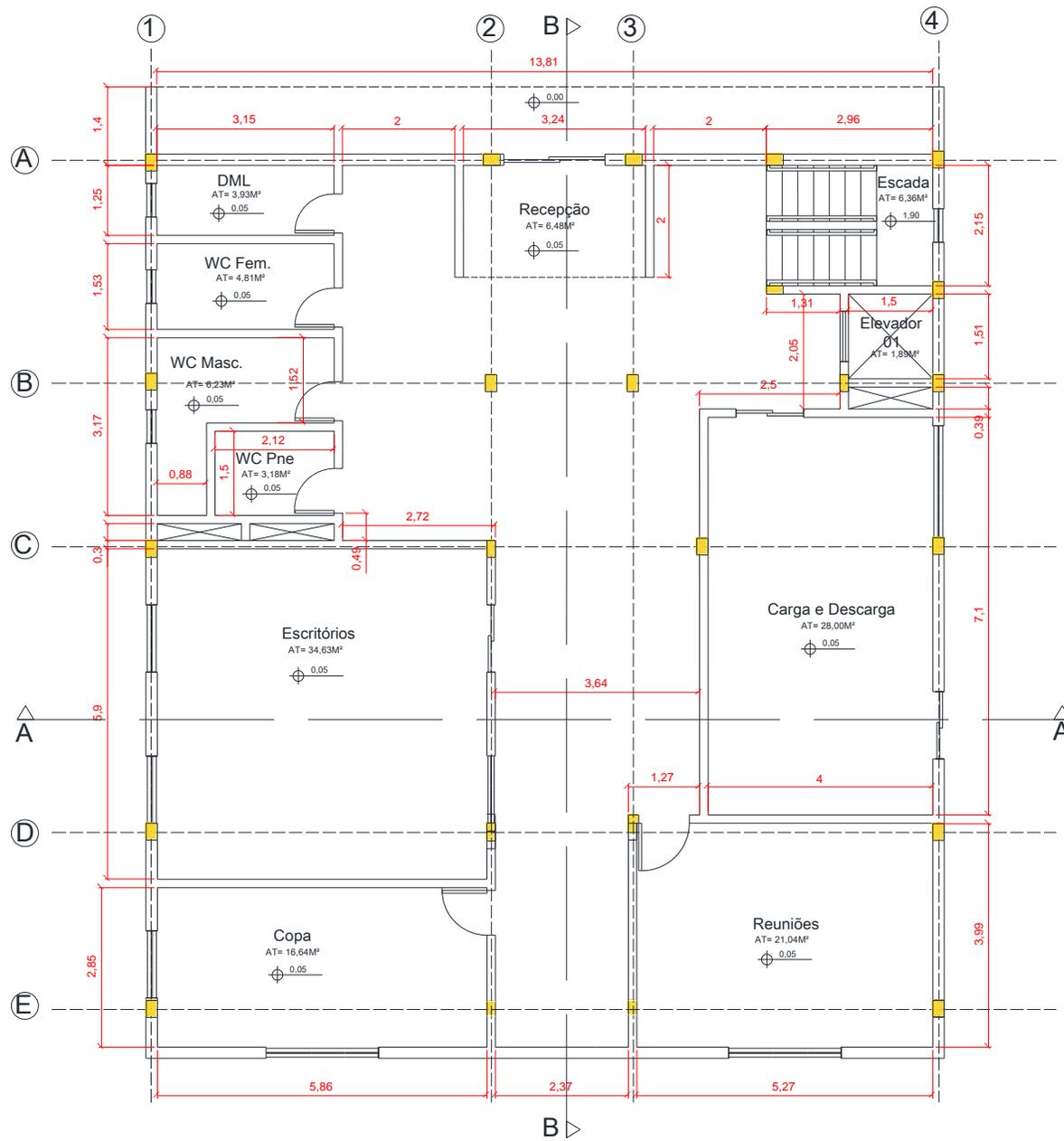


PLANTA BAIXA – TERRAÇO

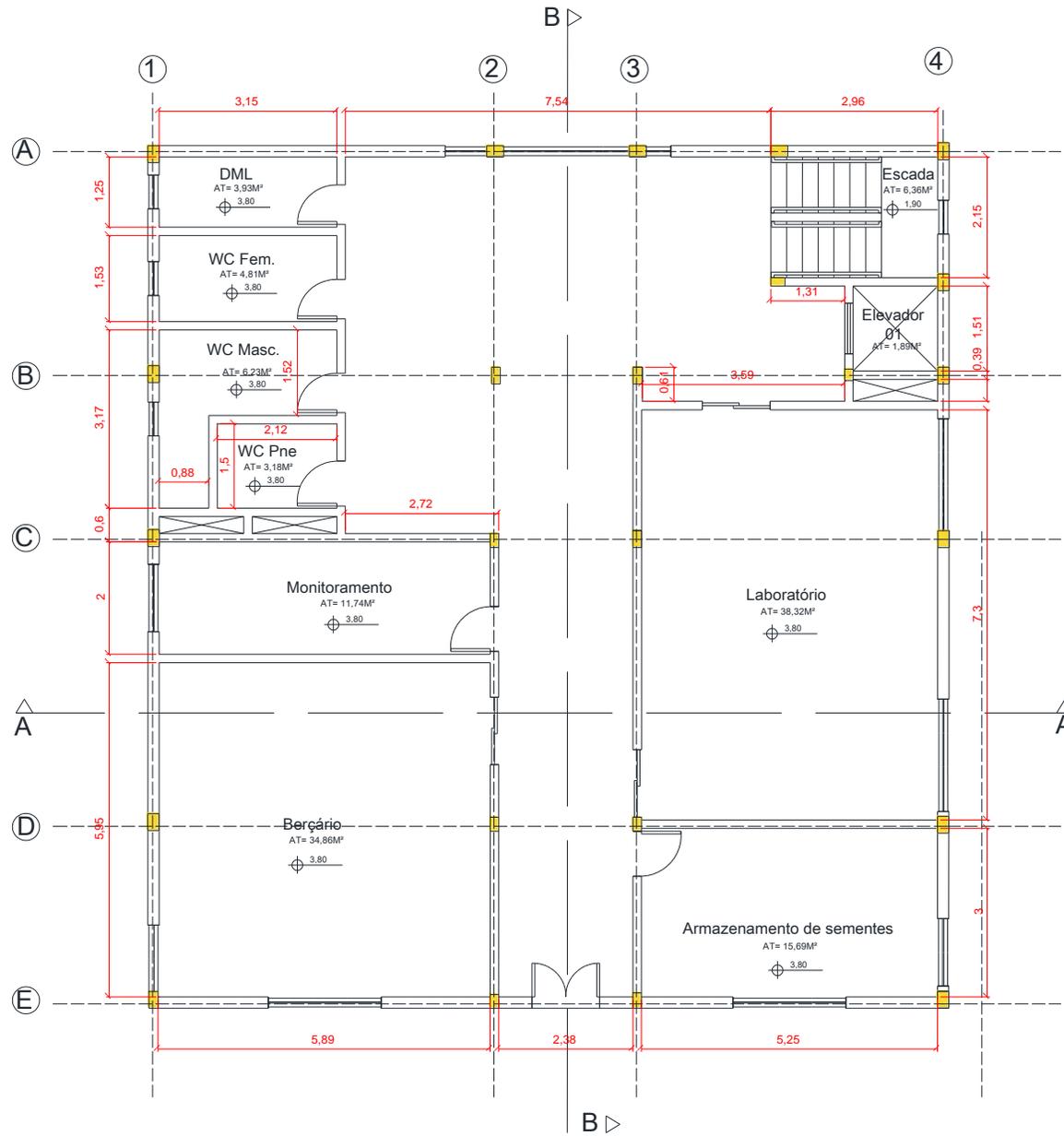


ESCALA 1:50

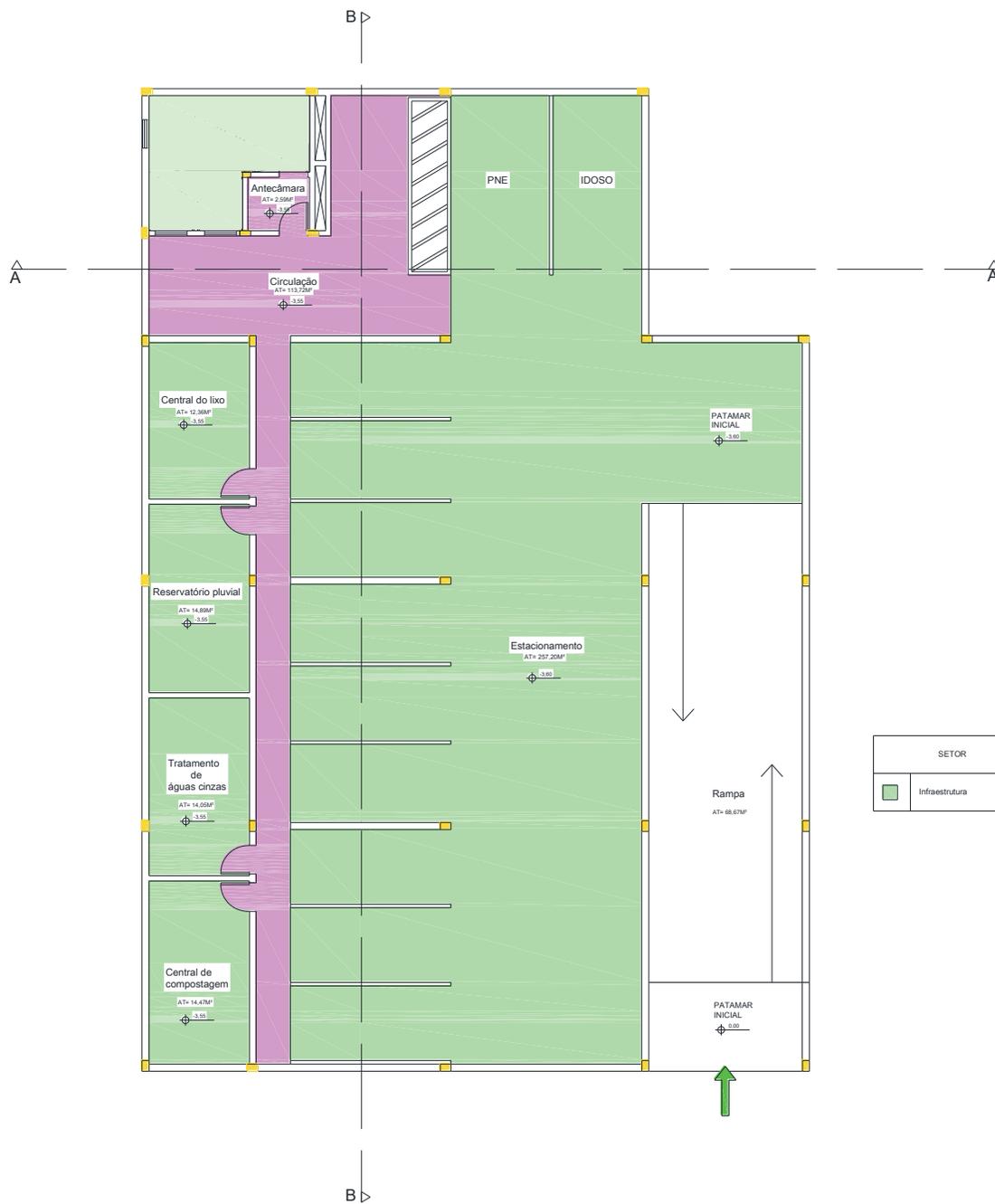
PLANTA BAIXA - TÉRREDO COMERCIAL



PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO COMERCIAL



PLANTA BAIXA - SUBSOLO



LEGENDAS

SETOR	
	Infraestrutura

ACESSOS	
→	Acesso Principal
→	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical

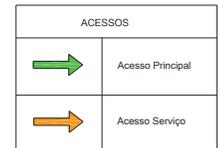


ESCALA 1:50

PLANTA BAIXA - SUBSOLO



LEGENDAS



ESCALA 1:50

PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO



SETOR	
	Educação Ambiental

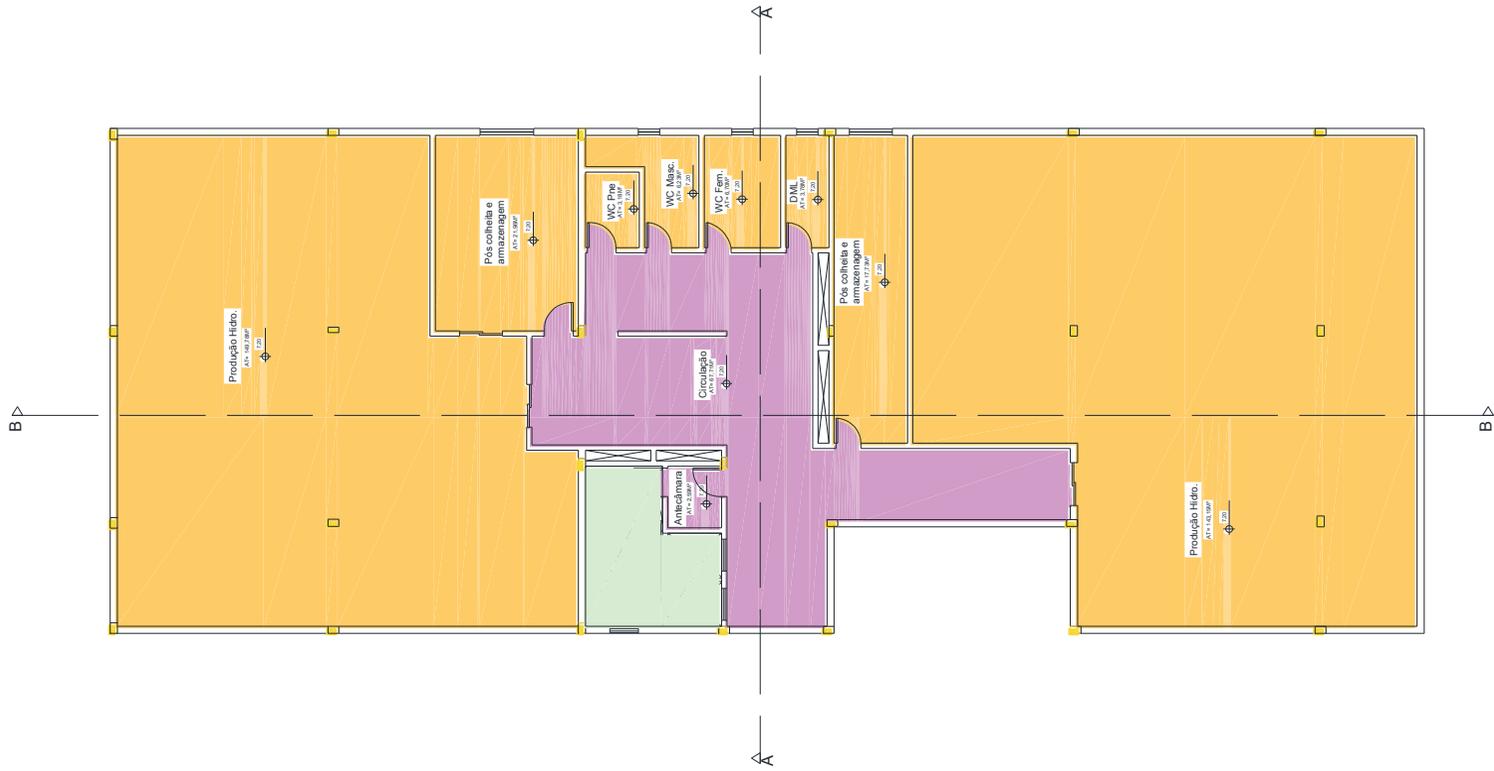
ACESSOS	
	Acesso Principal
	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical

LEGENDAS



PLANTA BAIXA – 2º PAVIMENTO



LEGENDAS

SETOR	
	Cultivo Hidropônico

ACESSOS	
	Acesso Principal
	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical



PLANTA BAIXA – 3º PAVIMENTO



LEGENDAS

SETOR	
	Cultivo Hidropônico

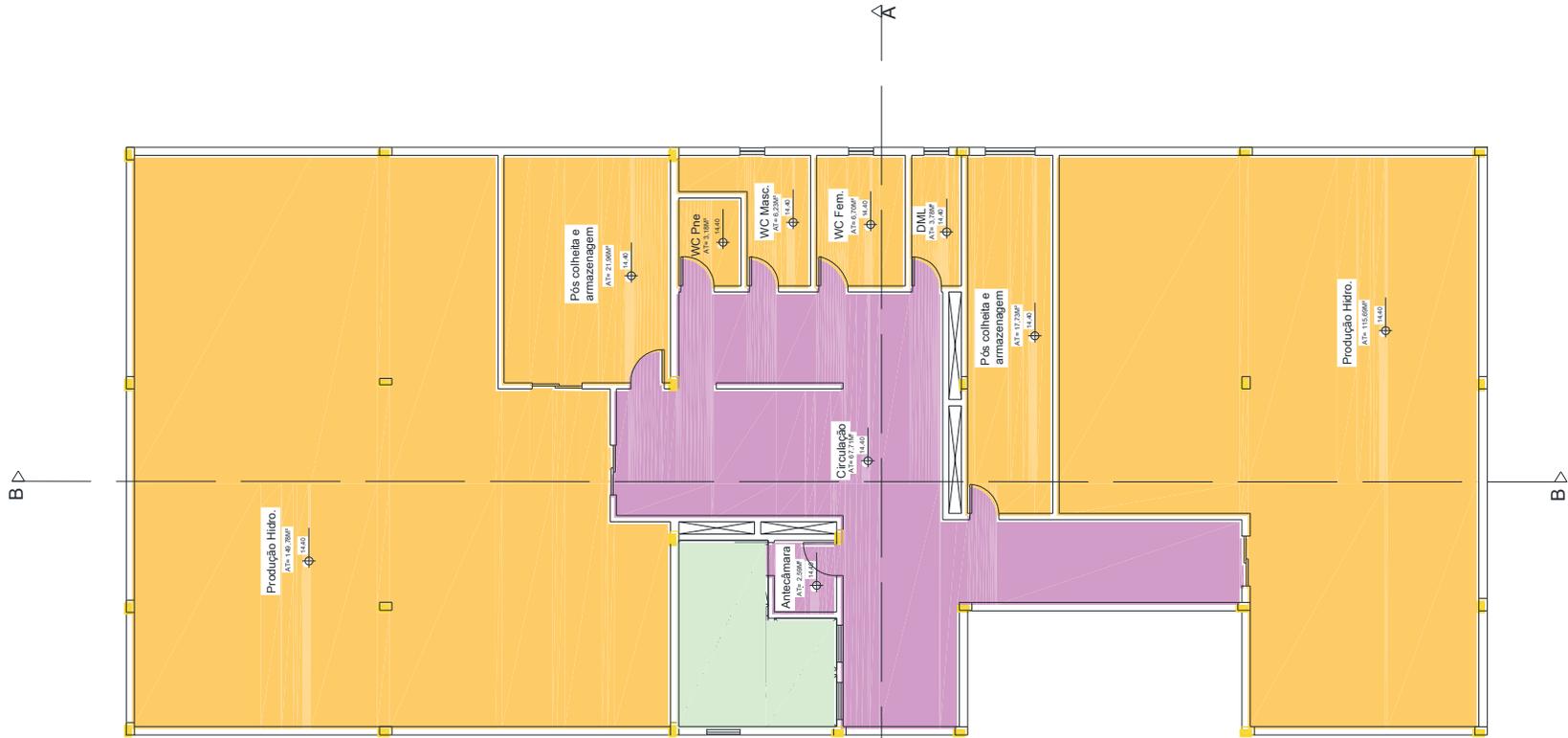
ACESSOS	
	Acesso Principal
	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical



ESCALA 1:50

PLANTA BAIXA – 4º PAVIMENTO



LEGENDAS

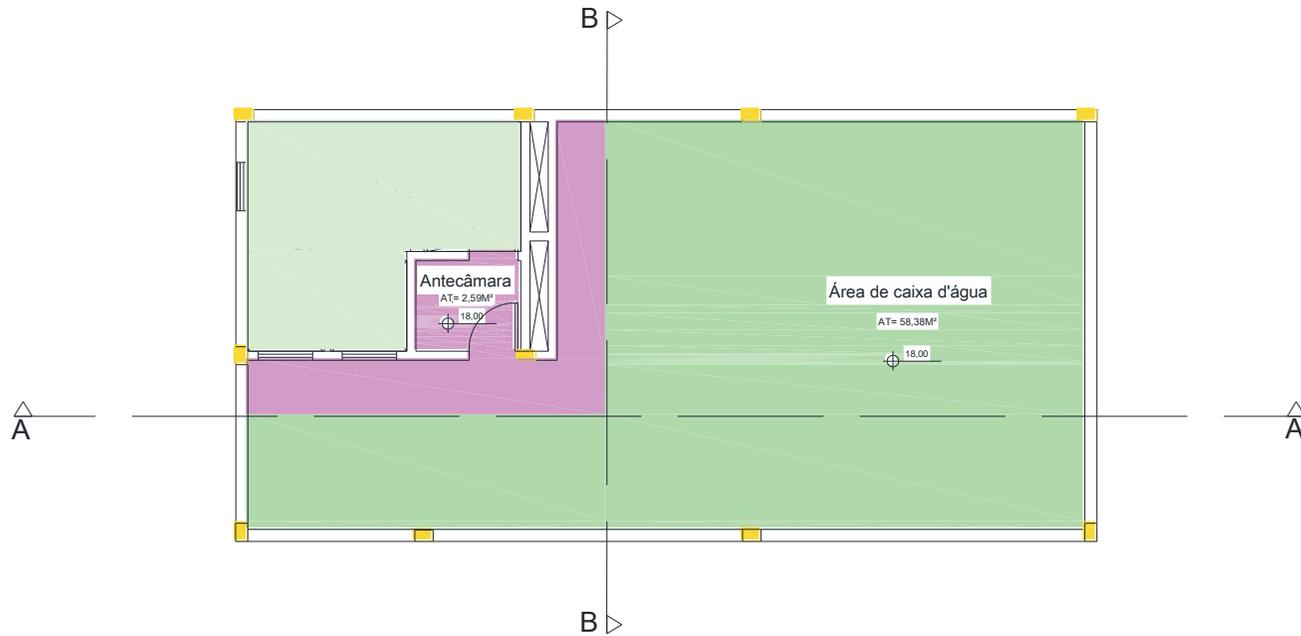
SETOR	
	Cultivo Hidropônico

ACESSOS	
	Acesso Principal
	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical



PLANTA BAIXA – TERRAÇO



LEGENDAS

SETOR	
	Infraestrutura

ACESSOS	
	Acesso Principal
	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical



PLANTA BAIXA – TÉRREDO COMERCIAL



SETOR	
	Gestão

LEGENDAS

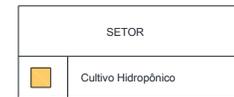
ACESSOS	
	Acesso Principal
	Acesso Serviço

CIRCULAÇÃO	
	Circulação
	Circulação Vertical

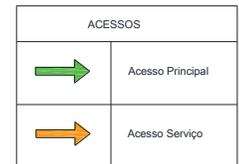


ESCALA 1:50

PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO COMERCIAL

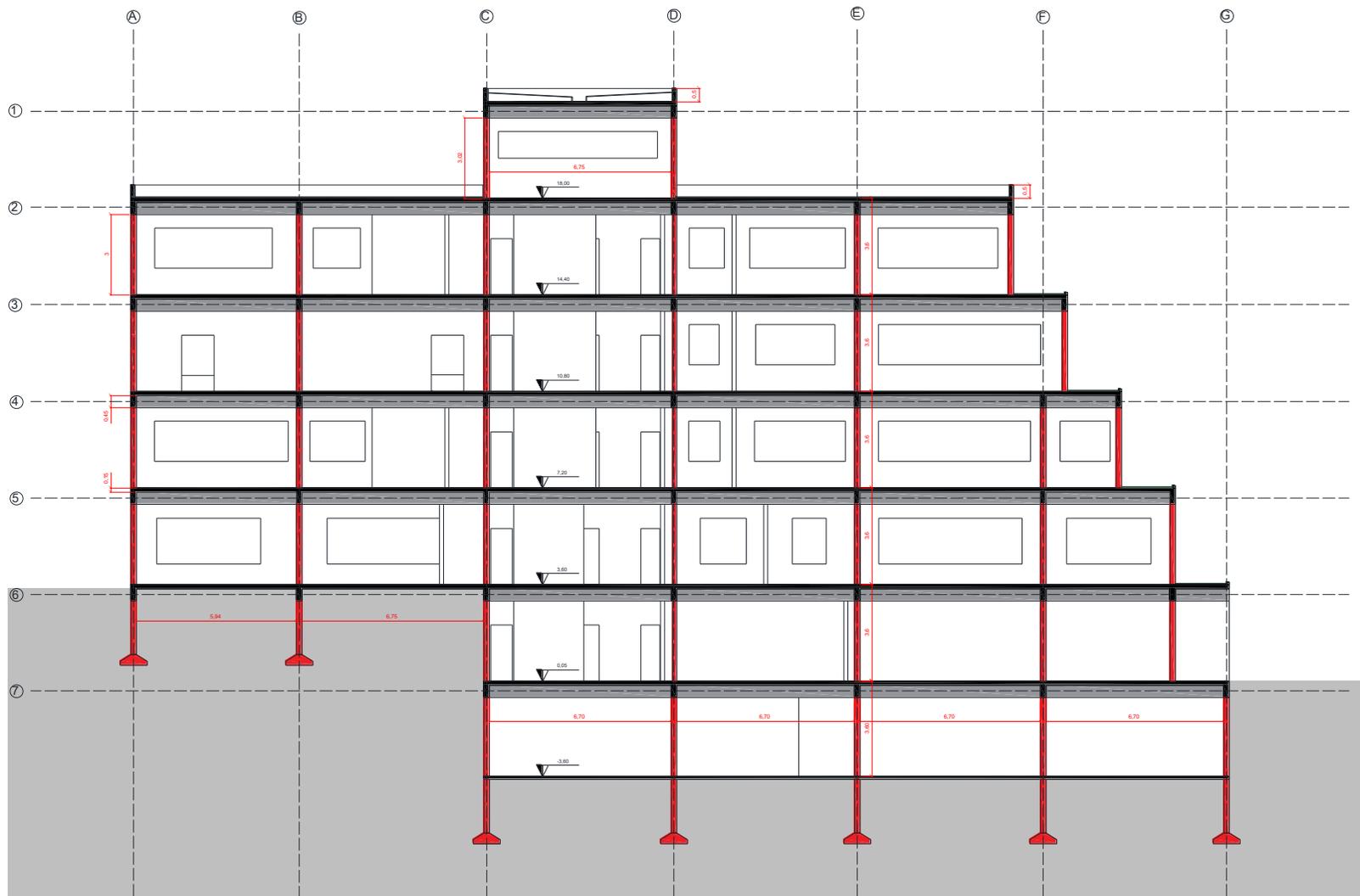


LEGENDAS



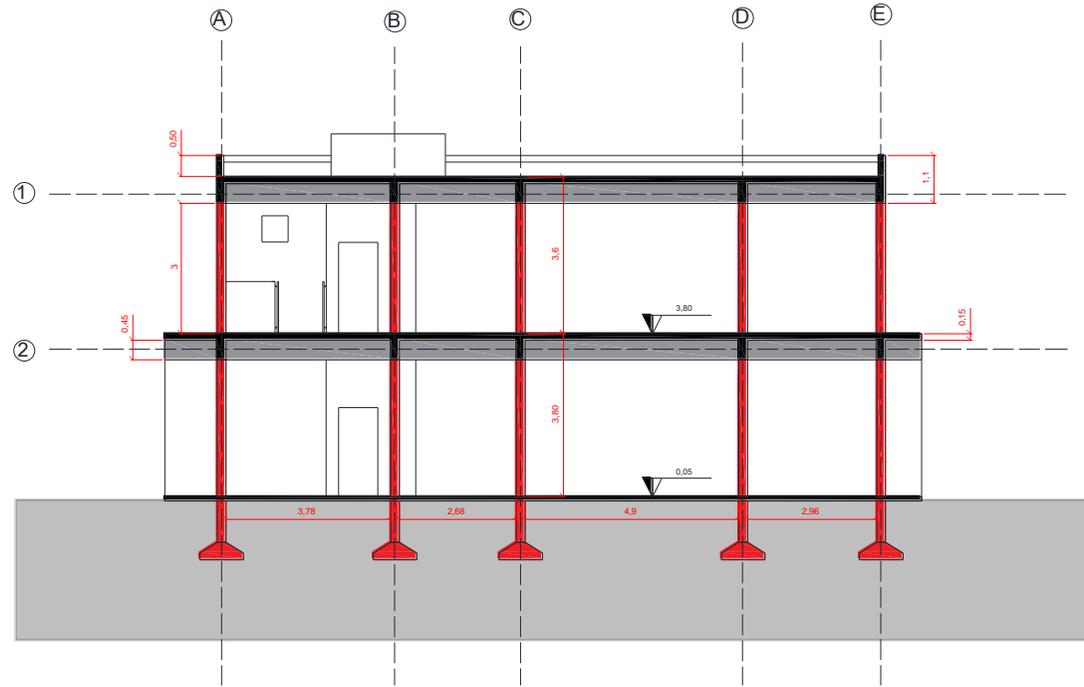
ESCALA 1:50

CORTE B-B PRÉDIO PRINCIPAL



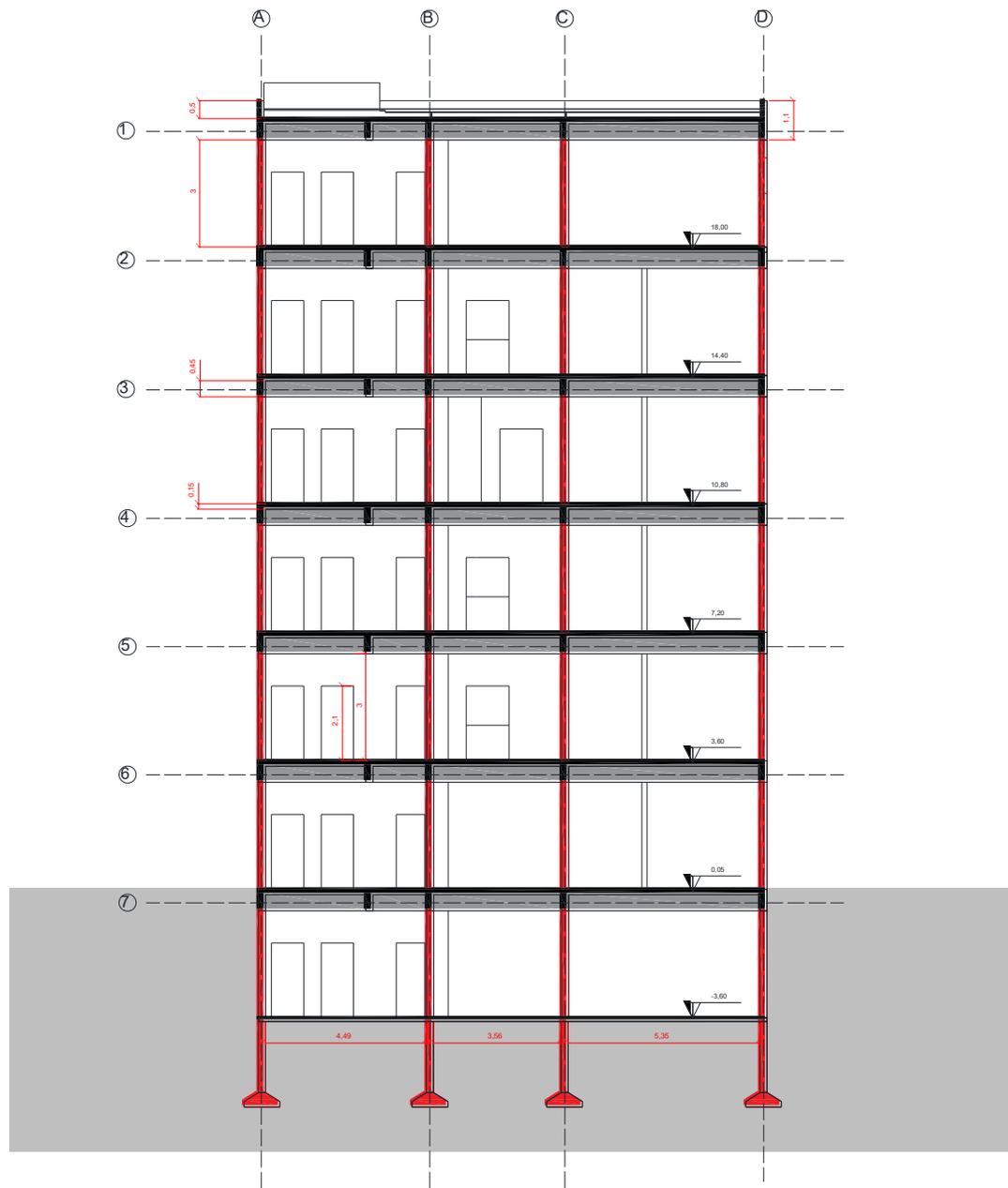
ESCALA 1:50

CORTE B-B PRÉDIO COMERCIAL



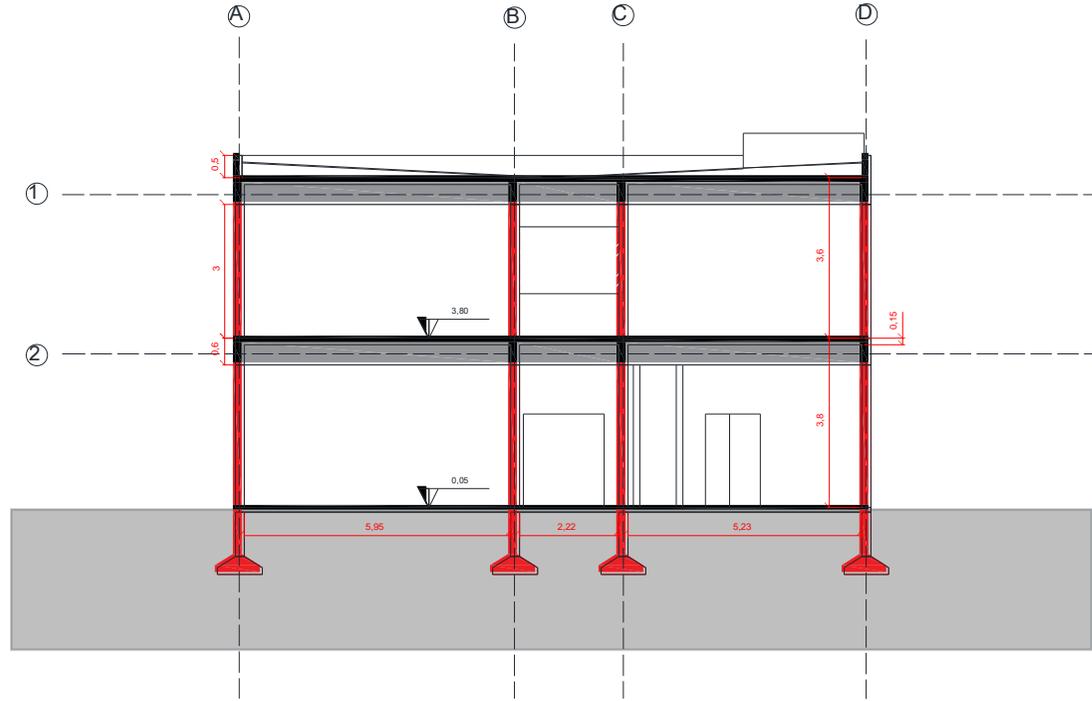
ESCALA 1:50

CORTE A-A PRÉDIO PRINCIPAL



ESCALA 1:50

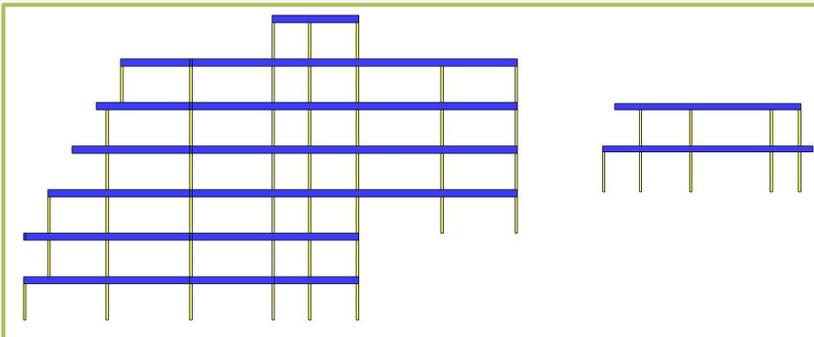
CORTE A-A PRÉDIO COMERCIAL



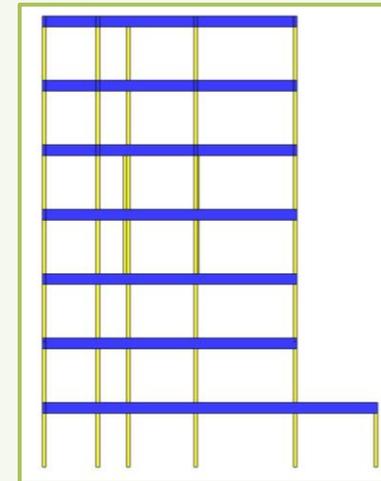
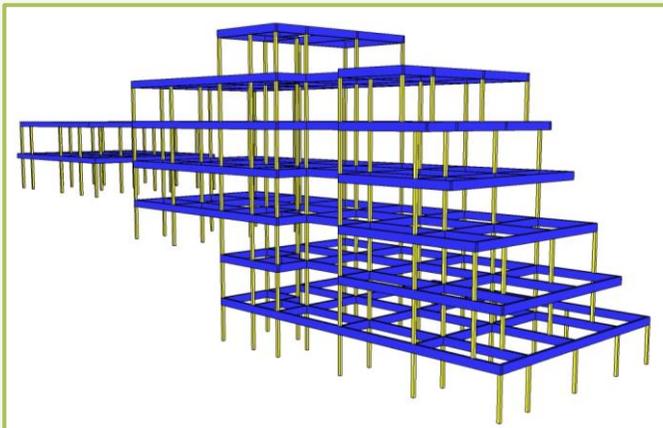
ESCALA 1:50

Estrutura:

O material escolhido para estruturar do edifício foi o concreto e aço. A estrutura é conhecida por sustentar vãos de até 12m. Por mais que a malha estrutural do projeto não atinge grandes vãos, o balanço da fachada principal precisava de uma estrutura que fosse ao alcance.



Vista Lateral



Vista Frontal



Figura 32: Estrutura
Fonte: Produzido pelo autor.

Imagens tridimensionais:

Por fim, nada como imagens para ilustrar o projeto e visualizá-lo por completo: Relação de gabarito, materialidade, espacialidade, fluxos e usos. Através das imagens, é possível compreender de uma forma mais realista as sensações.



Figura 33: Vistas 1.
Fonte: Produzido pelo autor.



Figura 34: Vistas 2.
Fonte: Produzido pelo autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURA Urbana (2023). Disponível em: <https://namu.com.br/portal/o-que-e/agricultura-urbana/>.
- AGRISHOW DIGITAL. Produtores: como melhorar produtividade com fazendas verticais. (2023). Disponível em: <<https://digital.agrishow.com.br/tendencias/produtores-como-melhorar-produtividade-com-fazendas-verticais>>.
- ALLEN, Katherine. Em Tóquio, um escritório se transforma em fazenda vertical. (2023). Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-150160/em-toquio-um-escritorio-se-transforma-em-fazenda-vertical>
- BRITO, Fernanda. “São Paulo e sua crescente agricultura urbana”. ArchDaily Brasil. (2023).
- CIPPOLLETTA, Juliana. Abastecimento e distribuição de alimentos na metrópole: a ceagesp como questão urbana. (2023). Disponível em: www.fau.usp.br/disciplinas/tfg/tfg_online/tr/102/a053.html
- DURAN, Ana Clara da Fonseca Leitão. Ambiente alimentar urbano em São Paulo, Brasil: avaliação, desigualdades e associação com consumo alimentar. 2013. Tese (Doutorado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.doi:10.11606/T.6.2013.tde-02102013-164136. (2023).
- Entenda o Zoneamento. (2023). Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/zoneamento/entenda-o-zoneamento>.
- Fernanda Britto. “São Paulo e sua crescente agricultura urbana” ArchDailyBrasil. (2023). Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/108756/sao-paulo-e-sua-crescente-agricultura-urbana>> ISSN 0719-8906
- GROHO (org.). Aeroponia. (2023). Disponível em: <https://www.groho.pt/post/aeroponia>.
- LEGNAIOLI, Stella. Fazenda vertical: o que é, vantagens e desvantagens. (2023). Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/6180-fazenda-vertical>.
- Lucena, L. P. et al. Avaliação multicriterial das fazendas verticais canadenses como modelos sustentáveis de agricultura urbana. RAI – Revista de Administração e MACHADO, Altair Toledo. Agricultura Urbana. 2002. (2023). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/22469/1/doc_48.pdf
- ActionAid. Olhe para a fome. (2023). Disponível em <http://olheparaafome.com.br/#action>

- Porpino, G.; Lourenço, C. E.; Araújo, C.M.; Bastos, A. (2018). Intercâmbio Brasil – União Europeia sobre desperdício de alimentos. Relatório final de pesquisa. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. (2023).Disponível em: <<http://www.sectordialogues.org/publicacao>>
- PROJETAR.ORG. Concurso 006 Fazenda Vertical na Av.Paulista.(2023).Disponível em: <https://projetar.org/concurso_ver/22/Fazenda+Vertical+da+Av.+Paulista-006>.
- ROESE, Alexandre Dinnys. Agrucultura Urbana. (2023). Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/artigo_agropecuario/agricultura_urbana.html.
- Brasil. Governo Federal. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. (2023). Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- SÃO PAULO (município). Lei municipal no 16.050, de 31 de julho de 2014 [PDE 2014]. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei no 13.430/2002. Diário Oficial do Município de São Paulo, São Paulo, ano 59, número140. (2023).

- SOARES, Antônio Gomes. Desperdício de alimentos no Brasil. Um desafio político e social a ser vencido. Brasília: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2014. (2023).
- SMIT, J. Urban Agriculture information. The Urban agricultural Network (TUAN). Washington, 1994. (2023).
- TEIXEIRA, Silvana. Hidroponia: uma técnica de cultivo vantajosa e promissora. 2015. (2023). Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/hidroponia-uma-tecnica-de-cultivo-vantajosa-e-promissora>.
- Quadro 3 - Parâmetros de ocupação, exceto de Quota Ambiental. (2023). Disponível em: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/005-QUADRO_3_FINAL.pdf

FAZENDA VERTICAL URBANA

TEMA

O tema escolhido para o Trabalho de Conclusão de Curso é a possibilidade de implementação de uma fazenda vertical urbana no município de Guaianases/SP como resposta a fome e o combate a insegurança alimentar.

Apresenta uma resposta sustentável a hiper população e a fome, a verticalização do cultivo tem o potencial de substituir, a longo prazo, a plantação intensiva.

É considerada uma solução altamente sustentável devido ao emprego de técnicas de plantio alternativo e geração de energia limpa.

O funcionamento do projeto se dá por meio da tecnologia de agricultura com controle ambiental, que torna possível, o controle de fatores como a qualidade do ar, temperatura e iluminação, criando verdadeiras estufas urbanas.

JUSTIFICATIVA

De acordo com o Programa das Nações Unidas, estima-se que até o ano de 2050 a atual população de 7,7 bilhões de pessoas atinja a marca dos 9,7 bilhões e desta 70% habitem os centros urbanos. Com isso, a FAO estima ser necessário um aumento de 60% na produção de alimentos, porem cerca de 80% das terras adequadas para o cultivo já estão em uso.

Frente a problemática acima, o sistema de cultivo vertical dentro das grandes cidades, um edifício fazenda, atenderia parcialmente a demanda atual e futura do município onde está inserida, reduzindo os custos de produção de venda, consequentemente, ampliando o acesso a alimentação segura a toda classe populacional, além de fortalecer o elo entre produtor e consumidor, difundindo a boa prática da agricultura sustentável como meio para a manutenção do meio ambiente.

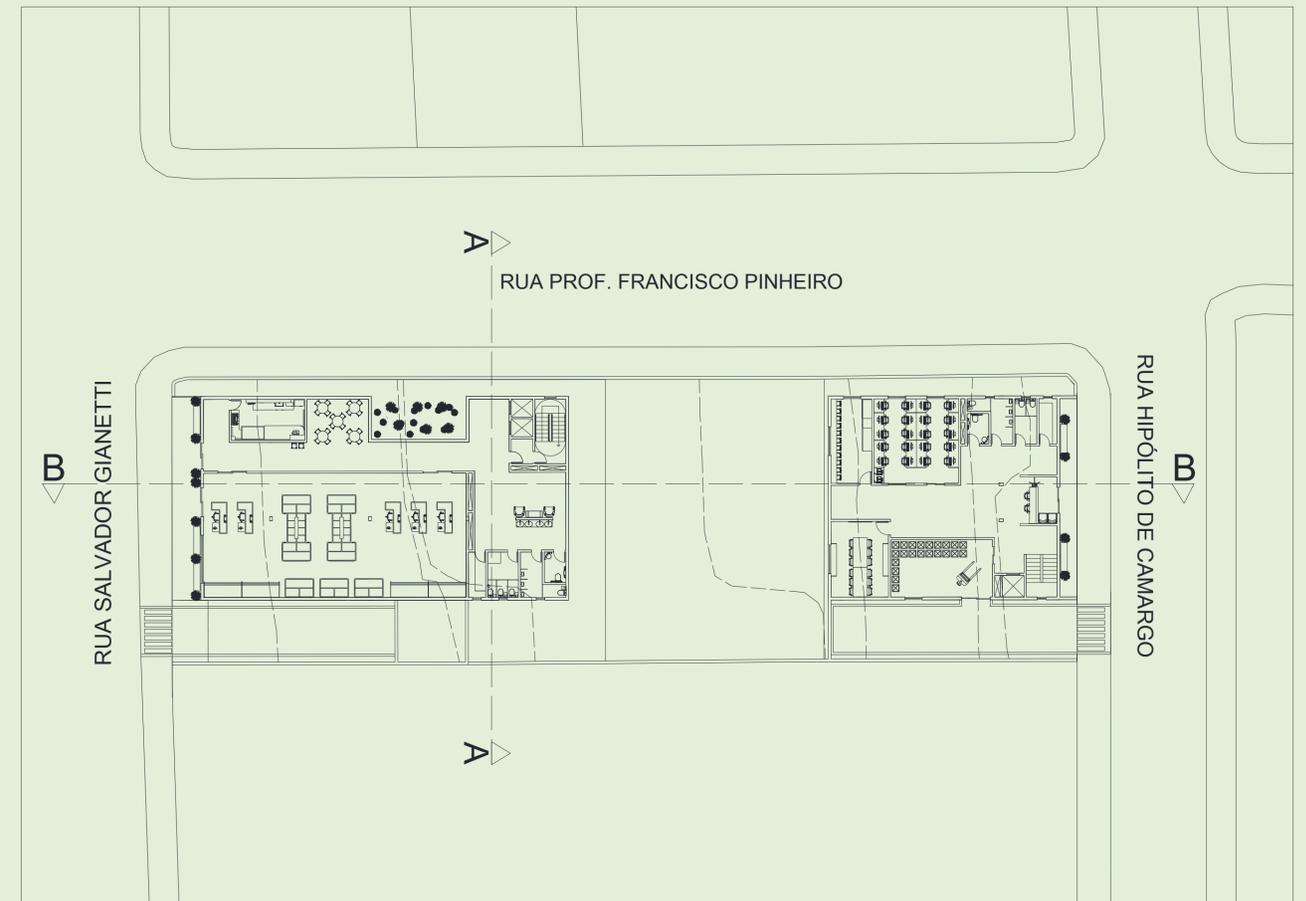
OBJETIVOS

Objetivo geral

Desenvolver um anteprojeto arquitetônico replicável de um edifício multifuncional que de suporte a fazenda vertical urbana em Guaianases-SP, além de apresentar uma reflexão sobre o cenário urbano atual e sua correlação com a produção agrícola

Objetivo específico

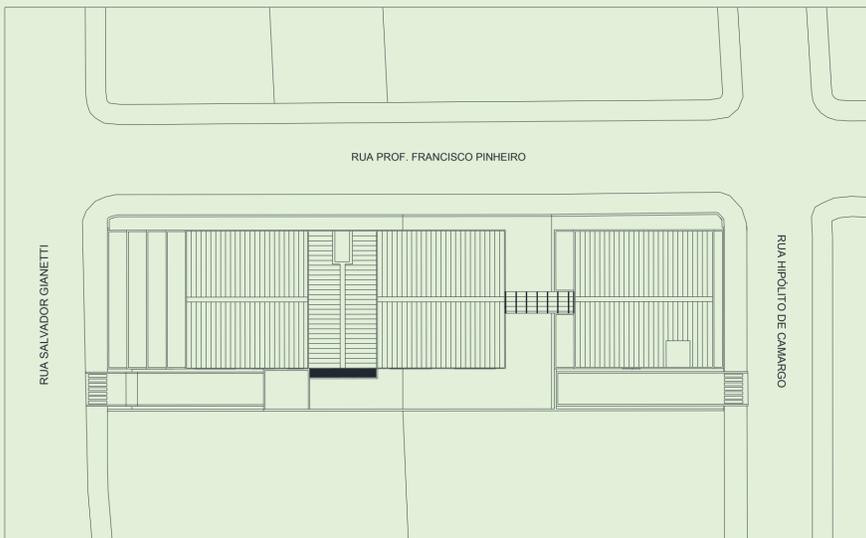
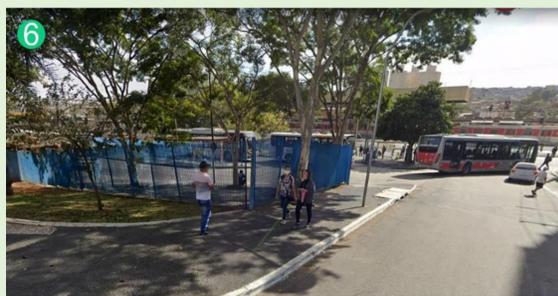
- Oportunizar o acesso a alimentos de qualidade de forma igualitária a população de Guaianazes;
- Incentivar a produção e consumo de alimentos orgânicos no meio urbano;
- Apontar novas alternativas de cultivo e os espaços que estas demandam;
- Promover conexões entre a arquitetura edificada e o meio urbano;
- Dispor de espaços multifuncionais que integrem a comunidade ao programa como feiras e palestras.



LOCALIZAÇÃO

O terreno escolhido para realizar a proposta está localizado na Rua Salvador Gianetti, 920, Zona Leste, ao lado da Estação de Trem Guaianases, onde atualmente acontece uma feira móvel e apresenta 1.200m².

Segundo a Lei de Zoneamento 16.402/16, está enquadrado em uma ZEU, Zona Eixo de Estruturação de Transformação Urbana com as seguintes informações:



Quadro 3 - Parâmetros de ocupação, exceto de Quota Ambiental

TIPO DE ZONA	ZONA (a)	Coeficiente de Aproveitamento			Taxa de Ocupação Máxima		Gabarito de altura máxima (metros)	Recuos Mínimos (metros)			Cota parte máxima de terreno por unidade (metros ²)
		C.A. mínimo	C.A. básico	C.A. máximo (m)	T.O. para lotes até 500 metros ²	T.O. para lotes igual ou superior a 500 metros ²		Fronte (i)	Fundos e Laterais		
								Altura da edificação menor ou igual a 10 metros	Altura da edificação superior a 10 metros		
ZEU	ZEU	0,5	1	4	0,85	0,70	NA	NA	NA	3 (j)	20
	ZEUa	NA	1	2	0,70	0,50	28	NA	NA	3 (j)	40
ZEUP	ZEUP (b)	0,5	1	2	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	NA
	ZEUPa (c)	NA	1	1	0,70	0,50	28	NA	NA	3 (j)	NA
ZEM	ZEM	0,5	1	2 (d)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	20
	ZEMP	0,5	1	2 (e)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	40

CA= 4 TO= 70% Gabarito= Não se aplica
 Recuo= 3m nos fundos e laterais quando superior a 10m

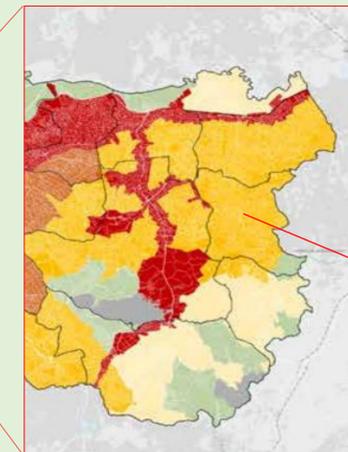
O terreno está localizado em uma esquina, devido a isso, a norma de recuo se aplica em apenas um lado.

QUADRO 3A

QUOTA AMBIENTAL: PONTUAÇÃO MÍNIMA, TAXA DE PERMEABILIDADE MÍNIMA E FATORES POR PERÍMETROS DE QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

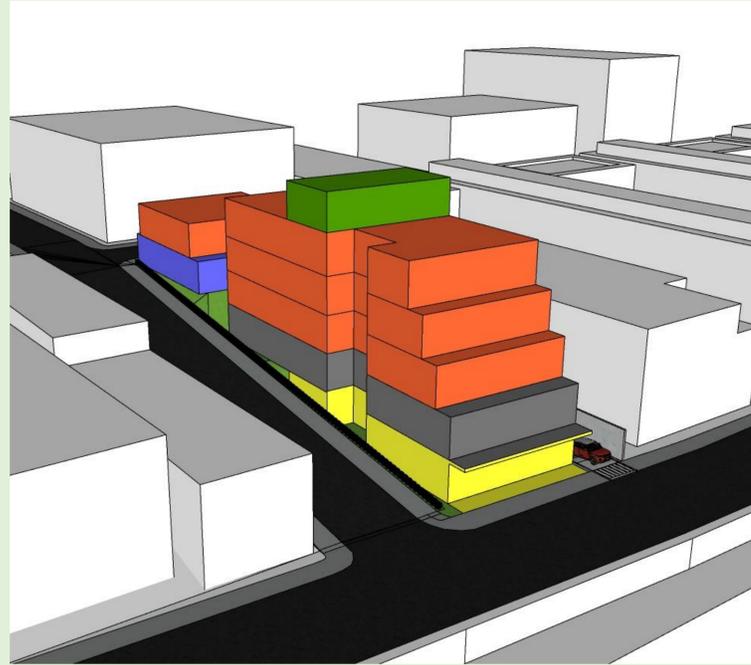
Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a) (b)		PONTUAÇÃO QA MÍNIMO					FATORES	
	Lote ≤ 500 m ²	Lote > 500 m ²	Lote > 500 e ≤ 1000 m ²	Lote > 1000 e ≤ 2500 m ²	Lote > 2500 e ≤ 5000 m ²	Lote > 5000 e ≤ 10000 m ²	Lote > 10000 m ²	Cobertura Vegetal (alfa)	Drenagem (beta)
PA 1	0,15	0,25	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00	0,5	0,5
PA 2	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,5	0,5
PA 3	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 4	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 5	0,15	0,25	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,4	0,6
PA 6	0,15	0,20	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,5	0,5
PA 7	0,15	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,3	0,7
PA 8	0,15	0,20	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 9	0,10	0,15	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 10	0,20	0,25	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,6	0,4
PA 11	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,6	0,4
PA 12	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,5	0,5
PA 13 (c)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

TP= 15%



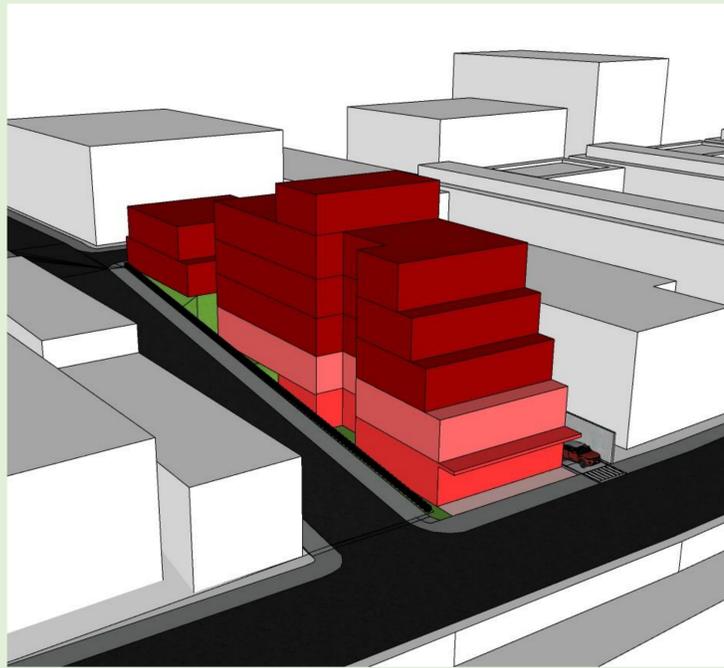
- PA 1
- PA 2
- PA 3
- PA 4
- PA 5
- PA 6
- PA 7
- PA 8
- PA 9
- PA 10
- PA 11
- PA 12
- PA 13

SETORIZAÇÃO



- Cultivo Hidropônico
- Educação Ambiental
- Conveniência
- Infraestrutura
- Gestão

CONTROLE DE ACESSOS

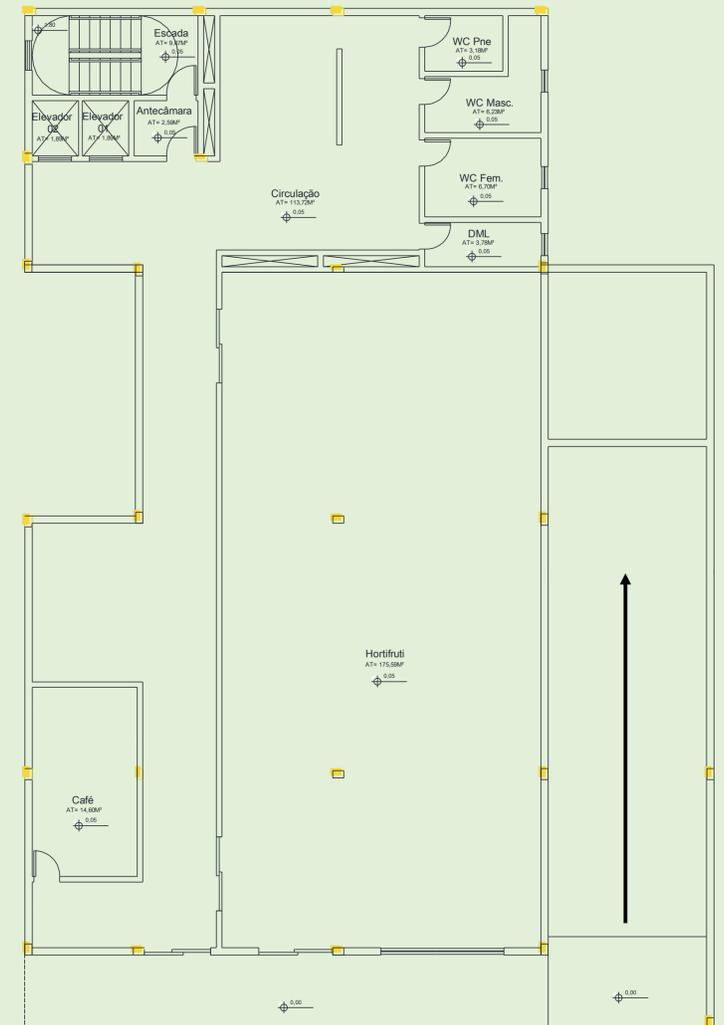


- Restrito (funcionários)
- Semi-público (visitantes e funcionários)
- Público (visitantes/usuários/funcionários)



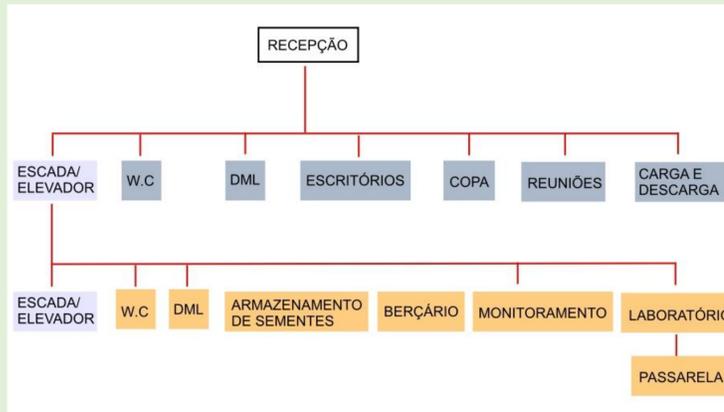
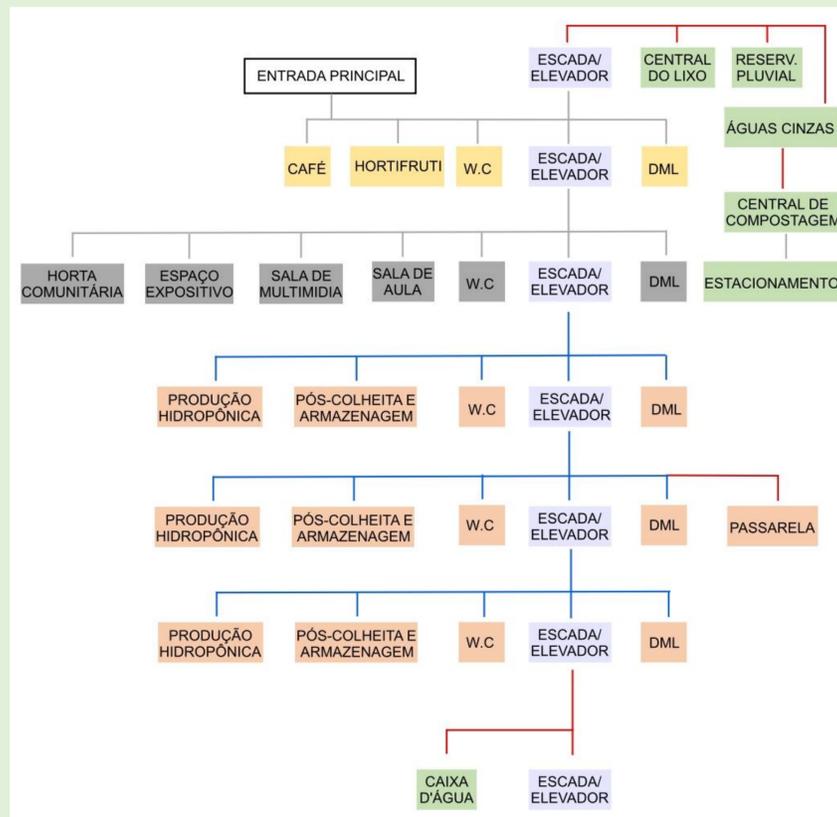
PLANTA BAIXA - TÉRREO - COMERCIAL

ESCALA 1:50



PLANTA BAIXA - TÉRREO

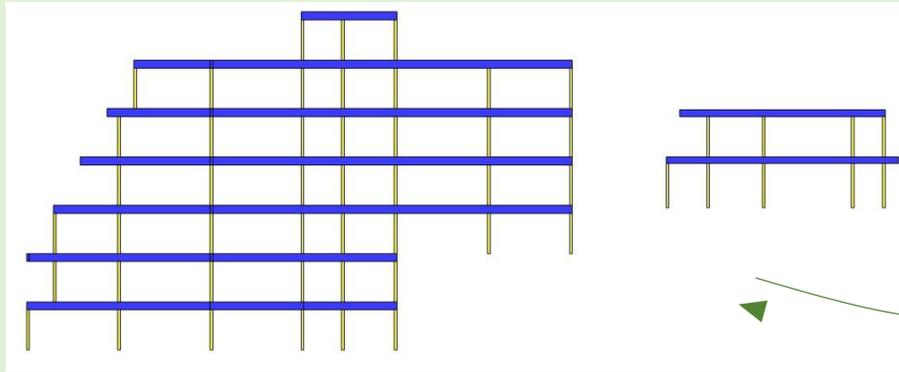
ESCALA 1:50



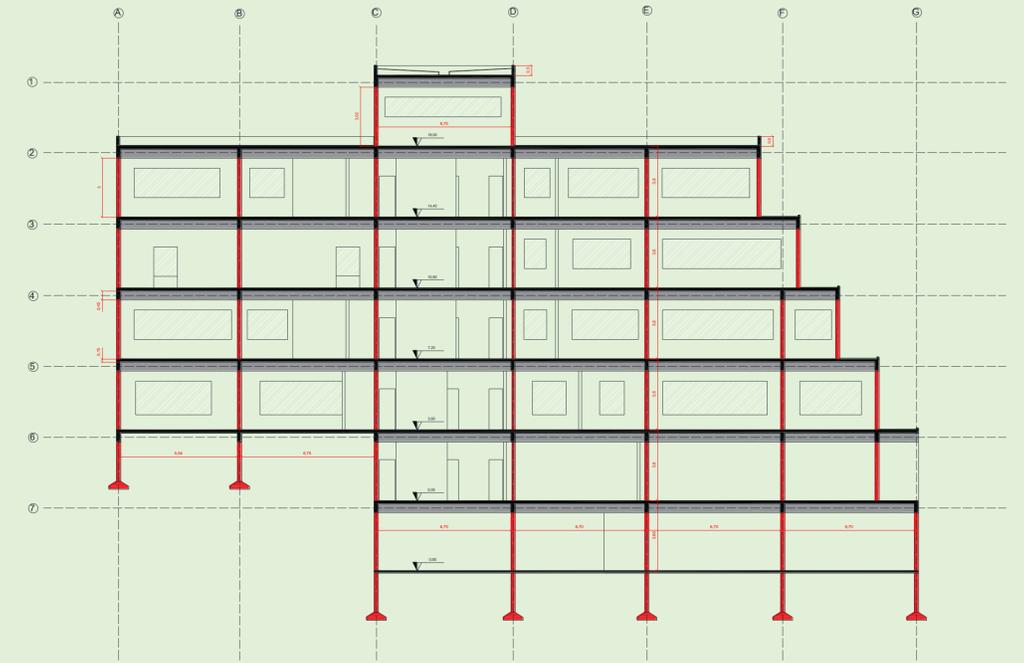
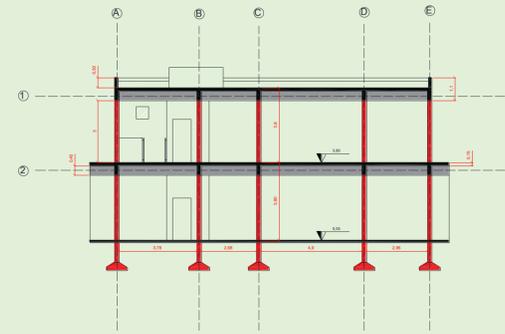
- Público (visitantes/usuários/funcionários)
- Semi-público (visitantes e funcionários)
- Restrito (funcionários)

ESTRUTURA

O material escolhido para estruturar do edifício foi o concreto e aço. A estrutura é conhecida por sustentar vãos de até 12m. Por mais que a malha estrutural do projeto não atinge grandes vãos, o balanço da fachada principal precisava de uma estrutura que fosse ao alcance.



Vista Lateral



Corte BB – 1:50

PASSARELA

As estruturas de metal conquistaram o mercado graças a algumas características específicas: resistência, leveza, praticidade e durabilidade são apenas algumas delas, mas que são fundamentais para garantir que a passarela metálica seja bem aproveitada.

No segmento industrial, em prédios comerciais, na construção civil e outros segmentos, o uso de passarelas de metal é indicado para possibilitar o deslocamento entre dois pontos distantes ou que sejam separados por obstáculos que dificultam a passagem.

O metal é uma matéria-prima resistente que suporta o peso e o volume de cargas, mercadorias, pessoas, máquinas e veículos, assim como os desgastes causados por processos corrosivos, oxidações, e outros fatores externos.

Neste caso, usamos a estrutura metálica revestida com placas cimentícias para ornar melhor com o restante do edifício.



Placas Cimentícias

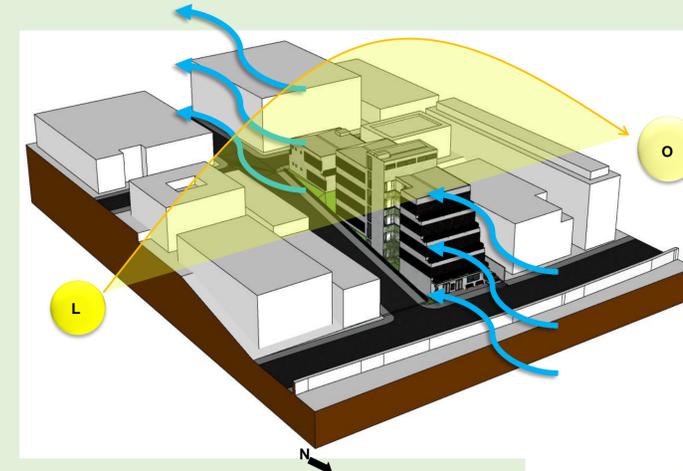


CONDICIONANTES FÍSICAS

A ventilação predominante é de Nordeste a Sudeste, de acordo com a Rosa dos Ventos de São Paulo.

O edifício foi disposto em blocos com uma abertura em sua lateral Leste para garantir a permeabilidade da ventilação em todos os ambientes e a infiltração do sol matinal em sua área de circulação.

A iluminação e a ventilação natural vão além de proporcionarem conforto, bem-estar físico e mental, elas reduzem o consumo de energia do edifício. Por isso, foi desenvolvido um vão lateral, para entrada de luz e ventilação natural.





FAZENDA VERTICAL URBANA





ANEXO C - TERMO DE AUTORIA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

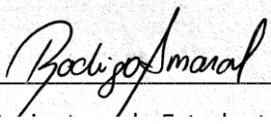
O presente termo é documento integrante de todo Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) a ser submetido à avaliação da Instituição de Ensino como requisito necessário e obrigatório à obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Eu, Rodrigo Furtado Amaral, CPF 507.739.738-42, Registro de Identidade SP-52.883.019-3, na qualidade de estudante de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Instituição de Ensino Universidade São Judas Tadeu, declaro que o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em anexo, requisito necessário à obtenção do grau de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, encontra-se plenamente em conformidade com os critérios técnicos, acadêmicos e científicos de originalidade.

Nesse sendo, declaro, para os devidos fins, que:

- a) o referido TCC foi elaborado com minhas próprias palavras, ideias, opiniões e juízos de valor não consistindo, portanto, PLÁGIO, por não reproduzir, como se meus fossem, pensamentos, ideias e palavras de outra pessoa;
- b) as citações diretas de trabalhos de outras pessoas, publicados ou não, apresentadas em meu TCC, estão sempre claramente identificadas entre aspas e com a completa referência bibliográfica de sua fonte, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela normatização;
- c) todas as séries de pequenas citações de diversas fontes diferentes foram identificadas como tais, bem pois fui devidamente informado(a) e orientado(a) a respeito do fato de que, caso contrário, as mesmas constituiriam plágio;
- d) todos os resumos e/ou sumários de ideias e julgamentos de outras pessoas estão acompanhados da indicação de suas fontes em seu texto e as mesmas constam das referências bibliográficas do TCC, pois fui devidamente informado(a) e orientado(a) a respeito do fato de que a inobservância destas regras poderia acarretar alegação de fraude.

O (a) Professor (a) responsável pela orientação de meu trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentou-me a presente declaração, requerendo o meu compromisso de não praticar quaisquer atos que pudessem ser entendidos como plágio na elaboração de meu TCC, razão pela qual declaro ter lido e entendido todo o seu conteúdo e declaro que o trabalho desenvolvido é fruto de meu exclusivo trabalho.



Documento assinado digitalmente
gov.br VASCO ALBERTO FIGUEIREDO CALDEIRA DA SILVA
Data: 20/12/2023 20:02:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente, _____

Assinatura do Orientador

Local e data: São Paulo, 01 de dezembro de 2023

ANEXO B3 – FICHA DE AVALIAÇÃO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BANCA FINAL (10º período) - A2 + A3

Data: 11/12/23

Nome do(a) professor(a) da UC: Vasco Caldeira da Silva

Nome do(a) professor(a) Convidado Interno: Ana Paula Koury

Nome do(a) professor(a) Convidado Externo: Roberto Geraldo Miranda Junior

Nome do(a) aluno(a): Rodrigo Furtado Amaral

Tema: Fazenda vertical urbana

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	VALOR	NOTA ALUNO (Orientador)	NOTA ALUNO (Prof. Interno)	NOTA ALUNO (Prof. Externo)
Pranchas Sínteses - Qualidade da apresentação gráfica e desenho técnico	10,0	9	9	9
Caderno de Pesquisa e Desenho Técnico - Qualidade do conteúdo da documentação técnica	10,0	10	10	10
Desempenho e evolução durante as orientações (nota do orientador)	10,0	10	NOTA SOMENTE DO ORIENTADOR (REPETIR A NOTA AQUI PARA FAZER A MÉDIA)	NOTA SOMENTE DO ORIENTADOR (REPETIR A NOTA AQUI PARA FAZER A MÉDIA)
TOTAL AVALIAÇÃO A2	30,0	29	29	29
Proposta (tema, problema, objetivos, Justificativa), Fundamentação Teórica, Conceito, Concepção geral e desenvolvimento	7,5	7,5	7,5	7,5
Compreensão do espaço objeto da proposta, inserção, implantação	7,5	7,5	7,5	7,5
Soluções técnicas, funcionalidade, espacialização/ solução formal/ plástica, sustentabilidade	20,0	17	17	17
Capacidade de exposição e apresentação do projeto na banca	5,0	5	5	5
TOTAL AVALIAÇÃO A3	40,0	37	37	37
TOTAL AVALIAÇÃO A2 + AVALIAÇÃO A3 (MÉDIA)	70,0	66		
INDICADO PARA CONCURSO? (S/N)		N	N	N
TOTAL AVALIAÇÃO A1 (Avaliação Intermediária)	30,0	19	19	19
MÉDIA FINAL (A1 + A2+ A3)	100	85		

OBSERVAÇÕES: *(escrever parecer da banca)*

O aluno apresenta um tema muito original, pertinente e contemporâneo, tendo desenvolvido uma pesquisa, um aprofundamento conceitual e um estudo de referências projetuais muito consistentes. Seu

estudo de território demonstrou grande qualidade, na escolha de um terreno em relação ao qual, seu projeto promove uma qualificação notável. A banca apontou, entretanto, a possibilidade do projeto ter procurado dialogar de forma ainda mais intensa, visualmente ou funcionalmente, com o seu entorno imediato, tendo em vista inclusive a proximidade da Guaianases. O programa, bastante rico e razoavelmente complexo, foi satisfatoriamente desenvolvido e distribuído de forma coerente e harmônica com as escolhas estruturais e construtivas feitas. A representação gráfica do projeto demonstra domínio das ferramentas fundamentais da profissão nesse aspecto, assim como a interpretação dos parâmetros legais, adotados no projeto, merecem destaque. A banca apontou a relativa timidez no tratamento os aspectos da materialidade do edifício, tanto no que diz respeito ao aspecto das vedações, quanto dos dispositivos de controle da insolação, quanto também, no tratamento dos terraços verdes que poderiam ganhar uma expressividade mais exuberante (talvez vítimas aqui das limitações das ferramentas digitais de representação).

Assinaturas:

Professor(a) da Orientador: Vasco Caldeira da Silva



Professor(a) Convidado Interno: Ana Paula Koury

Professor(a) Convidado Externo: Roberto Geraldo Miranda Junior

