

# PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UMA FAZENDA VERTICAL EM SINOP-MT

VITÓRIA VINCENSI DONATO<sup>9</sup>  
EMELI LALESCA APARECIDA DA GUARDA<sup>10</sup>

**RESUMO:** Este artigo tem como intuito apresentar ao leitor os benefícios e importância da produção agrícola inserida dentro do espaço urbano. O trabalho mostrará primeiramente o contexto histórico da revolução agrícola, a agricultura urbana e sua relevância na atualidade, o método de cultivo hidropônico, as técnicas da arquitetura biofílica e o conceito de fazenda vertical e sua importância para a sociedade. A metodologia aplicada para o desenvolvimento deste trabalho, se deu através de pesquisas bibliográficas em artigos, livros, artigos e páginas de web sites. Também foi abordado de forma qualitativa a elaboração de um questionário virtual com perguntas abordando o tema da fazenda vertical. Para o leitor que não tem conhecimento sobre as situações futuras com o crescimento populacional e o fornecimento de alimento, este trabalho servirá como auxílio no entendimento de como a fazenda vertical inserida na cidade poderá solucionar o problema num futuro próximo e a contribuição da arquitetura nesse projeto. A proposta desse projeto tem em vista a produção de alimento mais próximo ao consumidor, assim também diminuindo a utilização de transportes, fornecendo hortaliças frescas e de qualidade a toda a população de forma acessível e ainda, aproximando as pessoas cultivo através da arquitetura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura Urbana; Fazenda Vertical; Sustentabilidade.

## PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF A VERTICAL FARM IN SINOP-MT

**ABSTRACT:** This article intends to present to the reader the benefits and importance of agricultural production inserted in the urban space. The work will show the historical context of the agricultural revolution, urban agriculture and its culture today, the hydroponic cultivation method, the techniques of biophilic architecture and the concept of vertical farm and its importance to society. The methodology applied for the development of this work was done through bibliographic research in articles, books, articles and website pages. The elaboration of a virtual triangle with questions addressing the topic of the vertical farm was also qualitatively satisfactory. For the reader who is not aware of future situations with population growth and food supply, this work will serve as an aid in understanding how a vertical farm inserted in the city can solve the problem in the near future and the contribution of architecture in this project. . The proposal of this project aims to produce food closer to the consumer, as well as the use of transport, providing fresh and quality vegetables to the entire population in an accessible way and also, bringing people closer to cultivation through architecture.

**KEYWORDS:** Sustainability; Urban Farm; Vertical Farm.

## INTRODUÇÃO

Segundo a ONU (2019), estima-se que em 30 anos a população mundial cresça cerca de 2 bilhões de pessoas, passando de 7,7 bilhões de cidadãos para 9,7 bilhões em 2050. Aproximadamente

---

<sup>9</sup> Acadêmica de Graduação, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Fasipe-UNIFASIFE. Endereço eletrônico: [donatovitoria@gmail.com](mailto:donatovitoria@gmail.com)

<sup>10</sup> Professora Mestre do Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Fasipe-UNIFASIFE. Endereço eletrônico: [emeliguarda@gmail.com](mailto:emeliguarda@gmail.com)

55% da população reside em áreas urbanas e acredita-se que este número aumente para 70% em 2050. De acordo com ela, com este aumento populacional, surge preocupações nas questões sociais, econômicas e ambientais.

Há uma forte pressão social por um ambiente urbano mais sustentável em resposta aos crescentes desafios de escassez de recursos, pressão populacional e mudanças climáticas. Integrar a agricultura ao ecossistema urbano pode favorecer a resiliência e sustentabilidade das cidades (GUEDES, 2021). De acordo com Jatobá (2014), a expansão urbana provoca o afastamento das áreas de cultivo, aumentando o preço final dos alimentos produzidos, aumento esse decorrente dos custos de transporte e das perdas que ocorrem da colheita até a entrega do produto ao consumidor final.

Diante disso, justifica-se a necessidade de elaborar uma proposta arquitetônica para implantação da fazenda vertical, por se tratar de uma solução que aproxima produtor e consumidor, contribuindo para a redução nos custos do transporte e, conseqüentemente, barateando o preço dos alimentos, além de ser uma alternativa para promover uma cidade mais sustentável.

Considerando a grande extensão territorial de Sinop e a dificuldade de a população ter acesso a mercados e feiras perto de suas residências, este trabalho busca, por meio de pesquisas, resolver o seguinte problema: Como elaborar um espaço de cultivo e comercialização de alimentos, e ao mesmo tempo oferecer ambientes destinados a realização de cursos técnicos de capacitação no gênero alimentício e promover a conexão entre pessoas e natureza?

Assim sendo, a pesquisa tem como objetivo elaborar um projeto arquitetônico na cidade de Sinop, de um centro agrícola de cultivo e comercialização de alimentos, em conjunto com espaços destinados a realização de cursos técnicos de capacitação para o manuseio de gênero alimentício. Visando oferecer espaços pedagógicos para a realização de cursos de capacitação agrônômica, utilizar alternativas sustentáveis priorizando o bem-estar das pessoas que utilizarem o espaço e desenvolver uma fazenda vertical com o intuito de produzir alimentos próximos aos habitantes e conseqüentemente, diminuindo as áreas de exploração agrícolas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Da Revolução Agrícola à Fase de Migração Urbana

Aproximadamente durante 2,5 milhões de anos, o homem era nômade e vivia da pesca, caça e coleta de frutos da natureza. Mas há cerca de 10 mil anos, os *Homo sapiens* começaram a dedicar seu tempo e esforço na domesticação de animais e plantio de plantas (HARARI, 2015).

De acordo com Mazoyer e Roudart (2010), desde esse momento, as sociedades passaram a desenvolver espécies domesticadas na maioria dos ecossistemas, transformando-os em ecossistemas cultivados, cada vez mais destintos dos ecossistemas naturais. Essa transição da predação à agricultura, ou seja, a revolução agrícola neolítica, transformou o modo de vida da população. Eles afirmam que essa expansão agrícola neolítica, permitiu um forte crescimento populacional. O tempo para colher e caçar animais selvagens tornou-se superior ao tempo necessário para cultivá-las, entretanto, a plantação agrícola e a domesticação dos animais, tornaram-se mais vantajosa que a predação (MAZOYER E ROUDART, 2010).

Com a abundante comida produzida por camponeses e a melhoria no transporte, permitiu que cada vez mais pessoas aglomerassem primeiro em aldeias, depois em vilarejos e por fim em cidades, todas reunidas sob novos reinos e redes de comércio, e assim, começaram a surgir sociedades particularmente complexas (HARARI, 2015). De acordo com Mazoyer e Roudart (2010), no período da revolução agrícola a produção teve um aumento mais acelerado que a população, fazendo com que o comércio de agricultura surgisse, permitindo o desenvolvimento das cidades e a melhora da alimentação.

### 2.2 Agricultura Urbana: Conceitos e Importância

O conceito de agricultura urbana refere-se à localização dos espaços em áreas urbanas dentro ou nas proximidades da cidade que dispõe de algum tipo de atividade agrícola (MACHADO;

MACHADO, 2002). Ela emprega técnicas de cultivo integrado e multicultivo e faz uso criterioso do espaço horizontal e vertical. Como a água é onerosa e geralmente escassa, a agricultura urbana utiliza a água com mais eficiência do que a agricultura rural (SMIT et al. 1996).

De acordo com Machado e Machado (2002), esta crescente urbanização, resultam dois principais problemas que são a preservação ambiental e o fornecimento de alimentos. As cidades requerem grandes extensões de terra para sua subsistência e necessitam importar grandes quantidades de alimento de outras regiões para suprir o consumo. Os autores ressaltam, que além do custo mais elevado do fornecimento de alimento produzido em áreas longínquas, o impacto ambiental resultante dessa importação, que inclui a energia necessária para a produção, processamento e transporte, é pouco debatido.

A agricultura urbana é principalmente orientada para mercados urbanos próximos ao invés de mercados nacionais ou globais. A proximidade do mercado predispõe a seleção de safras para produtos perecíveis, para os quais os agricultores urbanos têm uma vantagem competitiva sobre os agricultores rurais, pois podem entregar produtos frescos aos consumidores percorrendo menor distância. Normalmente envolve menos intermediários entre o agricultor e o consumidor comparado a agricultura rural, e as necessidades de transporte e armazenamento da produção urbana são muito menores. Ela contribui significativamente para o desenvolvimento socioeconômico das cidades em todo o mundo (SMIT et al., 1996).

Machado e Machado (2002), destacam três importantes áreas de contribuição da agricultura aplicada no espaço urbano: meio ambiente, bem-estar e economia. Com a produção sendo realizada na cidade, diminui a necessidade de abertura de novas áreas de plantio, preservando os recursos naturais e diminuindo o impacto ambiental. de acordo com os autores, o cultivo em um lugar controlado assegura a qualidade do alimento, proporcionando um alimento saudável e seguro para as pessoas. No que se refere a economia, os autores destacam o aumento de oportunidades de emprego para jovens, adultos e idosos, e o fortalecimento da base econômica promovido pelos trabalhos na agricultura.

Benefícios como o cultivo e consumo de alimentos frescos e saudáveis, o contato com a terra e a recuperação de áreas degradadas, concretizam a relevância da agricultura para a sustentabilidade urbana e periurbana, pois parte da produção possui base ecológica, contribuindo para a segurança alimentar, proporcionando também trabalho e renda nas cidades (MELO, 2016).

Segundo Machado e Machado, (2002), a prática de agricultura na cidade necessita de um planejamento urbano adequadamente elaborado, planejado e integrado. Ela não se resume apenas ao plantio de plantas, mas todos os aspectos ligados ao manejo da biodiversidade e ao meio ambiente. Dessa forma, todos os espaços da cidade podem constituir um contorno verde às condições climáticas locais, contribuindo para elevar a umidade, reduzir a temperatura, melhorar o odor, capturar gases do ar poluído, proteger do vento e interceptar a radiação solar, criando lugares sombreados e protegidos.

O intuito da promessa de cidades mais verdes consiste em desviar a urbanização de seu atual rumo insustentável, para cidades mais verdes, sustentáveis, que proporcionem opções, oportunidades e esperança para os moradores. O conceito de “cidades verdes” está usualmente associado ao planejamento urbano em países mais desenvolvidos. Criar cidades mais verdes necessita reconhecer e integrar às políticas e planejamento urbanos soluções criativas para fortalecer as comunidades e melhorar o bem-estar. Uma dessas soluções é a horticultura urbana e periurbana (FAO, 2012).

### **2.3 Fazenda Vertical – Contexto Histórico e Arquitetura**

O conceito de fazenda vertical foi desenvolvido pelo biólogo Dickson Despommier, em 1999 (JATOBA, 2014). Consiste na produção de alimentos em edifícios sob condições monitoradas, garantindo taxas de crescimento ideais para cada planta e animal durante o ano inteiro (DESPOMMIER, 2010).

Despommier (2010), ressalta que não devemos evitar o desafio de cultivar verticalmente pelo fato de requerer engenharia, arquitetura e agronomia de ponta, e afirma que, a fazenda vertical é uma chave para fornecer o alimento necessário e variado para a população que está em crescente

aumento, sem invadir os ecossistemas restantes. Além disso, o autor aponta que, dependendo da localização geográfica e da intensidade dos ventos, como o El Niño, gera impacto na produtividade das safras, devido à falta de água, inundações severas, tempestades de granizo, tornados, entre outros fenômenos climáticos. Diante disso, a agricultura vertical é uma solução para eliminar os processos naturais externos, uma vez que as safras são cultivadas em ambientes fechados e controlados, garantindo o desenvolvimento e a produtividade de cada espécie.

Questionando se existe algum problema com a prática tradicional de agricultura em fazendas rurais e o porquê de produzir em edifícios, Jatoba (2014) ressalta que existe escassez de terras para o cultivo de alimentos e criação de animais, e ainda, a dependência de chuva, sol, umidade e outras variáveis climáticas gera perda de produção de até 40%.

A agricultura vertical praticada em grandes escalas nos centros urbanos tem grande potencial para fornecer de forma sustentável alimentos para a população no futuro, permitir que áreas degradadas voltem à paisagem natural, usar com segurança e eficiência resíduos orgânicos para produzir energia proveniente do metano, aproveitar espaços urbanos abandonados, garantir o rendimento da produção durante todo o ano e ainda criar um ambiente que incentive a vida urbana sustentável (DESPOMMIER, 2010).

Essa nova perspectiva de consumir alimentos produzindo dentro do meio urbano, tem refletido na arquitetura e urbanismo das cidades. Por outro lado, devido a uma realidade urbana complicada e improvável, os projetos estão se esforçando em trazer o verde para dentro dos centros urbanos, associando arquitetura, tecnologia e educação ambiental (GHISLENI, 2021).

Despommier (2010) afirma que a tecnologia sempre nos surpreende, no entanto, apesar desse sucesso, continuamos urbanizar sem construir cidades equipadas para atender suas populações. De acordo com Ghisleni (2021), inicia-se uma nova fase nas cidades com os surgimentos das fazendas verticais. Tal esforço requer trabalho conjunto entre arquitetos, cientistas da computação e agrônomos na criação de cidade inteligentes sustentáveis.

## **2.4 Hidroponia – Sistema NFT**

A técnica do filme nutriente (NFT) é um sistema em que as plantas são plantadas em canaletas em que circula a solução nutritiva com intervalos determinados e ponderados por temporizador. A lâmina de solução encobre parcialmente as raízes das plantas, permitindo a respiração das raízes. Encontra-se no mercado perfis hidropônicos específicos para este sistema de cultivo, e ainda, podem ser utilizados canos de PVC inteiros ou cortados ao meio. (NETO, 2017).

De acordo com Carrijo e Makishima (2000), a solução nutritiva circula do reservatório, passando pelas canaletas em que as plantas estão sendo cultivadas e retornam para o reservatório. De acordo com os autores, a circulação ocorre por bombeamento e drenagem, permitindo o reaproveitamento da solução. Esse sistema possibilita a economia de água e nutrientes, porém ao passar pelas raízes das plantas, a solução sofre alterações.

O conjunto hidropônico é composto por um reservatório com solução nutritiva, motobomba, sistema de distribuição da solução nutritiva e painel de instrumentos para o controle da motobomba e da distribuição da solução nutritiva pelos canais (CARRIJO; MAKISHIMA, 2000).

Segundo Neto (2017), as soluções estoques são preparadas com os nutrientes necessários e posteriormente são diluídas para a concentração final, após a diluição é necessário verificar o Ph e a condutividade elétrica. Diariamente os parâmetros devem ser verificados e corrigidos caso ocorra alteração, também é indicado avaliar o volume de água devido a perda por evaporação.

De acordo com Carrijo e Makishima (2000), as mudas são produzidas em ambiente controlado, bandejas são mais recomendadas para a produção por proporcionarem maior precocidade, menor risco de contaminação, maior praticidade na semeadura e transporte das mudas. Os autores afirmam que, na realização do plantio, as mudas devem ter suas raízes lavadas em solução com cloro para que não levem resíduos ou detritos de terra ou substrato para as canaletas em que serão cultivadas.

São inúmeras as vantagens do cultivo hidropônico: com o controle dos nutrientes fornecidos as plantas, é possível reduzir o ciclo da cultura e ter maior produtividade; menor consumo

de água uma vez que ela é disponibilizada às plantas na forma de solução nutritiva e reaproveitada mais vezes; melhor controle fitossanitário pois o ambiente protegido diminui a necessidade de agrotóxicos; produção durante o ano todo; redução de perdas por fenômenos climáticos, permitindo produção próxima ao consumo melhor qualidade e valor do produto; rápido retorno capital (NETO, 2017).

## **2.5 Arquitetura Bioclimática**

De acordo com Corbella e Yannas (2009), após a Segunda Guerra Mundial, com a grande evolução das técnicas construtivas, a engenharia ganhou mais destaque e a arquitetura foi deixada de lado. Deste modo, o conforto térmico e acústico não tinha relevância e a iluminação natural foi substituída pela artificial.

Sendo assim, resultou na repetição de caixas de vidro e ao elevado consumo de energia. Mas logo essa despreocupação com o conforto ambiental e o consumo de energia começam ser refletidas. Foram levadas em considerações o consumo de energia nos sistemas de iluminação artificial e climatização para reestabelecer as premissas arquitetônicas. A partir da década de 70, o tema da arquitetura sustentável voltava-se para outros aspectos do impacto ambiental da construção, além do impacto gerado pelos processos de industrialização de materiais e por sistemas prediais mais eficazes (GONÇALVES; DUARTE, 2006).

As consequências negativas da industrialização como a poluição atmosférica, repercutiram na década de 70, chamando a atenção internacional para a preservação do ambiente. Nesse contexto, no ano de 1972 em Estocolmo, ocorreu a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, a qual contribuiu significativamente para o destaque da importância do meio ambiente no âmbito mundial (LAGO, 2006).

Segundo Corbella e Yannas (2009), o objetivo do projeto de Arquitetura Bioclimática é desenvolver espaços com conforto físico agradável, projetando de acordo com as características do clima local, utilizando estratégias de projeto para minimizar o consumo de energia convencional. De acordo com os autores, para um melhor conforto no clima tropical é necessário reduzir os ganhos de calor, utilizar a iluminação natural, controlar o ruído, dissipar a energia térmica presente no interior da construção e retirar a umidade em excesso com a circulação da ventilação.

De acordo com Gonçalves e Duarte (2006), destacam-se também importantes tópicos para serem estudados ao projetar. A orientação solar e dos ventos, as condicionantes ambientais, os materiais a serem utilizados em vedações externas e internas levando em consideração o desempenho térmico e cores, a forma arquitetônica e geometria dos espaços internos, a técnica utilizada nas fachadas e coberturas de forma que atenda às necessidades de proteção solar, as barreiras para proteção solar e as especificações das esquadrias (GONÇALVES; DUARTE, 2006).

Outro fator importante para alcançar um bom desempenho térmico é o sombreamento das fachadas, sempre que possível deve-se impedir a incidência solar direta na edificação, ou pelo menos uma boa parte delas. De acordo com especialistas da área, elementos como varandas, beirais maiores, marquises, pergolados, cobogós, jardineiras entre outros, são boas opções de proteção a incidência solar direta (PIASSINI, 2015).

Conforme Gonçalves e Duarte (2006), a arquitetura sustentável vai além de tratar o conforto ambiental e energia, aborda também fatores sociais, ambientais, econômicos, urbanos e infraestrutura. Conclui que um projeto sustentável inicia na análise e no entendimento do contexto que o edifício está inserido e nas primeiras decisões do projeto.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O método de pesquisa adotado para a realização desse trabalho possui caráter qualitativo e de pesquisa exploratória, o qual consiste em análise de documentos bibliográficos, artigos publicados, livros e páginas eletrônicas com direcionamento das seguintes palavras-chave: “fazenda vertical”, “fazenda urbana” e “agricultura urbana”. Com isso, foi possível ter maior entendimento dos conceitos



de sustentabilidade, agricultura urbana e fazenda vertical, e assim obter diretrizes projetuais por meio da revisão de literatura.

Com o intuito de investigar a população do município, e assim levantar diretrizes para a construção do projeto, realizou-se uma pesquisa por meio da ferramenta *Google Forms* oferecida pela plataforma do Google. Dessa maneira foi estruturado um formulário com três perguntas, conforme Quadro 1:

Perguntas do formulário
Já ouviu falar sobre Fazenda Vertical?
Encontra grande variedade de hortaliças no mercado próximo a sua residência?
Para você, é interessante a implantação de uma Fazenda Vertical na cidade de Sinop?

Fonte: Autor, 2022.

Quadro 1 – Perguntas do formulário

A partir desse levantamento, elaborou-se um projeto arquitetônico de uma fazenda vertical para o município de Sinop - MT, utilizando dos conceitos da arquitetura bioclimática e dos softwares de desenho, como o Revit versão 2019, o Sketchup versão 2019 e o Lumion 10.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Interpretação de dados

A partir dos resultados obtidos por meio do formulário, obteve-se 149 repostas, e observa-se que 46,3% nunca ouviu falar sobre fazenda vertical, no entanto 45% da população afirma ter ouvido ou conhecer o termo fazenda vertical, e uma minoria de 8,7% talvez tenham ouvido falar. Neste contexto, nota-se que o conceito apresenta um conhecimento pela sociedade, ou seja, a implantação de um projeto torna-se válida, pois, a população poderá frequentar e utilizar do espaço.

Através do segundo gráfico da figura 1, podemos notar que a maioria das pessoas (57,7%), afirmar que raramente as hortaliças estão frescas no mercado, cerca de 39,6% relatam que sempre encontram as hortaliças em bom estado e uma parcela de 2,7% não compram hortaliças. Nesta questão, observa-se que a maioria das pessoas possuem dificuldades em encontrar hortaliças em bom estado no mercado, sendo assim, a fazenda vertical facilitaria o acesso da população a alimentos frescos e de qualidade.

O terceiro gráfico da figura 1, aborda a relevância da implantação da Fazenda Vertical no município de Sinop. A maioria com 91,9%, asseguraram que seria interessante a implantação do projeto na cidade. Os 4,7%, afirmaram ser irrelevante a implantação e a minoria, com 3,4% preferiram não opinar sobre o assunto. Nesta situação, nota-se que uma grande parcela da população apoiaria a implantação do projeto, trazendo benefícios a sociedade.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 01 – Gráficos do formulário

## 4.2 Projeto arquitetônico e o terreno de implantação

O terreno escolhido para desenvolvimento do projeto está localizado no Setor Comercial, entre os bairros Jardim Maringá e o Setor Residencial Sul, na quadra 84 e 85, lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 23, 24, 25, 26. À leste da Avenida das Itaúbas, ao sul a Rua das Caviúnas e a oeste a Rua das Grevíleas, como podemos visualizar na figura 2. Sua escolha deu-se devido a sua posição estratégica o qual apresenta grande fluxo de movimento e passagem em seu entorno. Além disso, contribuirá na distribuição das hortaliças produzidas, com foco principal à rede de saúde e mercados da cidade.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 02 – Imagem aérea do terreno

Através de uma análise realizada para a implantação da fazenda vertical, dentro de um raio de 1,5km do terreno, notou-se a presença de quatro hospitais, duas escolas, três mercados, a APAE e o Lar dos Vicentinos. O terreno possui infraestrutura de transporte público, asfaltamento, rede de energia e captação de lixo. O terreno se encontra em uma topografia de característica plana, sem arborização de grande porte e apresenta alguns outdoors de publicidade. Seu entorno é caracterizado por edificações comerciais, residenciais, hospital e clínicas.

Por meio da coleta de informações das pesquisas realizadas, elaborou-se um programa de necessidades da fazenda vertical (Tabela 1).

O edifício conta com cinco pavimentos, sendo o térreo destinado para o mercado, restaurante, área administrativa, área dos funcionários e os espaços para cursos. Os demais pavimentos são destinados exclusivamente para o cultivo das hortaliças, cada um possui sua sala de germinação, sala de lavagem, sala de separação, sala de empacotamento e sala de compostagem, fazendo com que cada pavimento seja independente do outro. O que difere os andares são as sacadas curvas, as quais no segundo e quarto pavimento são iguais, assim como no terceiro e quinto pavimento.

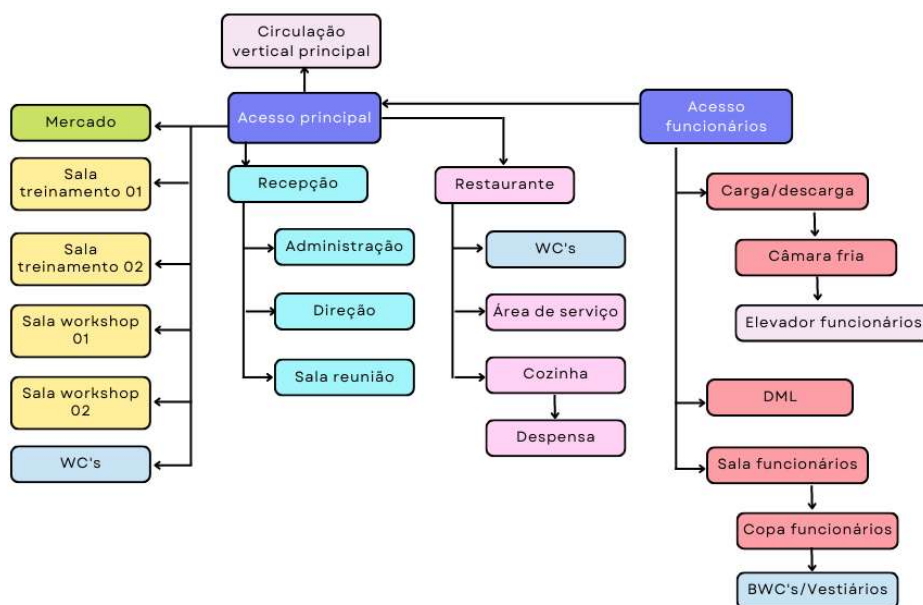
<b>Ambiente</b>	<b>Área Total</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Área Total</b>
Mercado	380,00m <sup>2</sup>	Copa Funcionários	31,50m <sup>2</sup>
Sala Treinamento	400,00m <sup>2</sup>	Restaurante	237,09m <sup>2</sup>
Sala Workshop	158,40m <sup>2</sup>	Cozinha	64,78m <sup>2</sup>
WC's	450,18m <sup>2</sup>	Área de Serviço	9,08m <sup>2</sup>
Recepção	49,35m <sup>2</sup>	Despensa	12,26m <sup>2</sup>
Administração	32,10m <sup>2</sup>	Cultivo	7.011,36m <sup>2</sup>
Direção	26,75m <sup>2</sup>	Depósito	67,72m <sup>2</sup>
Sala Reunião	44,98m <sup>2</sup>	Compostagem	100,24m <sup>2</sup>
DML	85,85m <sup>2</sup>	Germinação	164,40m <sup>2</sup>
Carga/Descarga	89,94m <sup>2</sup>	Lavagem	90,36 m <sup>2</sup>
Câmara Fria	150,44m <sup>2</sup>	Separação	90,36m <sup>2</sup>
Sala Funcionários	60,40m <sup>2</sup>	Empacotamento	90,36m <sup>2</sup>

Fonte: Autor, 2022.

Tabela 1 – Pré-Dimensionamento

Após a definição do programa de necessidades, tendo como base de estudo as análises de correlato, os espaços foram distribuídos por setores, conforme o fluxograma abaixo. O fluxograma foi dividido pelo pavimento térreo (Figura 3) e pelo pavimento superior na (Figura 4).

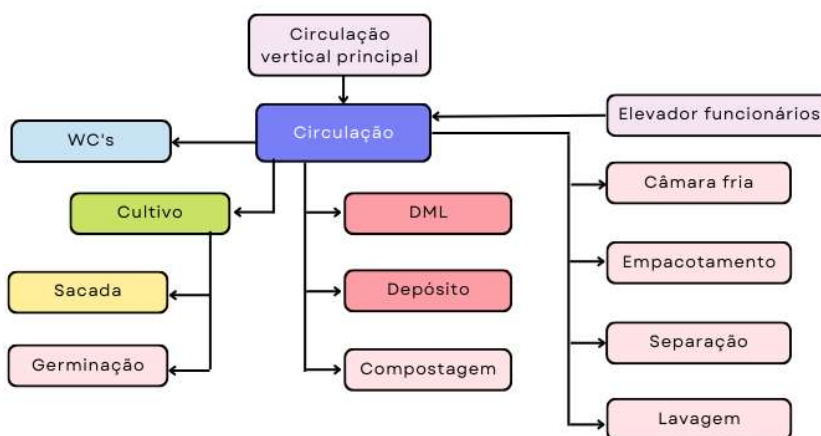
O fluxo do térreo partindo do acesso principal, dá acesso ao restaurante, as salas de cursos, ao setor administrativo e para os banheiros de uso público. O edifício possui três entradas privadas aos funcionários. Duas na fachada norte, sendo um acesso direto ao restaurante, facilitando a entrada de funcionários e ao abastecimento de mercadorias. A outra direciona ao setor de serviços, onde estão a carga e descarga, o DML e os espaços de uso dos funcionários. A terceira entrada se encontra na fachada oeste, sendo de uso dos funcionários e aos alunos nos dias de aula prática na horta.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 3 – Fluxograma pavimento térreo

O fluxo do pavimento superior, partindo da circulação vertical, dá acesso aos banheiros, ao DML, ao depósito, a câmara fria e os ambientes de apoio ao cultivo. A área de cultivo fica isolada, dando acesso a sala de germinação e as sacadas.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 4 – Fluxograma pavimentos superiores

A Fazenda Vertical (Figura 5) precisa ser construída para atender as necessidades não só do homem, mas principalmente do cultivo. Para isso, o edifício foi separado em quatro setores: o centro de produção; o térreo social; o apoio da produção e os espaços de trabalhos.





Centro de  
Produção e  
apoio a  
produção

Térreo Social  
Espaços de  
trabalho

Fonte: Autor, 2022.  
Figura 5 – Fazenda Vertical

Para o centro de produção, foi desenvolvido um espaço amplo com pele de vidro em todo seu entorno, capaz de aproveitar a maior quantidade possível de iluminação natural, elemento indispensável para garantir um bom desenvolvimento na produção (Figura 6).

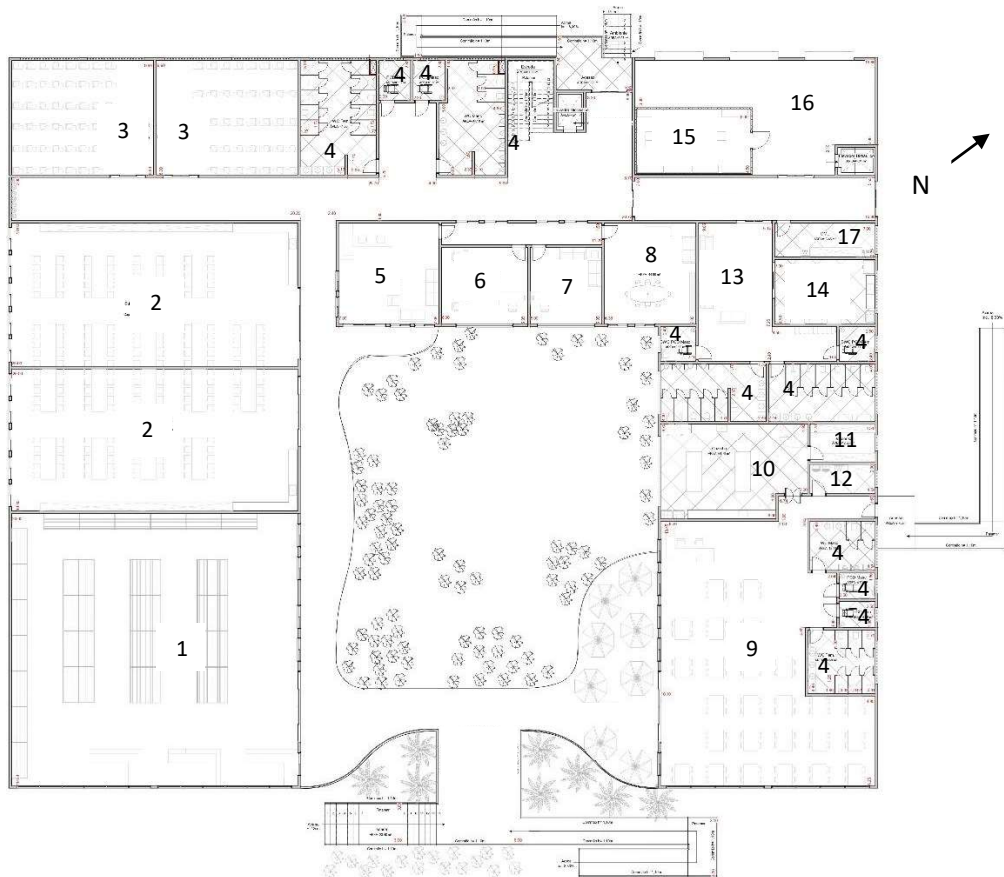


Fonte: Autor, 2022.  
Figura 6 – Perspectiva centro de produção

O térreo social foi projetado com objetivo de ser um grande espaço aberto com todos os ambientes conectados com a natureza, possuindo ambientes comerciais, de aprendizado e de convivência.

O setor de apoio à produção necessita de um fluxo funcional para o recebimento de mercadorias e a distribuição das hortaliças. Cada pavimento de cultivo possui uma câmara fria para armazenar as hortaliças produzidas em seu respectivo andar. Para a distribuição, elas são locadas até a câmara fria do térreo onde é realizado o carregamento. Os pavimentos de produção são independentes, uma vez que possuem desde o processo de germinação até o empacotamento.

O quarto setor correspondente os espaços de trabalho, em que compreende a parte administrativa do edifício. Cada ambiente foi priorizado o bem-estar do ser humano. As aberturas têm vista para o pátio central, conectando os trabalhadores com a natureza.



- |                     |                  |                       |
|---------------------|------------------|-----------------------|
| 1- Mercado          | 7- Direção       | 13- Sala Funcionários |
| 2- Sala Treinamento | 8- Sala Reunião  | 14- Copa Funcionários |
| 3- Sala Workshop    | 9- Restaurante   | 15- Câmara Fria       |
| 4- WC's             | 10- Cozinha      | 16- Carga/Descarga    |
| 5- Recepção         | 11- Despensa     | 17- DML               |
| 6- Administração    | 12- Área Serviço |                       |

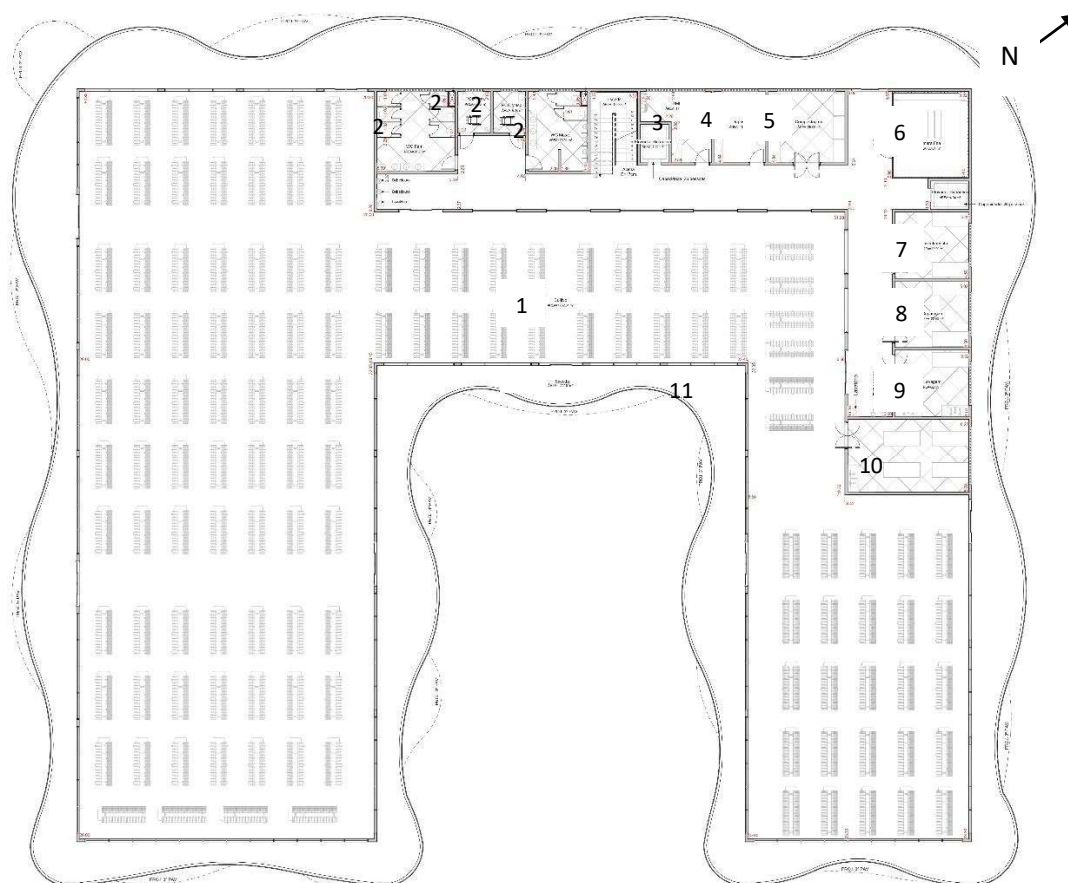
Fonte: Autor, 2022.

Figura 7 – Planta Layout térreo

A disposição dos ambientes foi pensada de maneira que proporcionasse maior ligação das pessoas com o edifício, trazendo a natureza como o ponto central. O edifício possui seu formato em “U”, com o acesso pela fachada principal dando a um grande pátio central e em seu entorno os espaços de uso das pessoas, é o ponto principal para proporcionar essa conexão.

Após a definição da forma base do edifício com a disposição dos ambientes, iniciou-se os estudos para inserir o elemento de referência na edificação. Com intuito de vincular a técnica de plantio em curva de nível utilizada no campo com a arquitetura, o elemento foi utilizado nos pavimentos superiores em que estão situadas as áreas de cultivo. Dessa maneira, cada pavimento da edificação possui seu contorno e, em seu interior a plantação, remetendo às curvas de níveis do campo.

O ponto primordial do projeto é a captação de iluminação natural, sendo uma necessidade para o cultivo saudável das hortaliças e o bem-estar dos usuários. Desse modo, o formato em “U” do projeto possibilitou inserir grandes aberturas e fachadas de vidro com aberturas maxim-ar, permitindo a entrada da iluminação e ventilação natural em todos os lados, e fornecendo uma melhor qualidade e umidade do ar, o que diminui o gasto energético e melhora o conforto dos usuários.



- |             |                  |                |
|-------------|------------------|----------------|
| 1- Cultivo  | 5- Compostagem   | 9- Lavagem     |
| 2- WC's     | 6- Câmara Fria   | 10- Germinação |
| 3- DML      | 7- Empacotamento | 11- Sacada     |
| 4- Depósito | 8- Separação     |                |

Fonte: Autor, 2022.

Figura 8 – Planta layout pavimento superior

O projeto faz uso de energia limpa e renovável com a utilização das placas fotovoltaicas na cobertura do edifício, posicionadas ao norte, para garantir a maior captação da luz solar e potencializar a sustentabilidade, diminuindo o gasto energético.

A Fazenda Vertical possui uma sala de compostagem em cada pavimento superior com composteiras do modelo Humi. Assim, ocorrerá a transformação dos resíduos orgânicos provenientes do cultivo das hortaliças em adubo e este será utilizado na horta comunitária e no jardim, já o chorume servirá como inseticida natural para as plantas.

## 5. CONCLUSÃO

A pesquisa tem como objetivo analisar o contexto histórico da revolução agrícola até a chegada do processo no perímetro urbano e como ela tem um papel significativo atualmente, de forma a propor um centro de produção agrícola na cidade de Sinop.

Após as pesquisas em referenciais teóricos, percebe-se que a integração da agricultura no meio urbano está destacando-se em nível mundial, devido ao aumento da população e a necessidade de oferecer mais alimento. Outra questão em destaque, é o empenho das cidades adotarem medidas mais sustentáveis. Com isso, a fazenda vertical vem agregando de forma relevante para atender os aspectos citados acima.

Diante disso, foi proposto o projeto de uma Fazenda Vertical no município de Sinop MT, com o objetivo de atender todas as pessoas na cidade. Composto por edifício de cinco pavimentos, o térreo é destinado para uso do público, contendo: o mercado, as salas de aulas, o restaurante e a parte administrativa. Os demais pavimentos são de acesso restrito e destinados exclusivamente para o cultivo.

Após estudos e com o programa de necessidades, o layout e a corrente arquitetônica definidos, iniciou-se a elaboração do projeto. O partido arquitetônico teve como inspiração o método de cultivo em curvas de níveis, o qual foi empregue nas sacadas, delimitando os níveis de cultivo. Deste modo, conclui-se o projeto final com área total a construir de 14.821,33 m<sup>2</sup> em um terreno de 13.760m<sup>2</sup>

## REFERÊNCIAS

CARRIJO, O. A.; MAKISHIMA, N. **Princípios de Hidroponia**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 27 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 22).

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Revan, 2009. 308 p.

DESPOMMIER, D. **The Vertical Farm, Feeding the World in the 21st Century**. Macmillan Publishers, 2010. 360 p.

FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **Criar cidades mais verdes**. 2012. Disponível em: <https://www.fao.org/ag/agp/greencities/pt/hup/index.html>. Acesso em: 21 de set. de 2021.

GHISLENI, C. Da fazenda ao prato: como a arquitetura pode contribuir para o fornecimento de alimentos mais frescos. **ArchDaily**, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/957182/da-fazenda-ao-prato-como-a-arquitetura-pode-contribuir-para-o-fornecimento-de-alimentos-mais-frescos>. Acesso em: 21 de set. de 2021.

GONÇALVES, J. C. S.; DUARTE, D. H. S. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisas, prática e ensino**. Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3720>. Acesso em: 03 de nov. de 2021.

GUEDES, Ítalo. Pensando a inovação: fazendas verticais no Brasil? **AG Evolution**, 2021. Disponível em: <https://agevolution.canalrural.com.br/pensando-a-inovacao-fazendas-verticais-no-brasil/>. Acesso em: 23 de set. de 2021.

HARARI, Y. N. **Sapiens: Uma breve história da humanidade**. Tradução: Janaína Marcoantonio. Porto Alegre, RS: L&PM, 2015. 459 p.

JATOBA, I. O que são as fazendas verticais? **Universo Jatobá**. 13 de nov. de 2014. Disponível em: <http://www.universojatoba.com.br/sustentabilidade/consumo-consciente/o-que-sao-fazendas-verticais>. Acesso em: 15 de out. de 2021.

LAGO, A. A. C. do. **Estocolmo, Rio, Joanesburgo: o Brasil e as três conferências ambientais das nações unidas**. Brasília: IRBr, 2006. Disponível em: [http://funag.gov.br/loja/download/903-Estocolmo\\_Rio\\_Joanesburgo.pdf](http://funag.gov.br/loja/download/903-Estocolmo_Rio_Joanesburgo.pdf). Acesso em: 12 de nov. de 2021.



MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. de T. **Agricultura Urbana**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 25 p. (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-1511; 48).

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução: Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. 1. Ed. Editora Unesp, 2010, 568 p.

MELO, L. P. **Os benefícios da agricultura urbana e periurbana para a sustentabilidade da cidade de Macapá-AP**. 7º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Condições e Complexidades, Maceió-Brasil 05 a 07 de outubro de 2016.

NETO, E. B. Hidroponia. **Cadernos do Seminário: Riquezas e Oportunidades**, Recife, v. 6, n. 6, 2017. Disponível em: <https://www.creape.org.br/wp-content/uploads/2018/07/CADERNO-DO-SEMI%C3%81RIDO-6-1.pdf>. Acesso em: 23 de set. de 2021.

ONU. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050. 2019**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 11 de set. de 2021.

PIASSINI, D. J. **Conceito da arquitetura bioclimática ligados ao conforto térmico e eficiência energética dos edifícios**. Panambi: UFMS, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/1555>. Acesso em: 04 de nov. de 2021.

SMIT, J.; RATTA, A.; NASSR, J. **Urban agriculture: food, Jobs and sustainable cities**. New York: United Nations Development Programme (UNDP), 1996. 302 p.