

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO



Luiz De Oliveira Silva Neto

FAZENDA VERTICAL EM TERESINA – PI
Uma análise sobre as funcionalidades de uma fazenda vertical em área urbana

Teresina - PI
2023

Luiz De Oliveira Silva Neto

FAZENDA VERTICAL EM TERESINA – PI

Uma análise sobre as funcionalidades de uma fazenda vertical em área urbana

Monografia apresentado(a) ao curso de
Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário
UNINOVAFAPI como requisito parcial à
obtenção do título bacharel.

Área de concentração: (ARQ / URB /
PATRIMONIO)

Orientador: Carol Chaves Mesquita e Ferreira

TERESINA - PI
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

S586f Silva Neto, Luiz de Oliveira.

Fazenda vertical em Teresina – Pl. Luiz de Oliveira Silva Neto – Teresina: UNINOVAFAPI, 2023.

Orientador (a): Profa. Carol Chaves Mesquita e Ferreira. UNINOVAFAPI, 2023.

44. p.; il. 23cm.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – UNINOVAFAPI, Teresina, 2023.

1. Fazenda vertical. 2. Agricultura. 3. Crescimento populacional. 4. Sustentabilidade. I. Título. II. Silva Neto, Luiz de Oliveira. III Ferreira, Carol Chaves Mesquita e.

CDD 720.9

Catálogo na publicação
Francisco Renato Sampaio da Silva – CRB/1028

ANEXO 08

ATA E LISTA DE PENDÊNCIAS DA BANCA EXAMINADORA FINAL

Aos 27/11/2023, às 11:00H, no Centro Universitário UNINOVAFAPÍ ocorreu a apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário UNINOVAFAPÍ, do(a) aluno(a) **LUIZ DE OLIVEIRA SILVA NETO** que apresentou o trabalho intitulado: **Fazenda Vertical – Uma análise sobre as funcionalidades de uma fazenda vertical urbana**, sob orientação do(a) Professor(a) Orientador(a) Ma. Carol Chaves Mesquita e Ferreira. O trabalho apresentado foi avaliado por 03 examinadores, tendo sido a banca presidida pelo professor orientador. O(A) aluno(a) submeteu previamente seu TCC para avaliação (Monografia + Memoriais + Pranchas de Projeto) e relatou oralmente seu trabalho à banca de examinadores nesta data, que após a arguição deram seu parecer.

ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO PARECER DA BANCA:

- [1] Considerar-se-a **SEM PENDÊNCIAS** o trabalho que obtiver **NF $\geq$ 70** (igual ou superior a setenta pontos).
- [2] Considerar-se-a **PENDENTE** o trabalho que obtiver **NF $\geq$ 60 < 70** (igual ou superior a sessenta e inferior a setenta pontos).
- [3] Considerar-se-a **NÃO APROVADO** o trabalho que obtiver **NF < 60** (inferior a sessenta pontos).

PARECER DA BANCA quanto ao trabalho entregue e apresentado, emitido em 27/11/2023:
Na oportunidade, esta Banca Examinadora Final considerou o trabalho **APROVADO com RESSALVAS**, com NOTA FINAL (NF) igual a **65,8**

Após parecer, e com base no atendimento das pendências (se apontadas), foi estabelecido o conceito final do aluno, conforme orientações abaixo listadas:

ORIENTAÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO CONCEITO FINAL (CF) DO ALUNO:

- [1] No caso de trabalho **SEM PENDÊNCIAS**, o aluno deverá ter Conceito Final (CF) igual a **APROVADO**, emitido na data da banca.
- [2] No caso de trabalho **PENDENTE**, o aluno terá sete dias corridos a partir da data da banca para apresentar as correções solicitadas. Para alunos nesta condição, o Conceito Final (CF) só poderá ser emitido após verificação das pendências, podendo ser **APROVADO COM RESSALVAS** ou **NÃO APROVADO**. O aluno que obtiver a mudança de grau de **PENDENTE** para **APROVADO COM RESSALVAS** terá sua NF alterada para 7,0 pontos no histórico.
- [3] No caso de trabalho **NÃO APROVADO** no dia da defesa, logo após apresentação, o aluno deverá ter Conceito Final (CF) emitido na data da banca igual a **NÃO APROVADO**.

CONCEITO FINAL (CF), emitido em 27/11/2023:

☐ APROVADO

☒ APROVADO COM RESSALVAS

☐ NÃO APROVADO

LISTA DE RECOMENDAÇÕES
(NÃO OBRIGATÓRIO)

LISTA DE PENDÊNCIAS

(OBRIGATÓRIO, a aprovação do aluno fica condicionada ao atendimento das pendências aqui listadas)

- AJUSTE DE IMPLANTAÇÃO, PLANTA BAIXA, CORTES,

ASSINATURA DA BANCA

Teresina, 27 de novembro de 2023

Professor Orientador: Carol Chaves Mesquita

Professor Avaliador: Cláudio V. Rocha Leal

Convidado Externo: Cláudio Valentim Rocha Leal

Aluno: Luiz De Alencar Silva Neto

ANEXO 09

TERMO DE LIBERAÇÃO DO TCC PARA DEPÓSITO NA BIBLIOTECA

Eu, Carol Chaves Mesquita e Ferreira, Professora Orientadora do aluno Luiz De Oliveira Silva Neto no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Arquitetura e Urbanismo, abaixo assinado, atesto que as alterações solicitadas pela Banca Examinadora Final foram realizadas pelo acadêmico, sob minha supervisão, e que considero que o texto final da monografia intitulada FAZENDA VERTIVAL, atende às normas de apresentação vigentes no Regulamento do TCC de Arquitetura e Urbanismo e está em condições de ser publicado em CD/DVD e depositado na Biblioteca do Centro Universitário UNINOVAFAPÍ.

Teresina, 30 de novembro de 2023

Carol Chaves M. e F.
Prof. Orientador(a)

RESUMO

O crescimento populacional mundial e a respectiva concentração de grandes partes destas pessoas nas áreas urbanas geram desafio para gestores e produtores agrícolas. Associado a isso, a disponibilidade de alimentos será cada vez menor. Neste contexto, surgem propostas de cidades, juntamente com edificações, mais inteligentes e com novos métodos para o desenvolvimento sustentável das cidades, e uma alternativa para isso são as fazendas verticais localizadas em grandes centros urbanos, onde os produtos crescem em ambientes controlados e isolados, como temperatura, luminosidade e umidade do solo, livres de agrotóxicos. As fazendas verticais surgem como uma alternativa à agricultura convencional, visto que a necessidade de explorar terrenos cada vez mais escassos, trazendo novas tecnologias como possível solução para esses problemas enfrentados pela sociedade. O presente trabalho busca apresentar um projeto de edificação com a proposta de fazenda vertical em Teresina-PI, apresentando suas principais funcionalidades, visando cidades mais sustentáveis e incentivando a economia.

Palavras-chave: fazenda vertical; agricultura; crescimento populacional; sustentabilidade.

ABSTRACT

The growing world population and the respective concentration of large parts of these people in urban areas create challenges for managers and agricultural producers. Coupled with this, the availability of food will be decreasing. In this context, proposals for cities, along with buildings, more intelligent and with new methods for the sustainable development of cities arise, and an alternative for this are the vertical farms located in large urban centers, where products grow in controlled and isolated environments, such as temperature, light and soil moisture, free of pesticides. Vertical farms emerge as an alternative to conventional agriculture, given the need to exploit increasingly scarce land, bringing new technologies as a possible solution to these problems faced by society. This paper seeks to present a building project with the proposal of vertical farm in Teresina-PI, presenting its main features, aiming more sustainable cities and encouraging the economy.

Keywords: vertical farm; agriculture; population growth; sustainability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
1.3 APORTE METODOLÓGICO	13
1.3.1 Tipo de Estudo	13
1.3.2 Levantamento de informações	13
1.3.3 Área de Estudo.....	14
1.3.4 Análise de Dados	14
1.3.5 Elaboração de Resultados	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Aumento da População Global	15
2.2 Fazenda Vertical x Agricultura Tradicional Urbana.....	17
2.2.1 Fazenda Vertical	17
2.2.2 Agricultura Tradicional Urbana	18
2.3 Vantagens e atributos das produções verticalizadas em ambientes controlados	20
2.3.1 Vantagens Ambientais	20
2.3.2 Vantagens Financeiras.....	20
2.3.3 Qualidade de vida	21
2.4 Método de cultivo das hortaliças.....	21
3 TERRITÓRIO	24
3.1 Localização	24
3.2 Legislação Urbana.....	25
3.2.1 Mapa de cheios e vazios	25
3.2.2 Mapa de equipamentos	26
3.3 Estudo de caso	26
3.3.1 Pasona Urban Farm	26
3.3.2 Edifício Agro Main Ville	31
3.3.3 Pink Farms	34
4 PROPOSTA PROJETO.....	39
4.1 CONCEITO	39
4.2 PARTIDO ARQUITETÔNICO	39

4.3 PROGRAMA DE NECESSIDADE	40
4.4 FUNCIONOGRAMA.....	40
4.5 FLUXOGRAMA.....	41
4.6 MOODBOARD	41
5 MEMORIAL JUSTIFICATIVO	42
5.1 Critérios projetuais	42
5.1.1 Conceito	42
6 MEMORIAL DESCRITIVO	44
6.1 Disposições gerais.....	44
6.2 Materiais e equipamentos.....	44
6.2.1 Materiais básicos.....	44
6.2.2 Instalação da obra.....	44
6.2.3 Movimento de terras.....	44
6.2.4 Fundações.....	44
6.2.5 Estrutura.....	45
6.2.6 Alvenaria	45
6.2.7 Cobertura	45
6.2.8 Forro.....	46
6.2.9 Revestimento	46
6.2.10 Piso externo	46
6.3 Considerações finais	46
REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Até o ano de 2050, quase 80% da população do planeta residirá em centros urbanos. Aplicando as estimativas mais conservadoras às tendências demográficas atuais, a população humana aumentará em cerca de 3 bilhões de pessoas durante todo esse período de tempo. Se as práticas agrícolas continuarem como se segue nos dias de hoje, estima-se que será necessário 150 milhões de hectares de terra nova para cultivar alimentos suficientes para alimentá-los (ONU, 2012).

Em 2009, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) havia estimado que o mundo precisaria aumentar a produção global de alimentos em 70%, tomando como base a média da produção global média de produção entre 2005-2007, para alimentar 9,1 bilhões de pessoas em 2050. Nada menos que 90% desta expansão deveria vir de maior produtividade, de colheitas intensivas e incremento de 10% do uso da terra. A agência da ONU refez os cálculos por meio de novas informações disponíveis e concluiu que a necessidade de incrementar a produção agrícola até esta mesma data será de 60%.

Ao mesmo tempo em que a demanda por alimentos pode aumentar em certos países, muitos outros continuarão a ver suas populações aumentares e permanecerão com baixas rendas ou pobreza significativa ainda por um longo período. Um novo tipo de produção urbana de alimentos é realizada com ferramentas mais especializadas, visando um ganho econômico, como é o caso das hortas gourmets automatizadas, estufas horizontais, e a novidade Fazenda Vertical.

O conceito de Fazenda Vertical parte do princípio de agricultura urbana sustentável dos anos 90, surgindo da preocupação com o salto populacional que o mundo deve experimentar nas próximas décadas. O termo é citado pela primeira vez em 1999 por Dickson Despommier, professor de microbiologia e saúde pública da Universidade da Columbia em Nova York.

Em meio ao crescimento populacional e a futura demanda alimentar, as fazendas verticais aparecem como uma alternativa possível e viável, onde vêm ganhando cada vez mais espaço e se mostrando um modelo de produção com muito potencial, visto que são edifícios no meio urbano em que se sobrepõe uma mesma área de plantação, em camadas, otimizando o espaço ocupado (FORBES, 2020).

A verticalização da produção sugere cidades mais compactas, um modelo de

cidade sustentável, em que as atividades econômicas e sociais se sobrepõem e as comunidades se concentram em unidades de vizinhança (ROGERS, 2001, p.23). Assim, campo e cidade se aproximam reduzindo os deslocamentos da cadeia produtiva alimentícia e os impactos causados por eles.

Uma fazenda vertical apresenta benefícios como melhorar a qualidade do ar urbano, servindo de mini pulmões, utilização de 95% menos de água em relação ao método de cultivo tradicional, redução de impactos nas áreas de florestas e campos e independência de importação sobre determinados alimentos agrícolas. (DESPOMMIER, 2011).

1.1 JUSTIFICATIVA

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) cerca de 80% do solo adequado para o cultivo agrícola está comprometido, sendo 15% devastados pelo uso inadequado das terras. Estima-se que até o ano de 2050, a população mundial chegara aos 10 bilhões de habitantes, sendo que 66,7% se encontraram morando em centros urbanos. De acordo com esses dados, a Food and Agriculture Organization (FAO) estima que a produção de alimentos deve aumentar cerca de 60%.

Pensar no crescimento dessa produção na área rural é pensar também no desmatamento em larga escala e maiores distâncias para o transporte desses alimentos para os centros urbanos, além da geração de resíduos. Pouca oferta de alimentos e uma distância grande entre o produtor e o produto final resulta em um valor mais caro no produto final, isso reflete diretamente na população de baixa renda com uma insegurança alimentar, baixa diversificação alimentar e a inflação compromete boa parte do pequeno salário.

Segundo relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas feito pela FAO, cerca de 1 bilhão de toneladas de alimentos produzidos no mundo é desperdiçada todo ano nos processos de plantio, colheita e transporte, além do manuseio.

Com todos os diversos problemas enfrentados na agricultura rural, temos a agricultura urbana como uma solução na tentativa de sanar em parte muitos desses problemas, e em contrapartida, trazer benefícios que promovem a sustentabilidade em meio urbano da cidade de Teresina.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar um projeto de edifício de caráter misto, que faça uso às funções de uma fazenda vertical e uma área corporativa na área urbana de Teresina.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Propor uma edificação com estratégias funcionais e eficientes que possam potencializar o cultivo agrícola e compatibilize seus usos na cidade de Teresina-PI;
- Desenvolver, através da arquitetura, um projeto que colabore com essa nova tendencia de produção agrícola, de maneira a aproximar a população das áreas de plantio e cultivo;
- Apresentar técnicas que possibilitem o cultivo de hidroponia no edifício;
- Mostrar os desafios para o desenvolvimento sustentável da fazenda vertical urbana, principalmente os relacionados à produção de alimentos e segurança alimentar;

1.3 APORTE METODOLÓGICO

1.3.1 Tipo de Estudo

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica, de caráter descritivo/qualitativo, com a finalidade de apresentar as principais funcionalidades de uma edificação apresentada como fazenda vertical, na área urbana da cidade de Teresina-PI. A pesquisa bibliográfica desenvolveu-se de matérias já elaboradas, no qual esse estudo foi constituído de livros, revistas e artigos científicos, onde quase todos os estudos sejam exigidos algum trabalho desta natureza. Além disso, prevê-se possíveis soluções para os desafios encontrados junto ao desenvolvimento humano e sustentável em relação a produção de alimentos e segurança alimentar.

1.3.2 Levantamento de informações

Foi-se utilizados base de dados de pesquisas Scielo (Scientific Eletronic Library Online), além de bibliotecas virtuais, como a revista Núcleo do Conhecimento, que

serviram como recurso para a coleta de informações a partir de algumas descrições, como: fazenda vertical, desenvolvimento humano, sustentabilidade

1.3.3 Área de Estudo

A área de estudo foi composta por toda literatura relacionada ao tema fazenda vertical e sustentabilidade, na qual estão listados nos principais bancos de dados utilizados para pesquisas do presente trabalho. A seleção foi realizada a partir de leituras de artigos, teses, dissertações e periódico de revistas encontradas em todas as bases de pesquisa, sendo selecionadas apenas os que atendiam os critérios de inclusão, que foram publicados em português de 1990 a 2022. Outra parte da área de estudo foi realizada com publicações de fatos e informações em principais meios de comunicação, como jornais e sites seguros de informações, como pesquisas científicas publicadas pelo G1 e a SEMPLAN (Secretaria Municipal de Desenvolvimento), que auxiliaram no aprofundamento do conhecimento sobre o tema abordado e sobre a área de localização onde será implementado o método de fazenda vertical.

1.3.4 Análise de Dados

Após a coleta de informações, foi-se feito uma leitura de matérias já prontas com principais explicações. Após isso, foi feito uma análise descritiva das mesmas, procurando estabelecer uma compreensão e ampliar o conhecimento sobre o assunto abordado.

1.3.5 Elaboração de Resultados

A partir do que se foi estudado e discutido, procura-se então obter um resultado baseado em soluções para impactos de desenvolvimento sustentável com a prática da fazenda vertical, além disso, busca-se apresentar as funcionalidades provenientes da execução da edificação mista de fazenda vertical em um centro urbano, na cidade de Teresina-PI. Com base na revisão bibliográfica acerca do tema proposto, propõe-se fazer considerações, onde serão apresentados elementos de solução para um desenvolvimento humano sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aumento da População Global

A Revolução Industrial resultou em uma modificação drástica da distribuição da população entre campo e cidade, assim como a relação entre ambos. O aumento da produtividade e a divisão do trabalho, com a consequente implicação sobre o mercado tornaram possível a concentração humana nas cidades, mudando o eixo econômico, centrado até nesse momento no campo.

De acordo com Conceição (2011), na velocidade em que o mundo se desenvolve, é fácil prever que as cidades do futuro abrigarão muito mais pessoas do que hoje. Segundo o relatório Perspectivas da População Mundial: A Revisão de 2015, da Organização das Nações Unidas, o mundo pode atingir o marco de 10 bilhões de habitantes até 2050. Grande parte desse crescimento populacional previsto para as próximas décadas (cerca de 2 bilhões) deverá se concentrar em áreas urbanas, principalmente de países em desenvolvimento.

Com esse aumento populacional em áreas urbanas, a população terá que conviver com o aumento do lixo, o aumento de consumo de energia, combustíveis fósseis e a produção de CO₂. Essa urbanização apresenta um grande desafio para um futuro próximo, para alimentar cidades de grande porte, como é o exemplo de São Paulo e Cidade do México, é necessário a importação de pelo menos 6 mil toneladas de alimentos por dia (FOA-SOFA, 1998).

Diante das recentes mudanças no clima e o constante crescimento de demanda, o mundo pode estar entrando em um período de escassez. Para Kepple (2010), a disponibilidade de alimento é a oferta de alimentos para toda a população, fator que depende da produção, importação, armazenamento e distribuição. Além da disponibilidade, do acesso e da utilização, há a estabilidade, que envolve a sustentabilidade social, econômica e ambiental, e demanda o planejamento de ações pelo poder público e pelas famílias que sofrem por eventuais problemas que podem ser crônicos, sazonais ou passageiros.

Para Aquino e Assis (2007), com a crescente urbanização, além do fornecimento de alimentos, resultam outros problemas como a preservação ambiental e oferta de empregos. Os problemas relacionados ao meio ambiente têm sido observados com mais intensidade nas cidades, portanto, os estudos relacionados com

a qualidade do ambiente urbano que podem contribuir para a melhoria do planejamento urbano.

Ao ocupar o meio ambiente e utilizá-lo para a construção das cidades e/ou sua expansão, a sociedade altera o meio natural através da retirada da cobertura vegetal para construir estradas, casas e equipamentos públicos sem planejar os espaços que estão sendo alterados. Muitas vezes essas construções são em locais inapropriados ou mesmo sem os cuidados mínimos quanto ao relevo, aos corpos d'águas e nascentes. A cidade deve ser planejada e gerenciada para que os edifícios tenham, em conjunto, sua eficiência e desempenho otimizados, somando impactos positivos.

Para a cidade continuar crescendo é imprescindível a disponibilização de terras, o que não ocorre nos grandes centros urbanos, quase totalmente edificados, que impulsionam a tendência da verticalização dos edifícios. A verticalização pode ser apontada como um exemplo de materialização das transformações técnicas que atingem a cidade contemporânea (FISCHER, 1994).

2.2 Fazenda Vertical x Agricultura Tradicional Urbana

2.1.1 Fazenda Vertical

A agricultura é um aspecto inseparável e necessário para o ser humano, estando presente na sociedade por milhares de anos. Todavia, as áreas disponíveis para cultivo estão gradualmente diminuindo, devido ao aumento contínuo da população global e o clima anômalo de determinadas regiões, como a falta de luz solar, precipitação inconstante e temperaturas anormalmente altas ou baixas por causa do aquecimento global. Neste cenário, as fazendas verticais se apresentam como uma alternativa (DESPOMMIER, 2008).

As Fazendas Verticais (ou em inglês, *Vertical Farm*), são um sistema contínuo de produção que cultiva a colheita sem a intervenção humana, utilizando controles automatizados em espaços adequados para o crescimento das plantas, com níveis apropriados de iluminação, temperatura, umidade e nutrientes (DESPOMMIER, 2011).

A primeira fazenda vertical foi implantada em Cingapura, em 2012, chamada SkyGreens (figura 01). A partir de um sistema patenteado, composto por 38 linhas de plantio, essa estrutura produz dez tipos de vegetais que podem atingir até 9m de altura. O sistema composto por calhas de alumínio é rotativo e garante a insolação e o recebimento de nutrientes de forma equilibrada, aumentando a produtividade em dez vezes, se comparada ao cultivo tradicional.

Figura 01 – SkyGreens, Cingapura.



Fonte: Hayes Hall Gazette, 2020.

Despommier (2009) afirma que a utilização da técnica das fazendas verticais juntamente com práticas tecnológicas e socioeconômicas permite à uma cidade expandir, porém manter-se autossuficiente no quesito de produção de alimentos. Isto possibilitaria o crescimento de grandes centros urbanos, sem a destruição de áreas consideráveis de vegetação nativa para alimentar sua população.

O projeto inicial da primeira fazenda vertical implantada no planeta foi instalado no Paington Zoo Environmental Park, no Reino Unido. Na base do edifício havia um laboratório para o desenvolvimento de pesquisas sobre a produção urbana de alimentos (FREDIANI, 2010).

A empresa AEROFARMS é a responsável pela maior Vertical Farms no mundo, localizada em Nova Jersey, com uma produção diária de 2,74 toneladas de vegetal por dia, alterando as cadeias de abastecimento tradicionais. Esse novo método permite que seja utilizado 95% menos água que a produção agrícola no campo e com rendimento 130 vezes maior por metro quadrado anualmente (AEROFARMS, 2015).

2.1.2 Agricultura Tradicional Urbana

No que se refere a alimentação e agricultura urbana, a maioria das definições referem-se à fase produtiva, além das fases de processamento e comercialização, além de interação entre todas as fases. A agricultura ocupa, atualmente, 800mi hectares de terra, equivalente a 38% da superfície do planeta.

Foi por meio da agricultura que o ser humano se estabeleceu em territórios específicos, abandonando o nomadismo, formando os primeiros núcleos urbanos e criou trabalhadores especializados na produção de alimentos para a comunidade onde vivem, sendo estes chamados de agricultores, camponeses, lavradores, entre outros nomes (MAZOYER E ROUDART, 2009).

Para Veenhuizen (2006), a agricultura urbana é compreendida desde a produção do alimento como subsistência a nível doméstico até a produção voltada completamente para o comércio. A atividade é praticada por pessoas com diferentes níveis de renda, para os muitos pobres, ela significa uma forma de garantir o acesso a alimentação de boa qualidade, para os pobres e aqueles de renda média, pode significar também uma fonte extra de renda ou o retorno de um investimento em um imóvel urbano, enquanto para empresários pode representar um negócio rentável, buscando a venda para centros de distribuição, supermercados, hotéis e restaurantes

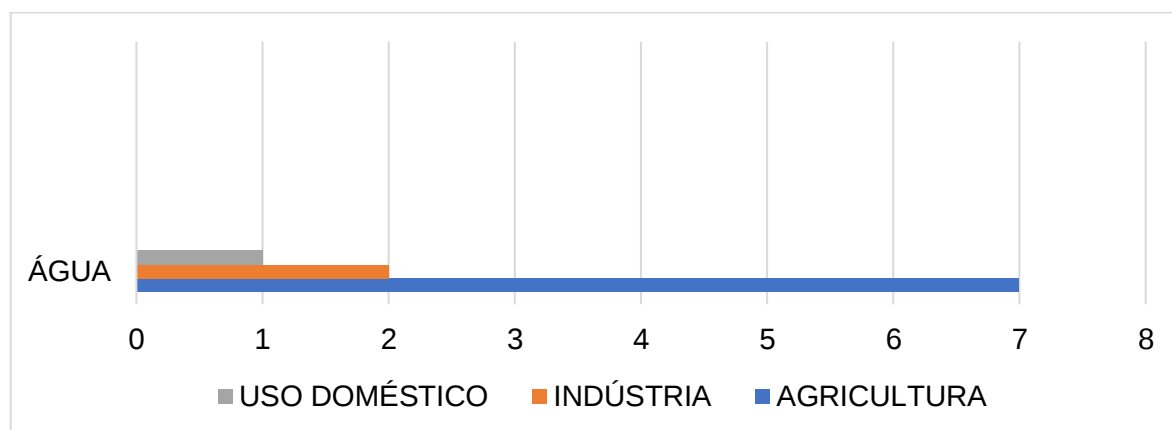
(NASR, RATTA E SMIT, 2001).

Essa atualidade sobre a agricultura tradicional urbana não é um tópico de discussão atual. O cultivo de alimentos no espaço das cidades ou nas áreas circundantes é algo que teve início há muito tempo. De acordo com Dal Sasso e Caliandro (2010), na Europa do século XIX era comum pessoas vindas do meio rural em busca de trabalho nas cidades manterem em suas moradas pequenos locais para cultura de alimentos, tanto como forma de garantir uma qualidade na alimentação, como forma de suprir a falta que o campo fazia.

Em seus próprios apartamentos, em terraços, ou em hortas coletivas em condomínios, a agricultura urbana já estava presente. Com o tempo a aproximação entre o campo e a cidade foi se perdendo, mas existe uma nova tendência de agricultura urbana que está em voga desde a década de 90. Novas relações entre agricultura e o espaço urbano foram surgindo e hoje são diversas as categorias encontradas e o modo como é feito.

Outro fator alarmante na agricultura atual é o consumo da água, onde a maior parte da água consumida no planeta é direcionada para sistemas de irrigação de culturas (gráfico 01). Esse sistema operante de produção de alimentos apresenta diversas desvantagens, impactando assim o ambiente natural.

Gráfico 01 – Média do consumo de água mundial (%)



Fonte: *worldometers/water*

Para Madaleno (2002), embora as adversidades apresentadas pelos impactos da agricultura tradicional, a promoção da agricultura no meio urbano tem contribuído para tornar as cidades mais produtivas e autossuficientes, isto aliado ao apelo ambiental que esta atividade apresenta.

Diferentemente da agricultura tradicional (em campo), a agricultura vertical possibilita a produção o ano inteiro, reduzindo a necessidade de vasta extensão de terra para o cultivo, otimizando e multiplicando uma parcela urbana para a produção e diminuindo a porcentagem de perdas dos alimentos devido ao risco de pragas e doenças.

Diante dessa ‘modernização’ atrelada a agricultura urbana, surge uma alternativa para a produção de alimentos cada vez mais sustentáveis, como é o caso das fazendas verticais urbanas.

2.3 Vantagens e atributos das produções verticalizadas em ambientes controlados

Embora a ideia das *vertical farms* ainda ser pouco vista nas cidades dado seu elevado custo na implantação e gastos energéticos, a expectativa é que estudos acerca do tema continuem a se ampliar e com isso métodos mais acessíveis surjam, visto que existem diversas vantagens ambientais e financeiras acerca desse sistema, bem como diversos atributos.

2.3.1 Vantagens Ambientais

- Redução de desmatamentos para a produção agrícola;
- Redução de gases poluentes (liberados por veículos durante o transporte de alimentos);
- Melhoria do clima urbano (criação de microclimas com o aumento da vegetação);
- Menor desperdícios de alimentos (redução de lixo que iria para aterros provenientes de alimentos estragados durante o transporte);
- Redução do uso de água (de 70 a 95% menor que em sistemas tradicionais);
- Redução da pegada ecológica pela substituição de grandes áreas agricultáveis pela fauna e flora nativa.

2.3.2 Vantagens Financeiras

- Redução de custos com transportes (motorista, pavimentação, manutenção dos veículos, pedágios);
- Redução de perda de alimentos no deslocamento e por intempéries (mais

alimentos próprios para a comercialização);

- Aproveitamento de espaços ociosos na cidade para a criação de renda (uso de terraços, edifícios abandonados, terrenos em desuso);
- Agroturismo (espaços inovadores que atraem público em geral).

2.3.3 Qualidade de vida

Despommier (2010) apresenta algumas vantagens em relação a qualidade de vida proveniente desse tipo de produção agrícola, quando comparada com a produção convencional entre as quais se destacam a melhoria da qualidade dos alimentos sem agrotóxicos, proteção contra intempéries, atividade não poluente e redução de consumo de recursos naturais. Além disso, pode-se citar:

- Criação de empregos para a população local;
- Maior acesso de alimento para as pessoas de vulnerabilidade econômica e social (redução de custos);
- Cidades mais vegetadas (mais áreas verdes);
- Criação de uma consciência alimentar (proximidade entre produção e consumo);
- Alimentos mais saudáveis (ausência de pesticidas e agrotóxicos na produção).

2.4 Método de cultivo das hortaliças

As tendências de aumento populacional trazem consigo um grande desafio: como produzir mais alimentos, sem perder a qualidade. Dentro deste objetivo serão desenvolvidos avanços tecnológicos, como é o exemplo do aprimoramento genético de sementes, aprimoramento dos sistemas de cultivo e o pós-colheita. A utilização de estufas no século XIX revolucionou o sistema comum de plantio, com ambiente controlado que permite a produção o ano todo. Porém, elas são salinizadoras de solo, ou seja, aproximadamente 60% da água utilizada na irrigação se perde por evaporação (ALBERONI, 1997).

No que se refere ao padrão tecnológico, relativo à operação, o mercado global da agricultura vertical é segmentado em sistemas de aeroponia, aquaponia e hidroponia, onde o sistema de hidroponia representa mais de 50% do mercado. A escolha do tipo de cultivo das hortaliças envolve qualidade do alimento ofertado e grau de tecnologia aplicada, pois algumas soluções são mais intensivas, gerando o metro

quadrado mais produtivo.

1. Jardineiras com solo: é o sistema mais comum e difundido no Brasil; entre todos, este é o sistema mais natural, sendo seus produtos considerados orgânicos se cultivados em ambiente protegido, sem a utilização de agrotóxicos. Sua tecnologia mínima aplicada é a irrigação, sensor de temperatura e sistema de exaustão de estufa.
2. *Aquaponia* é um sistema que integra o cultivo de peixes e de hortaliças, existentes a mais de 4.500 anos utilizado entre incas e chineses. Os peixes são alimentados e geram amônia em seus resíduos, que é transformada em alimento para as plantas por meio de bactérias. A água do sistema, filtrada no tanque de cultivo durante o ciclo, também contém oxigênio e nutrientes para os peixes e plantas, sendo possível a utilização de água de reuso tratada ou de rede. A água tem um circuito fechado, sendo necessário complementar apenas a evaporação. Esse sistema está em fase de certificação de produto orgânico.
3. *Aeroponia* é o sistema de irrigação de solução com nutrientes, naturais ou manipulados, nas raízes das hortaliças. Os nutrientes são inseridos de forma manipulada. Sua tecnologia mínima aplicada é a irrigação, o sensor de temperatura, o sensor de nutrientes, sensor de nível de solução, sensor de insolação solar, gerador e sistema de exaustão da estufa.
4. *Hidroponia* é o sistema de cultivo em que as raízes ficam em contato com a água enriquecida por nutrientes. Esses nutrientes são manipulados e equilibrados por intervenção humana e deve haver um alerta quanto ao nível de nitrato do cultivo, pois o composto pode ser prejudicial à saúde humana. Os efluentes da hidroponia podem ser considerados lixo tóxico. Sua tecnologia mínima aplicada é a irrigação, o sensor de temperatura, sensor de nutrientes, sensor de nível de solução, sensor de insolação solar, gerador e sistema de exaustão da estufa. Sua capacidade produtiva se dar pela técnica das raízes imersas: cerca de 20 plantas/m², por mesa de cultivo de argila expandida (fluxo e refluxo), no sistema vertical, em torres com 12 plantas a cada 1,5m de altura, onde a capacidade dependerá da planta e do formato da torre (STOREY, 2012).

Este sistema possui os benefícios de evitar desperdícios de água e nutrientes no solo ou por evaporação, permite uma regulação maior dos nutrientes necessários

para a planta, diminui os gastos com pesticidas e lavagem e apresenta um rendimento maior que o plantio comum, mesmo em estufas. O sistema ainda apresenta alguns aspectos negativos como um alto custo inicial de implantação e necessidade de tecnologias mais avançadas no seu acompanhamento, mas estes custos se compensam a longo prazo quando considerado o rendimento elevado do cultivo (Resh,1995).

3 TERRITÓRIO

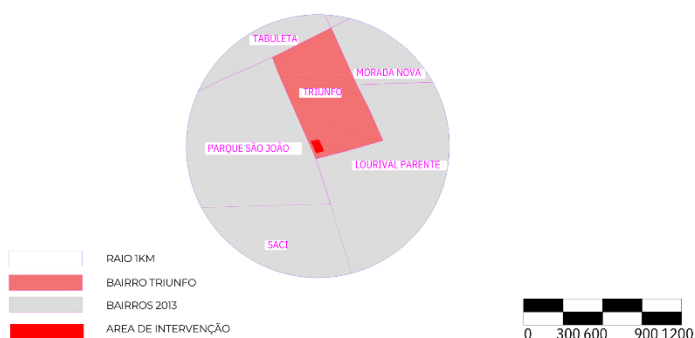
3.1 Localização

Localizado de esquina com a Av. Henry Wall de Carvalho com a Rua Yara Lima no bairro triunfo na zona sul da cidade de Teresina-Pi, Brasil.

MACROLOCALIZAÇÃO



MICROLOCALIZAÇÃO



3.2 Legislação Urbana

LEGISLAÇÃO URBANA



O mapa de zoneamento urbano/ ZTU integram as áreas distintas para diversos usos. Ao observar a área notas-se que a área de intervenção se localiza na zona ZDCS2 (Zona de Desenvolvimento de Corredor Sul 2).

Seção I

Da Macrozona de Desenvolvimento

Art. 55. A Macrozona de Desenvolvimento – MZD - é a parcela do território urbano de Teresina que se apresenta majoritariamente ocupada, com poucos vazios urbanos, com maior disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos, concentração de comércio, equipamentos públicos e institucionais e malha viária completa.

3.2.1 Mapa de cheios e vazios

O mapa mostra os terrenos vazios que ficam localizados no entorno da área de intervenção do projeto.



3.2.2 Mapa de equipamentos

O mapa de equipamentos mostra diversos pontos de serviços da área que fica no raio de 500m do terreno. Equipamentos como; praças, assistência social, transporte público, educação e etc.



3.3 Estudo de caso

3.3.1 Pasona Urban Farm

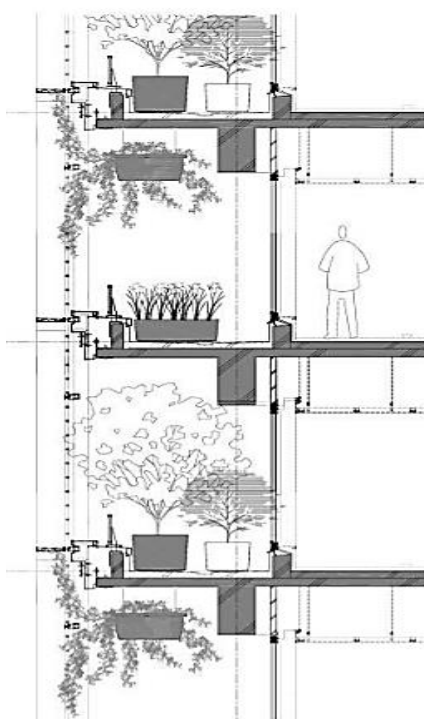
- Objeto de pesquisa

Pasona Urban Farm, Kono Designs (2010), é um edifício localizado no centro

de Tokyo, Japão, a sede do grupo Pasona é de aproximadamente 20.000m², que em 2010 se apropriou de um edifício existente para estabelecer seu escritório. O projeto possui escritórios, um auditório, cafeterias, um jardim no terraço e instalações de agricultura urbana integradas em seu interior. As áreas verdes ocupam cerca de 4.000m², 20% da área total, com 200 espécies de plantas que incluem frutas, vegetais e arroz, que são todos colhidos, preparados e servidos nas cafeterias existentes na edificação.

O edifício possui uma fachada verde com uma película dupla, onde há flores sazonais e laranjeiras plantadas em um espaço de 90cm (figura 02). Estas plantas são cultivadas em um ambiente externo e criam uma parede viva e dinâmica para o público. Para um edifício corporativo, esta metragem utilizada foi uma perda significativa, porém, a empresa acredita nos benefícios das áreas verdes para engajar o público e providenciar um ambiente de trabalho menor aos seus funcionários. Estas sacadas ainda auxiliam no sombreamento e na renovação do ar, com janelas manuais, diminuindo a necessidade de controle térmico ativos em temperaturas amenas.

Figura 02 – Detalhe de vedação da sacada



Fonte: Architizer, 2010.

- Objetivos e diretrizes projetuais

O estudo deste projeto deu-se em função da proposta de compatibilização entre espaços corporativos e sua integração com o cultivo de alimentos. Segundo a Kono Designs a concepção do projeto da edificação em abrigar a produção do alimento de seus próprios usuários evidencia a característica adaptativa e o conceito de autossuficiência nesta tipologia.

Para o cultivo, são utilizadas tanto técnicas de plantio comum em solo quanto a hidroponia, como visto na imagem 1, criando espaços compartilhados entre os trabalhadores e as plantações. Por tratar-se de uma adaptação, o controle climático da edificação é uma dificuldade projetual, pois para o cultivo, as plantas necessitam de uma temperatura mais elevada, no entanto, essa temperatura não é agradável/propícia para um complexo de escritórios.

Segundo o escritório responsável pelo projeto, Kono Design (2013), o Pasona tem o objetivo de inspirar novos escritórios a serem autossuficientes em termos alimentícios e talvez, capazes de fornecer alimentos para fora de seus limites.

Imagem 1 – Espaço compartilhado entre trabalhadores e plantações



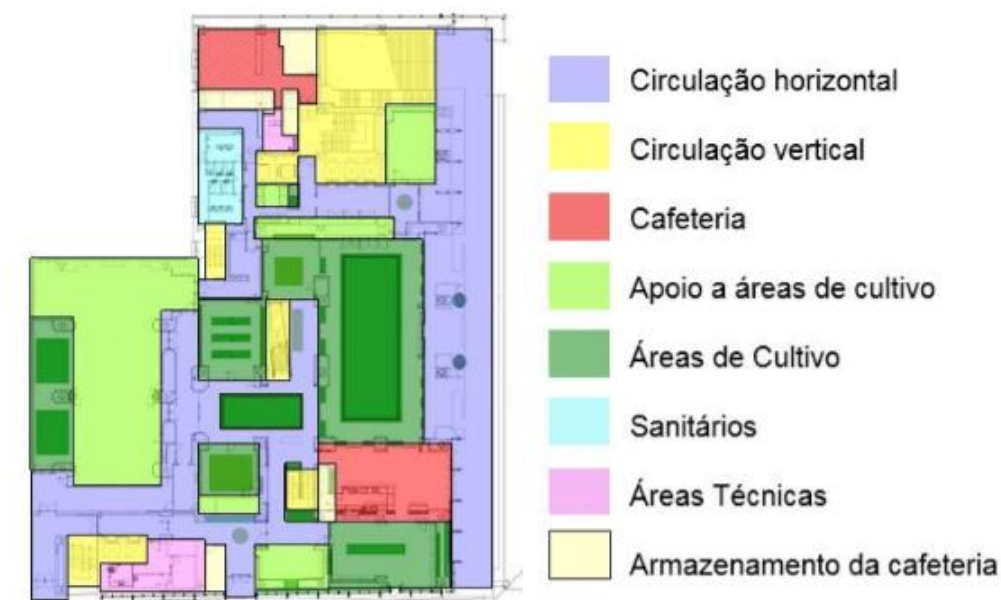
Fonte: Marcone José, 2020

- Adaptação de canteiro para cultivo hidropônico

No pavimento térreo (figura 2) a área de aproximadamente 2.350m² é dividida entre áreas de cultivo, as áreas de apoio ao cultivo, que incluem depósitos e armazenamento de materiais, duas cafeterias, circulação vertical, sanitários e circulação horizontal. Neste caso, não há uma área específica para a transformação e beneficiamento da produção colhida, uma vez que ela se destina inteiramente ao

atendimento das cafeterias do próprio edifício, logo, a única área necessária fora a área de cultivo em si e suas áreas de apoio com intuito de armazenamento de materiais é a área de depósito, que está localizada junto as cafeterias, local onde será realizado o seu preparo.

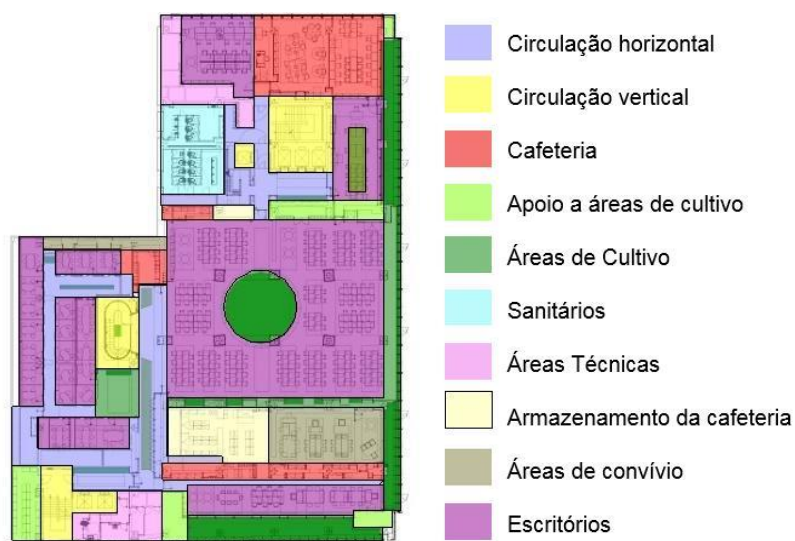
Figura 03 – Planta de pavimento térreo setorizada



Fonte: Archidaily, 2013.

O pavimento tipo (figura 04) possui menos áreas verdes que o térreo, enquanto a maioria das áreas é ocupada pelos escritórios. Também há uma diminuição das áreas de cafeterias, com espaços menores voltados para atender os indivíduos daquele andar específico.

Figura 04 – Planta de pavimento tipo setorizada



Fonte: Architizer, 2010.

- Canteiro de cultivo tradicional com criação de microclima via iluminação artificial

Todo o projeto de readequação buscou integrar a agricultura no contexto e convívio geral do prédio, distribuindo pequenas hortas pelos corredores, onde podem ser encontradas culturas alimentícias e ornamentais (imagem 02).

Imagem 02 – Canteiro de cultivo tradicional com criação de microclima via iluminação artificial



Fonte: Architizer, 2010.

Dentre os ambientes reconfigurados, alguns puderam ser dedicados especificamente para a produção (imagem 03), onde o plantio pode ter maior controle em termos climáticos e luminosos. Em contra partida, a ausência da utilização das lâmpadas de LED nas cores azul e vermelho, estas que poderiam favorecer melhor desempenho ao cultivo, é uma problemática justificada. Por tratar-se de um ambiente corporativo, a substituição das lâmpadas é compreensível.

Imagem 03 – Canteiro de cultivo



Fonte: Architizer, 2010.

Uma das características mais atrativas do projeto é o consumo dos produtos frescos da fazenda, que pode ser feito pelos funcionários dos escritórios no momento em que desejarem. Para isso foram criados ambientes onde coabitam estantes de produção e mobiliário de refeitório.

- Análise de fatores positivos e negativos Pasona Urban Farm
- Boa setorização e integração entre áreas sociais e técnicas.
- Laboratório e aprimoramento de tecnologia integrada.
- O não uso de lâmpadas de LED nas cores azul e vermelho.
- Problemática no controle de temperatura em determinados ambientes. Boa inserção da tipologia no contexto urbano.
- Modelo passível de reprodução em grande escala.
- Falha como um local de reunião público.

3.3.2 Edifício Agro Main Ville

- Objeto de pesquisa

O estudo de caso escolhido foi o Edifício Agro Main Ville, ABF-Lab, por ser uma edificação com uso e porte semelhante ao planejado com a implantação da Fazenda Vertical em Suzano e nele serão conduzidos estratégias projetuais adotadas para a otimização da produção, quanto a insolação, inspiração e questões térmicas e, ainda, a setorização das áreas de recepção, sanitários, áreas administrativas, câmara fria e destinação de resíduos.

O projeto participou de um concurso de projetos para uma fazenda vertical na cidade de Romainville, França, com um porte de 2.000m² divididos em áreas de produção agrícola e espaços pedagógicos.

- Objetivos e diretrizes projetuais

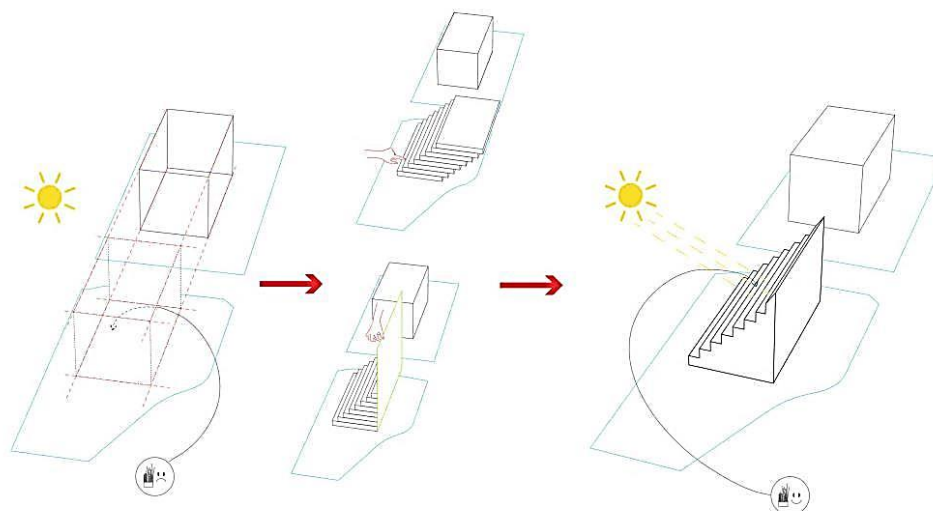
O objetivo dos arquitetos foi projetar o edifício de forma que a horta alcançasse todo o seu potencial produtivo com diversidade em alimentos de qualidade, assim, a edificação foi elaborada de forma a privilegiar a produção baseandose na orientação solar, partindo também da ideia de diminuir consideravelmente o uso de iluminação

artificial.

- Esquema de escalonamento da forma para otimizar a insolação

O pavimento térreo (figura 05) foi fracionado entre áreas administrativas e privadas e áreas públicas. Nas áreas de permissão pública há uma recepção, espaços voltados para a educação como o ateliê pedagógico e estufa pedagógica, depósito de materiais para os ateliês, área de venda, circulação e sanitários. Nas áreas de acesso privativo, há um escritório para administração, depósito de materiais, sala para resíduos, sala para armazenamento de legumes de inverno, câmara fria, antecâmara, circulação e sanitários.

Figura 05 – Pavimento térreo



Fonte: ABF-LAB, 2016.

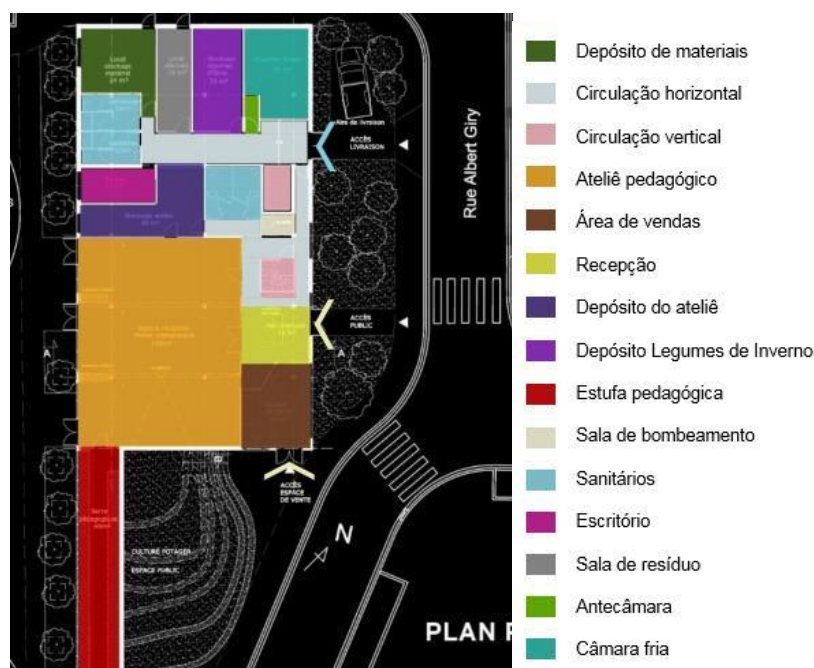
Os fluxos foram trabalhados de modo que os acessos privados e públicos funcionassem separadamente, de maneira que ao chegar à recepção da área pública, o usuário pode direcionar-se ao setor pedagógico, a área de vendas de produtos ou acessar os outros pavimentos, onde se encontram -se as áreas de cultivo de alimentos. Enquanto os setores administrativos, câmara fria, área para destinação de resíduos e depósitos possuem entrada principal separada, mas ainda podem ser acessados pela circulação principal.

As áreas de depósito de materiais e sala de resíduos possuem acessos individualizados para facilitar a remoção dos dejetos sem que haja uma possível contaminação em outros ambientes.

- Planta de pavimento térreo setorizada

O projeto (figura 06) busca promover a melhor qualidade de vida da população do eterno e nova forma de percepção do meio ambiente, promovendo a produção de alimentos locais, saudáveis e de qualidade, com custos reduzidos, sem necessidade de utilização de combustíveis fósseis, atendendo os custos com transporte e buscando diminuir as emissões de CO₂ da edificação.

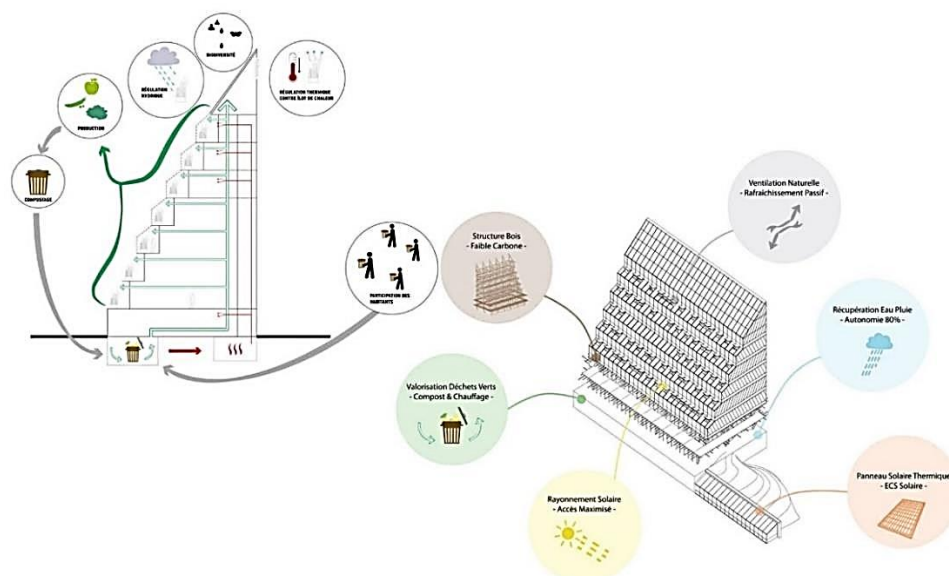
Figura 06 – Planta de pavimento térreo setorizada



Fonte: ABF-LAB, 2016.

Desde sua concepção, onde a madeira foi o material escolhido para a estrutura, até o funcionamento, com a instalação de painéis solares, utilização de compostagem para produção de calor, aproveitamento dos condicionantes naturais como ventilação e insolação passiva e uso de águas pluviais para diminuir custos que o projeto acarretaria, o prédio busca tornar a experiência de um edifício agrícola na cidade de uma maneira de conscientizar a população em prol da responsabilidade ambiental e social (figura 07).

Figura 07 – Aspectos sustentáveis da edificação



Fonte: ABF-LAB, 2016.

- Análise de fatores positivos e negativos do Agro Main Ville
- Implantação estratégica para a otimização da produção quanto a insolação, ventilação e questões térmicas;
- Circulação estreita nos pavimentos tipo. Programa de alta complexidade e manutenção;
- Volumetria e estética atrativa. Produção visando a sustentabilidade do entorno;
- Valorização da participação e educação da comunidade.

3.3.3 Pink Farms

- Objeto de Pesquisa

Em São Paulo, município mais populoso do Brasil, algumas iniciativas de agricultura urbana vertical vêm surgindo, entre as quais a Pink Farms. Essa empresa brasileira é especializada na produção de folhosas e microgreens (pequenos vegetais para salada) por meio de hidroponia e está localizada em um galpão no bairro Vila Leopoldina, em São Paulo. A Pink Farms foi criada em 2017 como uma startup voltada à produção de hortaliças segundo técnicas da agricultura urbana vertical. O nome fantasia do negócio representa a cor da iluminação artificial ideal utilizada para as plantas crescerem mais rapidamente.

A coloração rosa simula a luz do sol e é resultado de uma mistura de luzes

vermelhas e azuis que possuem comprimentos de onda que ativam com maior intensidade a clorofila para que a planta realize a fotossíntese. O processo produtivo é feito dentro de um ambiente isolado, protegido de intempéries, com iluminação 100% artificial, tratamento e reuso de água. A ventilação também é controlada, existem filtros, cortinas de ar e o uso de roupas especiais que visam impedir a contaminação ambiental. Desse modo, as culturas não ficam sujeitas às variações do clima, riscos de contaminação por pragas e outras condições que estressam a planta. Esta solução garante constância à produção e resulta em produtos totalmente livres de agrotóxicos, já que nenhum tipo de defensivo é utilizado. A empresa adota um sistema de cultivo hidropônico que chega a produzir até 130 vezes mais alimentos do que no campo (TUCCI; IODICE, 2019).

O galpão se divide em ambientes com pés direito altos, onde se distribuem as salas de produção. As salas estão divididas segundo a etapa do sistema produtivo: germinação, cultivo e embalagem, e são precedidas por antecâmaras onde se controla a higiene do que entra e sai das salas de produção. As salas de cultivo abrigam estruturas metálicas com prateleiras divididas em sete andares que suportam as bandejas onde são cultivadas as hortaliças (Fig. 6). Estas são acessadas pelos agrônomos e demais técnicos de cultivo por meio de plataformas elevatórias. A água utilizada para a produção é reutilizada e é bombeada a partir de reservatórios localizados abaixo das prateleiras. Por meio do uso de filtros e reuso, existe uma economia de aproximadamente 95% da água que seria usada em uma plantação convencional (TUCCI; IODICE, 2019). Essas torres são altamente produtivas e permitem a variedade de cenários de cultivo de alimentos frescos.

Após testes microbiológicos, as plantas são retiradas das salas de cultivo e embaladas em uma sala específica, e ficam prontas para a distribuição e consumo. Esse ciclo, da germinação à entrega dos alimentos ao consumidor final, é acompanhado por meio de um sistema de rastreabilidade, uma estratégia de gestão da qualidade do processo de produção que funciona segundo um sistema fechado. Atualmente, a produção é de uma tonelada de folhas por mês ocupando 25% da capacidade de um galpão que equivale a 500 metros quadrados de área produtiva. A ideia da operação é consolidar uma cadeia verticalizada, em que diversos processos são eliminados e a distância até o consumidor é reduzida em mais de 90%, a partir de uma produção local, que faz com que o produto seja consumido no mesmo dia da

colheita, reduzindo as perdas da cadeia em mais de 30 vezes quando comparadas a agricultura tradicional (TUCCI; IODICE, 2019).

Esse tipo de produção é mais sustentável porque associa a oferta de alimentos frescos ao consumidor à otimização dos deslocamentos e do uso do solo e da água. Por outro lado, há uma perda energética com a operação das bombas, do ar-condicionado e das lâmpadas. Mas a oferta dessa energia pode ser associada à produção de energia solar a partir de placas solares. Esse aspecto da edificação está sendo estudado como estratégia a ser implantada na Pink Farms. O modelo produtivo foi desenvolvido experimentalmente pela empresa, que contratou consultores e profissionais especialistas em diversas áreas da engenharia, agronomia, marketing, gestão e negócios. Além disso, a iluminação utilizada para o cultivo é feita por painéis com lâmpadas LED que foram projetados e executados pela própria empresa, o que barateou o valor desse item em oito vezes em relação aos disponíveis no mercado (TUCCI; IODICE, 2019).

Segundo os fundadores, ainda não existe uma solução de mercado que atenda a esse tipo de produção, algo que está sendo desenvolvido pela própria empresa que procura expandir seus negócios, abrindo-o para outros investidores, bem como apostando no surgimento de outras empresas semelhantes que possam dinamizar o setor. Desse modo, estratégias projetuais de produção alimentar, quando implantadas em grande escala, podem reduzir a pegada de carbono de nossos alimentos, ajudar a criar cidades resilientes e sistemas alimentares mais equilibrados, reduzir os custos de ilhas de calor urbano e da utilização do ar-condicionado, amortizar as demandas de infraestrutura da cidade e, por fim, criar empregos (SPECHT, 2013).

Figura 08 – Sala de cultivo



Fonte: Pink Farms, 2023.

Figura 09 – Sistema de cultivo



Fonte:

Figura 10 – Formas de produção



Fonte: Pink Farms, 2023.

Figura 11 – Sistema de cultivo



Fonte: Pink Farms, 2023.

4 PROPOSTA PROJETUAL

4.1 CONCEITO

Utilizando elementos que tenha um equilíbrio entre a sustentabilidade e uma arquitetura diferenciada, no objetivo de criar um conceito de agricultura urbana sustentável para uma a região serrana do Cerrado do estado do Piauí. Trazendo no projeto o conceito de fazenda vertical, produzindo produtos orgânicos de forma mais controlada e eficiente, sancionando problemas como o desperdício de produtos no transporte para o centro urbano e as grandes áreas desmatadas para essa produção no meio rural de forma convencional.

4.2 PARTIDO ARQUITETÔNICO

Para alcançar uma arquitetura moderna e sustentável de forma equilibrada, deve-se aplicar uma educação ambiental no desenvolvimento do projeto, através de soluções sustentáveis e inteligentes e uma boa seleção dos materiais. O projeto se resumira em um galpão que contara com todo o aparato necessário para administrar e produzir uma fazenda vertical.

O projeto vai contar com uma estrutura de pré-moldados em alvenaria e metal. Uma cobertura com laje e onde será aplicado as placas solares. Além disso, utilizar elementos construtivos ecológicos, como pisos drenantes e vidros inteligentes. A vegetação vai ser conservada e criado um projeto de paisagismo com plantas regionais do Nordeste, como o Angico, Ipê amarelo e carnaúba.

4.3 PROGRAMA DE NECESSIDADE

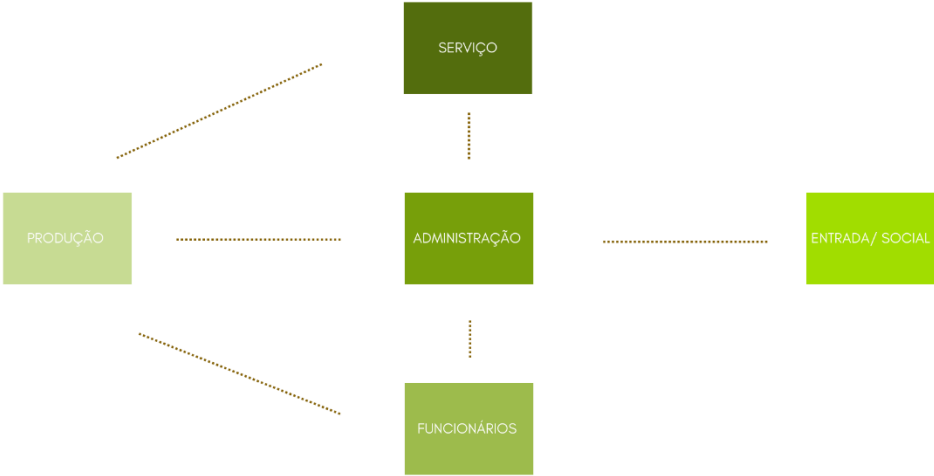
DIRETRIZES DO PROJETO | PROGRAMA DE NECESSIDADES

SETOR PRODUÇÃO	AREA M²	SETOR DE FUNCIONÁRIOS	AREA M²	SETOR DE ADMINISTRAÇÃO	AREA M²	SETOR DE SERVIÇO	AREA M²
Área de produção agrícola	800 m²	Copa	10 m²	Administração/ RH	15 m²	Lanchonete	12 m²
		Refeitório	20 m²	Sala de Reuniões	15 m²	Casa de Máquina	8 m²
		Vestiários	45 m²	Financeiro	8m²	Carga e descarga	40 m²
		BWC	40 m²	RH	12 m²	Casa do Gerador	8 m²
				Almoxarifado	20 m²	Estacionamento	150 m²
				Logística/TI	8m²	Área de Maquinário e Equipamentos	12 m²
				BWC	40 m²	Lixos	10 m²

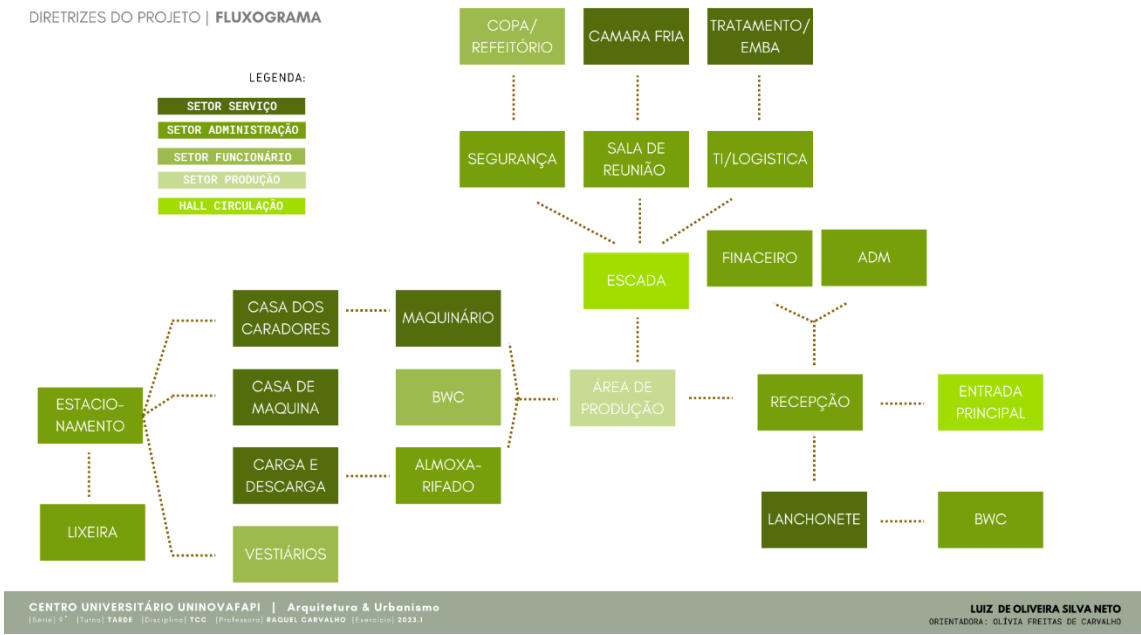
ÁREA TOTAL CONSTRuíDA: 1.273M²

4.4 FUNCIONOGRAMA

DIRETRIZES DO PROJETO | FUNCIONOGRAMA



4.5 FLUXOGRAMA



4.6 MOODBOARD



5 MEMORIAL JUSTIFICATIVO

O projeto da Fazenda Vertical é uma proposta de uma edificação de caráter misto, que fará uso as funções de uma fazenda vertical na área urbana de Teresina-PI. Segundo Forbes (2020), o crescimento populacional e a futura demanda familiar tornam as fazendas verticais como uma alternativa possível e viável, onde vêm ganhando cada vez mais espaço e se mostrando um modelo de produção com muito potencial.

A área de intervenção está localizada na área urbana de Teresina, no bairro Triunfo. Fica na Zona Sul, esquina com Av. Henry Wall de Carvalho com a Rua Yara Lima. Trazendo no projeto o conceito de fazenda vertical, produzindo produtos orgânicos de forma mais controlada e eficiente sancionando problemas como o desperdício de produtos no transporte para o centro urbano e as grandes áreas desmatadas para essa produção no meio rural de forma convencional.

5.1 Critérios projetuais

5.1.1 Conceito

A Fazenda Vertical tem como objetivo propor um incentivo à produção, consumo e divulgação da cultura de alimentos orgânicos do meio urbano e aproximando mais o produtor ao consumidor final.

A verticalização da produção sugere cidades mais compactas, um modelo de cidade sustentável, em que as atividades econômicas e sociais se sobrepõem e as comunidades se concentram em unidades de vizinhança (ROGERS, 2001, p.23). Assim, campo e cidade se aproximam reduzindo os deslocamentos da cadeia produtiva alimentícia e os impactos causados por eles.

Com todos os diversos problemas enfrentados na agricultura rural, temos a agricultura urbana como uma solução na tentativa de sanear em parte muitos desses problemas, e em contrapartida, trazer benefícios que promovem a sustentabilidade em meio urbano da cidade de Teresina.

O motivo de escolha desse trabalho veio da criação própria no interior do maranhão, onde sempre teve contato com a terra e com a produção agrícola. A família sempre produziu nas suas próprias terras no intuito de alimentar toda a família por gerações. Dessa forma quis trazer algo familiar a ele e junto a temática da sustentabilidade.

5.1.2 Partido

A setorização dos ambientes por bloco foi feita tomando como base o programa de necessidades mínimo determinado pelo responsável técnico. E a implantação dos blocos no terreno foi condicionada por três fatores: o funcionamento adequado do centro considerando a relação entre os setores, os fatores climáticos, como a orientação solar e a direção dos ventos e a topográfica.

A fazenda vertical possui 19 áreas sendo elas: Área de produção agrícola; Copa; Refeitório; Vestiários; BWC; Administração/RH; Sala de Reuniões; Financeiro; Almoxarifado; Logística/TI; BWC; Lanchonete; Casa de máquina; Carga e descarga; Casa do gerador; Estacionamento; Área do maquinário e equipamentos; Lixos.

5.1.3 Sistema construtivo

O sistema construtivo adotado em todos os blocos foi a alvenaria estrutural. A escolha desse tipo de estrutura foi feita por conta da inexistência de grandes vão no projeto dos mesmos e das inúmeras vantagens da alvenaria estrutural em relação a alvenaria convencional. O uso da alvenaria estrutural possibilita a redução do tempo de construção, a economia no custo final da obra, a execução simplificada, uma menor diversidade de materiais e mão de obra e a fácil integração da estrutura com outros subsistemas (FORUM, 2013). O dimensionamento dos ambientes do projeto foi pensado com o objetivo de evitar desperdício de material com o corte dos blocos de alvenaria.

O sistema de cobertura adotado no galpão foi telhado metálico com telha termo acústica e calhas metálicas, possuindo uma laje impermeabilizada na estrutura de mezanino. Mesmo com a presença da telha termo acústica poderia ter sido utilizado o forro, tal escolha foi feita por questões de segurança.

6 MEMORIAL DESCRITIVO

6.1 Disposições gerais

O presente memorial descritivo tem como objetivo a descrição dos materiais que serão utilizados na obra e na orientação de execução da edificação. Refere-se, portanto, sobre a obra de construção da edificação mista de uma Fazenda Vertical na área urbana na cidade de Teresina-PI.

Somente após a compatibilização dos projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações, é que deverá ser iniciada a execução da obra. Ressalta-se que, qualquer modificação em meio a execução não deverá ser feita sem a autorização do responsável técnico.

Todo o serviço de obra deverá ser feito obedecendo as normas da ABNT e as normas específicas necessárias. É importante lembrar também que, todos os serviços deverão passar pelo processo de fiscalização.

6.2 Materiais e equipamentos

6.2.1 Materiais básicos

Os materiais utilizados na execução da edificação deverão ser de boa qualidade e os serviços executados seguindo as técnicas adequadas.

6.2.2 Instalação da obra

As instalações provisórias necessárias para o desenvolvimento da obra serão responsabilidade do executor, como galpão, placa, andaimes, escritório local, sanitários, instalações elétricas e hidráulicas, etc. Sendo de responsabilidade do executor oferecer também equipamentos de proteção individual – EPI/PCMAT/PCMSO.

6.2.3 Movimento de terras

Para formação do platô indicado em projeto, o corte e o aterro do terreno deverão ser feitos um controle tecnológico definido pelo engenheiro responsável pela fiscalização.

6.2.4 Fundações

A fundação a ser utilizada na obra deverá ser escolhida após o estudo geotécnico do terreno que determinará o tipo de solo. O estudo deverá ser feito por profissionais especializados.

6.2.5 Estrutura

A Fazenda Vertical se resume em uma edificação de galpão de pé direito duplo, tendo uma estrutura de pré-moldados em alvenaria e metal, além de conter um mezanino de funções administrativas e sociais do ambiente.

A laje do mezanino será treliçada com lajotas cerâmicas e deverá ser executada segundo o projeto estrutural fornecido pelo responsável técnico, com capeamento de 04 cm. Toda a estrutura que receberá os pré-moldados será metálica.

A estrutura da escada de acesso ao mezanino será executada em concreto armado, conforme indicações e especificações indicadas em projeto arquitetônico e estrutural.

A estrutura é composta por pilares, vigas e laje de mezanino conforme projeto estrutural. A estrutura do galpão completa possui 20 pilares devidamente distribuídos nos pontos específicos de acordo com a necessidade encontrada pelo responsável técnico.

6.2.6 Alvenaria

O projeto da fazenda conta com o uso de alvenaria de tijolo maciço, que será usado em alguns locais como fechamento criando um elemento vazado e possuirá dimensão de 7,5 cm x 12 cm x 24 cm.

6.2.7 Cobertura

A cobertura de todas as edificações será feita com telha metálica termo acústica do tipo sanduiche, marca Telha Forte ou similar. O preenchimento da telha será em poliuretano com 30 mm de espessura. A escolha do poliuretano se deve ao fato de possuir um baixo coeficiente de condutividade térmica, logo oferecerá uma maior resistência as trocas de calor, melhorando assim o conforto térmico dos ambientes (TELHAFORTE, 2016). A telha deverá ser instalada com inclinação de 5%, excetuando toda a área da edificação da fazenda. A cor utilizada será branca e a cobertura ficará sustentada por estrutura metálica, pintada com pintura eletrostática na cor branca e com tratamento antiferrugem.

As calhas serão em chapa galvanizada nº 26, dobrada com dobradeira mecânica e possuirão saídas pluviais de 75 mm, embutidas na alvenaria. A laje de mezanino presente deverá ser impermeabilizada com manta asfáltica, possuirão inclinação de 2% e a descida de água pluvial das mesmas será de 75mm, embutidas na alvenaria.

6.2.8 Forro

Toda a área da fazenda não terá forro, somente telhado de pé direito duplo. A dependência forrada será apenas no mezanino, nas salas administrativas e banheiros.

6.2.9 Revestimento

As paredes em alvenaria da edificação será chapiscada, tanto a face interna quando a face externa, por todo pé direito. O emboço deverá ser feito após a cura do chapisco e só então será aplicado o reboco no traço que será determinado pelo engenheiro responsável observando os materiais da região. As superfícies das paredes deverão estar aprumadas, firmes e limpas para aplicação do revestimento quando for indicado no projeto.

6.2.10 Piso externo

As calçadas internas e externas e as áreas de convivência receberão pavimentação com placa permeável drenante em concreto poroso, nas cores rosa, cinza, amarelo e grafite. Os estacionamentos, tanto externos como internos, receberão pavimento de bloquete intertravado retangular, com dimensão de 10,5 cm x 21 cm x 6 cm, na cor cinza natural. As rampas de acessibilidade presente nas calçadas receberão pavimento em cimento desempolado com acabamento natural.

6.3 Considerações finais

Os itens do projeto que não foram especificados nesse memorial serão especificados durante a execução da obra.

REFERÊNCIAS

FORBES. **Como a brasileira Pink Farms virou pioneira em fazenda vertical.** Disponível em: <<https://forbes.com.br/negocios/2020/04/como-a-brasileira-pink-farms-virou-pioneira-emfazenda-vertical/>> Acesso em: 23 mar. 2023.

DESPOMMIER, Dickson. **The vertical farm: Controlled environment agriculture carried out in tall buildings would create greater food safety and security for large urban populations.** *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, Alemanha, v. 1, n. 1, p. 1-4, jun./2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226426887_The_vertical_farm_Controlled_environment_agriculture_carried_out_in_tall_buildings_would_create_greater_food_safety_and_security_for_large_urban_populations> Acesso em: 10 mar. 2023.

ROGERS, Richard George. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

ONU, Organização das Nações Unidas: **Meio Ambiente**, 2012.

CONCEIÇÃO, A. Luciana. **Proposta de um Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede para Eficientização do Uso da Energia Elétrica no CT/UFRJ.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10003882.pdf>> Acesso em 12 de Abril de 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Perspectivas da População Mundial: A Revisão de 2015**, 2015.

FAO, SOFA. **The State of Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations**, FAO, Roma, 1998.

KEPPLE, A. **Relatório do produto 01: documento técnico contendo análise reflexiva sobre o conjunto dos principais resultados dos estudos realizados pela SAGI a respeito dos programas de Segurança Alimentar e Nutricional – PAA e Cisternas.** Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação - SAGI, 2010.

AQUINO, M. Adriana. ASSIS, L. Renato. **Agricultura Orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia.** *Ambiente & Sociedade*. Campinas, 2007. Disponível em <https://www.academia.edu/1558989/AGRICULTURA_ORGANICA_EM_AREAS_URBANAS_E_PERIURBANAS_COM_BASE_NA_AGROECOLOGIA> Acesso em 01 de Abril de 2023.

FICHER, S. **Edifícios altos no Brasil. Espaços e Debates.** São Paulo, 1994.

AEROFARMS. **Our Story.** Newark, 2015.

DESPOMMIER, Dickson, **The vertical farm: controlled environment agriculture carried out in tall buildings would create greater food safety and security for**

large urban populations, Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, vol. 6, 2011.

DESPOMMIER, Dickson. **The Rise of Vertical Farms. Scientific American**. New York: Scientific American Inc. 301 (5): 60–67, 2009.

FREDIANI, Kevin. **Vertical plant production as a public exhibit at Paignton Zoo. Proceedings of the 4th World Botanic Garden Congress**, Botanic Gardens Conservation International. 2010.

MADALENO, I.M. **A Cidade das Mangueiras: Agricultura Urbana em Belém do Pará**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 2002.

MAZOYER, Marcel e ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico a crise contemporânea**. Editora UNESP, 2009.

VEENHUIZEN, R. **Cities farming for the future: urban agriculture for green and productive cities. Philippines: RUAF Foundation**, International Institute of Rural Reconstruction (IIRR) e International Development Research Centre (IDRC), 2006.

NARS, Joe; RATTA, Annu; SMIT, Jac. Cities that feed themselves. In. **Urban Agriculture. Food, Job and Sustainable Cities**. 2001.

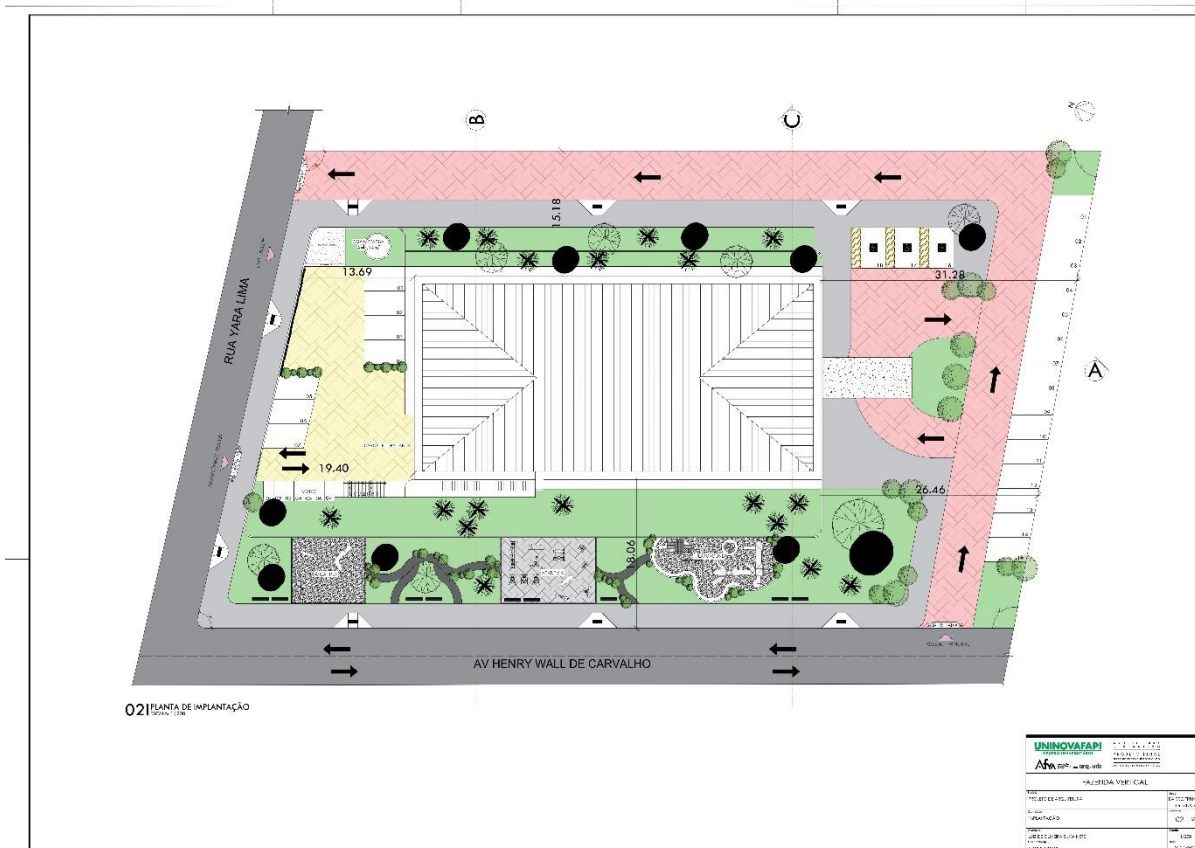
DESPOMMIER, Dickson. **The vertical farm. Feeding the World in the 21st Century**. New York: Picador, 2010. 336p

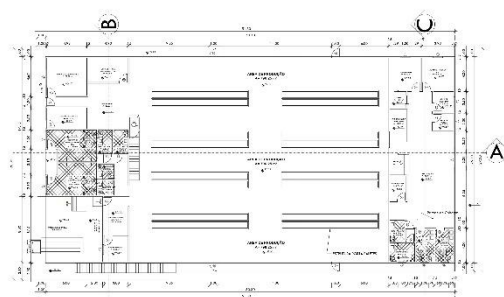
RESH, Howard. **Hydroponic Food Production: a Definitive Guidebook of Soilless Food-Growing Methods**, Santa Barbara, California: Woodbridge Press, 1995.

STOREY, Nathaniel R. **Vertical aquaponic crop production towers and associated produce sales and distribution models: design, development, and analysis**. Tese (Doutorado). Universidade de Wioming, 2012.

TUCCI, Amanda; IODICE, Julianna. Como a brasileira Pink Farms virou pioneira em fazenda vertical, 2019. Disponível em: <<https://forbes.com.br/negocios/2020/04/como-abrasileira-pink-farms-virou-pioneira-em-fazenda-vertical/>> Acesso em 24.abr. 2023.

SPECHT, Kathrin. Urban agriculture of the future: An overview of sustainability aspects of food production in and on buildings. **Agriculture and Human Values**, 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10460-013-9448-4>> Acesso em 26.abr. 2023.

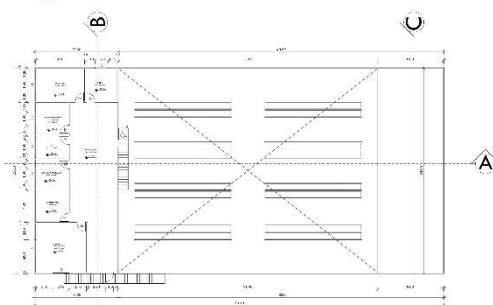




03 PLANTA BAJA TERREO

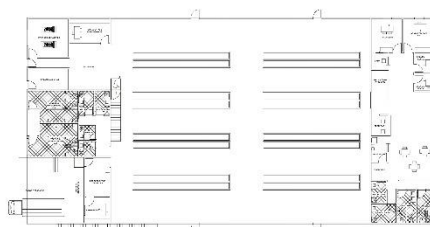
CLASIFICACIÓN DE ÁREAS	
ÁREA	USO
1.000,00	ÁREA TOTAL
1.000,00	ÁREA ÚTIL

ÁREAS	
ÁREA	USO
1.000,00	ÁREA TOTAL
1.000,00	ÁREA ÚTIL

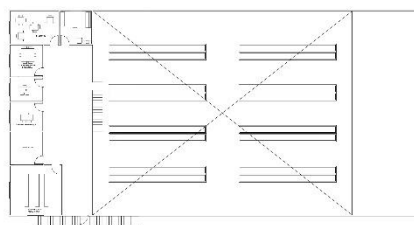


04 PLANTA BAJA 1º PAV

UNINOVAFAP	
ÁREA	USO
1.000,00	ÁREA TOTAL
1.000,00	ÁREA ÚTIL

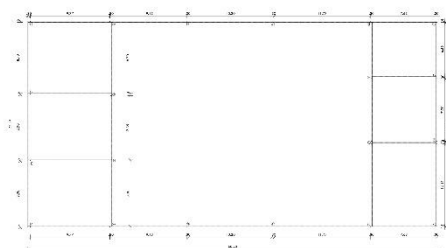


05 PLANTA DE LAYOUT TERREO

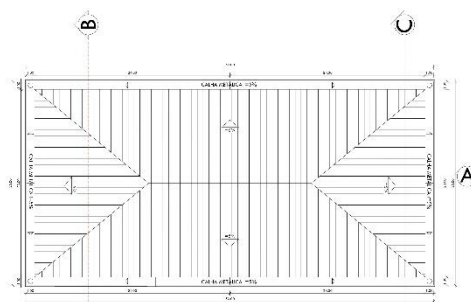


06 PLANTA DE LAYOUT 1º PAV

UNINOVAFAP	
ÁREA	USO
1.000,00	ÁREA TOTAL
1.000,00	ÁREA ÚTIL

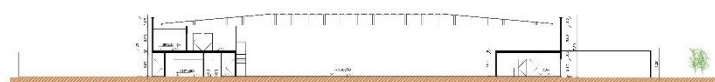


07 PLANTA ESTRUCTURAL
Escala: 1:50

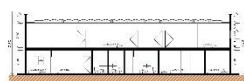


08 PLANTA DE COBERTA
Escala: 1:50

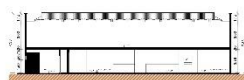
UNINOVAFAP	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	
FACULDADE DE ENGENHARIA	
CURSO DE ENGENHARIA DE CIVIL	
ALUNO: [NOME]	
MATRÍCULA: [MATRÍCULA]	
PROFESSOR: [NOME]	
DISCIPLINA: [DISCIPLINA]	
DATA: [DATA]	



09 CORTE AA
Escala: 1:50



10 CORTE BB
Escala: 1:50

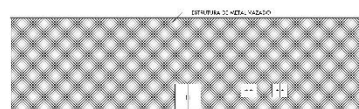


11 CORTE CC
Escala: 1:50

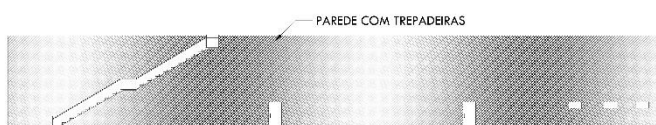
UNINOVAFAP	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	
FACULDADE DE ENGENHARIA	
CURSO DE ENGENHARIA DE CIVIL	
ALUNO: [NOME]	
MATRÍCULA: [MATRÍCULA]	
PROFESSOR: [NOME]	
DISCIPLINA: [DISCIPLINA]	
DATA: [DATA]	



12 | FACHADA OESTE
ESCALA: 1:200



14 | FACHADA NORTE
ESCALA: 1:200

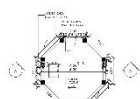


13 | FACHADA OESTE
ESCALA: 1:200



15 | FACHADA SUL
ESCALA: 1:200

UNINOVAFAP	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO	
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO	
DISCIPLINA DE PROJETO DE ARQUITETURA	
PROFESSOR: DR. ROBERTO LOPES	
ALUNO: [NOME]	
TÍTULO: [TÍTULO]	
DATA: [DATA]	



01 | SEÇÃO BARRIL - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50



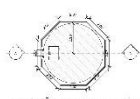
02 | SEÇÃO LARGA D'ÁGUA SUPERIOR
ESCALA: 1:50



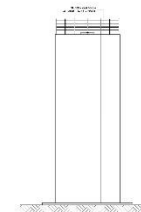
03 | SEÇÃO LARGA D'ÁGUA INFERIOR
ESCALA: 1:50



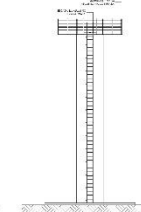
10 | SEÇÃO DE COBERTURA A PICO D
ESCALA: 1:50



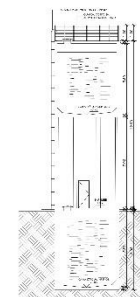
04 | SEÇÃO COBERTURA - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50



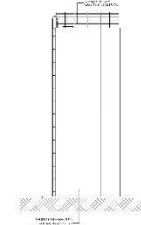
06 | SEÇÃO LATERAL DIREITA - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50



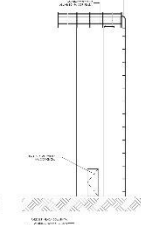
07 | SEÇÃO LATERAL ESQUERDA - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50



05 | SEÇÃO AA - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50



08 | SEÇÃO FRONTAL - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50



09 | SEÇÃO TRANSVERSAL - CASA D'ÁGUA
ESCALA: 1:50

UNINOVAFAP	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO	
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO	
DISCIPLINA DE PROJETO DE ARQUITETURA	
PROFESSOR: DR. ROBERTO LOPES	
ALUNO: [NOME]	
TÍTULO: [TÍTULO]	
DATA: [DATA]	