



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

JOSIANE VIEIRA DOS SANTOS

**FAZENDAS URBANAS: A IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR
DAS FAMÍLIAS**

**RIO VERDE - GO
2023**

JOSIANE VIEIRA DOS SANTOS

**FAZENDAS URBANAS: A IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR
DAS FAMÍLIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Tecnóloga em Agronegócio.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Ferreira Marques Salustiano

**RIO VERDE - GO
2023**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SSA237 Santos, Josiane Vieira dos
f Fazendas Urbanas: importância para a segurança alimentar das famílias / Josiane Vieira dos Santos; orientadora Silvia Ferreira Marques Salustiano. -- Rio Verde, 2023.
37 p.

TCC (Graduação em Tecnologia em Agronegócio) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Produção de Alimentos. 2. Sustentabilidade. 3. Logística. I. Salustiano, Silvia Ferreira Marques, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico - científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico - Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: Josiane Vieira dos Santos

Matrícula: 2016102210130380

Título do Trabalho: "Fazendas Urbanas: importância para a segurança alimentar das famílias"

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 25 / 01 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

A referida autora declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico - científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autora, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde - GO, 23 de janeiro de 2024

Josiane Vieira dos Santos

Nome da Autora

Assinado eletronicamente pela Autora e/ou Detentora dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Silvia Ferreira Marques Salustiano

Nome da orientadora

Assinatura eletrônica da orientadora

Documento assinado eletronicamente por:

- Josiane Vieira dos Santos, 2016102210130380 - Discente, em 23/01/2024 15:04:23.
- Silvia Ferreira Marques Salustiano, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 23/01/2024 14:56:22.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/01/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 564883
Código de Autenticação: 28871b30d0



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 39/2023 - GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 15 dias do mês de dezembro de 2023, às 19 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Profa. Silvia Ferreira Marques Salustiano (orientadora), Profa. Rúbia Cristina Arantes Marques (membro) e Profa. Samantha Rezende Mendes (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "Fazendas Urbanas: importância para a segurança alimentar das famílias" da estudante Josiane Vieira dos Santos, Matrícula nº 2016102210130380 do Curso de Tecnologia em Agronegócio do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida à estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.

Rio Verde - GO, 15 de dezembro de 2023.

(Assinado Eletronicamente)

Silvia Ferreira Marques Salustiano

Orientadora

(Assinado Eletronicamente)

Rúbia Cristina Arantes Marques

Membro da Banca Examinadora

(Assinado Eletronicamente)

Samantha Rezende Mendes

Membro da Banca Examinadora

(Assinado Eletronicamente)

Jesiel Souza Silva

Mediador de TC

Documento assinado eletronicamente por:

- Samantha Rezende Mendes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/12/2023 18:38:02.
- Jesiel Souza Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/12/2023 18:35:12.
- Rubia Cristina Arantes Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/12/2023 17:31:02.
- Sílvia Ferreira Marques Salustiano, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/12/2023 17:06:16.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 16/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 558863

Código de Autenticação: c0e8214628



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por iluminar meu caminho na busca pelo conhecimento, por me inspirar nos momentos difíceis, pelas conquistas até o momento e peço para me dar sabedoria para conquistar muito mais.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Silvia Ferreira Marques Salustiano, pela confiança em mim depositada, e por proporcionar esta grande oportunidade de evolução pessoal, acadêmica e profissional. Agradeço pela orientação e pelos ensinamentos, sempre defendendo com uma convicção estimulante os seus ideais.

Agradeço a todos os funcionários, colegas e professores do Instituto federal de educação, ciência e tecnologia goiano - campus rio verde goiás responsáveis por criar um ambiente único, de convivência, disposição e carinho.

Agradeço também o Centro de Excelência em Agricultura Exponencial (CEAGRE), por todo apoio às pesquisas direcionadas ao desenvolvimento do agronegócio no estado de Goiás, seus efeitos se expandem para todo país, mas de forma especial no município de Rio Verde, onde se encontra sua sede.

Agradeço à minha família, em especial a minha mãe, principal responsável por todas as minhas conquistas. Obrigada por acreditarem no meu potencial e me apoiarem nessa caminhada de possibilidades e oportunidades em que me lancei em busca dos meus sonhos.

Obrigada!!!

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) explora o tema das fazendas urbanas como uma alternativa viável para a produção de alimentos em ambientes urbanos, com foco na contribuição dessas iniciativas para a segurança alimentar. O objetivo principal é investigar de que maneira as fazendas urbanas impactam a segurança alimentar, considerando a sua função na oferta de alimentos frescos e saudáveis às populações urbanas. A metodologia empregada neste estudo é a revisão bibliográfica, permitindo uma análise detalhada das pesquisas existentes sobre o assunto. Os resultados obtidos revelam que as fazendas urbanas apresentam uma gama de benefícios significativos, como a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e o fortalecimento da resiliência alimentar local. No entanto, são identificados desafios, tais como restrições de espaço, limitações estruturais, acesso a recursos e questões relacionadas ao zoneamento urbano. Apesar desses obstáculos, as fazendas urbanas são consideradas viáveis, especialmente quando são adotadas estratégias inovadoras e políticas de apoio. A avaliação dos impactos ambientais, incluindo o uso de energia e o zoneamento urbano, emerge como elementos críticos para o desenvolvimento e expansão dessas iniciativas. Ao considerar a complexidade dessas questões e as soluções propostas na literatura, este estudo destaca o papel fundamental das fazendas urbanas na construção de sistemas alimentares mais sustentáveis, resilientes e equitativos para as populações urbanas.

Palavras-chave: Produção de Alimentos. Sustentabilidade. Logística.

ABSTRACT

This Course Completion Work (TCC) explores the topic of urban farms as a viable alternative for food production in urban environments, focusing on the contribution of these initiatives to food security. The main objective is to investigate how urban farms impact food security, considering their role in offering fresh and healthy food to urban populations. The methodology used in this study is bibliographic review, allowing a detailed analysis of existing research on the subject. The results obtained reveal that urban farms present a range of significant benefits, such as promoting sustainable agricultural practices and strengthening local food resilience. However, challenges are identified, such as space restrictions, structural limitations, access to resources and issues related to urban zoning. Despite these obstacles, urban farms are considered viable, especially when innovative strategies and supportive policies are adopted. The assessment of environmental impacts, including energy use and urban zoning, emerges as critical elements for the development and expansion of these initiatives. By considering the complexity of these issues and the solutions proposed in the literature, this study highlights the fundamental role of urban farms in building more sustainable, resilient and equitable food systems for urban populations.

Keywords: Food production. Sustainability. Logistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: BeGreen - estufas hi-tech que produzem mais, com menos água.....	25
Figura 2: Os sócios da Be Green, Pedro e Giuliano na fazenda que produz mini alfaces.....	26
Figura 3:Be Green - Cultivo protegido que reduz em até 3x o consumo de água.....	26
Figura 4: Be Green - Produzindo alimentos mais saudáveis, frescos e saborosos, que tornam a alimentação mais apetitosa	27
Figura 5: Microgreens de rúcula na fazenda Pink Farms	28
Figura 6: Da esquerda para a direita, Geraldo Maia e os irmãos Mateus e Rafael Delalibera, na Pink Farms.....	29
Figura 7: O Projeto da Pasona - agência de empregos japonesa e maior fazenda urbana do Japão, localizada na cidade de Tóquio	30
Figura 8: Escritório Pasona em Tóquio no Japão	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre fazenda tradicional e fazenda vertical	20
Tabela 2: Fazendas urbanas estudadas no presente trabalho, localização e proprietários.....	34

LISTA DE SIGLAS

FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
MIT	Massachusetts Institute of Technology
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
LED	Diodo Emissor de Luz
HEFL	Fluorescente com poder de iluminação semelhantes ao do Sol
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CO ₂	Dióxido de carbono
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
CEASA	Centro Estadual de Abastecimento
CEAGESP	Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 A Relação entre Fazendas Urbanas e Segurança Alimentar.....	14
2.2 As fazendas urbanas e os seus principais benefícios e desafios.....	17
2.2.1 Vantagens das Fazendas Urbanas.....	17
2.2.2 Diretrizes das fazendas urbanas.....	18
2.2.3 Desafios das Fazendas Urbanas.....	19
2.2.4 Viabilidade das fazendas urbanas.....	19
3 METODOLOGIA	22
4 ESTUDOS SOBRE TRÊS CASOS DE FAZENDAS URBANAS	24
4.1 Fazenda Urbana BeGreen	24
4.2 Fazenda Urbana Pink Farms	27
4.3 Fazenda Urbana em Tóquio no Japão.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
6 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Com o rápido crescimento da população urbana em todo o mundo, as preocupações com a segurança alimentar têm se intensificado significativamente. Esse aumento populacional nas cidades demanda uma oferta constante e acessível de alimentos frescos e saudáveis. Nesse contexto, as fazendas urbanas emergem como soluções promissoras para enfrentar esse desafio, oferecendo uma abordagem inovadora para a produção local de alimentos. Essas iniciativas, muitas vezes implementadas em espaços reduzidos e infraestruturas urbanas, visam cultivar uma variedade de produtos agrícolas, desde hortaliças até frutas, dentro das próprias cidades.

As Fazendas Urbanas apresentam uma nova forma de cultivar alimentos dentro do perímetro urbano das grandes cidades. Esse formato de produção agrícola é uma nova alternativa para produzir alimentos em larga escala em ambientes monitorados, garantindo, assim, a sua qualidade. Esse modelo também facilita o manejo e a distribuição, evitando o desperdício durante o transporte, já que o alimento será produzido próximo ao consumidor final nas grandes metrópoles (Begreen, 2023; Forbes, 2023; Elle, 2023).

O presente trabalho tem como objetivo estudar as fazendas urbanas como alternativa de produção de alimentos em ambiente urbano e controlado. Considera-se como hipótese, que a implantação das Fazendas Urbanas nas grandes cidades aproxima o consumidor do alimento, facilita a logística, gera empregos e melhora a economia local, minimiza o impacto no meio ambiente, portanto, é uma nova experiência na produção alimentar. Ademais, na qualidade de vida dos grandes centros urbanos, é a reinvenção da agricultura nas cidades.

Nessa perspectiva, esta pesquisa se propõe a responder a seguinte questão: de que forma as fazendas urbanas contribuem para a segurança alimentar, fornecendo alternativas sustentáveis para suprir a demanda crescente por alimentos frescos e nutritivos, atendendo às necessidades das comunidades urbanas em expansão?

Este trabalho foi desenvolvido por uma pesquisa bibliográfica, em que se analisa informações que são publicadas em sites, documentos, livros, periódicos e diversos materiais já elaborados. Para demonstrar as experiências práticas de fazendas urbanas e esclarecer sobre o funcionamento desses empreendimentos, são apresentados três casos, sendo dois brasileiros (Be Green e Pink Farms) e um caso japonês (Projeto Pasona).

O presente estudo está dividido em seis tópicos, incluindo esta introdução. No segundo tópico, encontra-se a revisão bibliográfica. O terceiro descreve a metodologia utilizada neste estudo. O quarto tópico apresenta os casos das fazendas urbanas, BeGreen e Pink Farms, no

Brasil, e a Projeto Pasona, em Tóquio, no Japão. O tópico cinco apresenta os resultados e discussões e o sexto traz a conclusão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta revisão bibliográfica aborda a relação entre fazendas urbanas e segurança alimentar. Esse tema tem sido objeto de considerável interesse acadêmico e prático nos últimos anos. A crescente urbanização e a demanda por alimentos frescos e acessíveis nas áreas urbanas têm impulsionado a pesquisa sobre as contribuições das fazendas urbanas para atender a essa necessidade.

Neste tópico, é explorado os principais benefícios que as fazendas urbanas oferecem, como a promoção da agricultura sustentável, o aumento da resiliência alimentar local e a criação de empregos na comunidade. Além disso, são discutidos os desafios inerentes a esse modelo, incluindo questões relacionadas à infraestrutura, limitações de espaço e acesso a recursos.

2.1 A Relação entre Fazendas Urbanas e Segurança Alimentar

O conceito de Fazenda Urbana está alinhado com a noção de agricultura vertical e foi imaginada por um microbiologista, Dickson Despommier, nos anos 1990. As suas conclusões indicaram que um prédio de 30 andares de agricultura vertical poderia alimentar uma população de 50 mil pessoas com 2 mil calorias durante um ano inteiro (Wilkinson, 2023, p. 80). Para Despommier (2010), a agricultura vertical representa: “o próximo pulo evolucionário na busca da humanidade para um abastecimento confiável e sustentável”.

Ao avaliar o que representa a agricultura vertical, ou seja, a evolução na busca da humanidade para o abastecimento confiável e sustentável, é possível relacionar isso ao conceito de segurança alimentar, que leva em conta a quantidade, a qualidade e a regularidade no acesso aos alimentos, como componentes do Direito Humano à alimentação (Belik, 2003; Bosetti, 2023; Brasil, 2014; Consea, 2006).

A Fazenda Urbana pode ser definida como um novo modelo de agricultura. Ela é a produção agrícola nos centros urbanos e a sua principal característica é o cultivo de alimentos dentro do perímetro das cidades e tem a sua produção em larga escala para abastecer o comércio próximo (Carvalho, 2021).

As fazendas urbanas buscam ser mais eficientes na produção agrícola e segundo Despommier (2013), além de produzir alimento de qualidade, esse modelo de agricultura garante um ar mais fresco, tem geração de emprego, minimiza a complexidade da cadeia de abastecimento de produtos, o consumidor tem acesso a alimentos mais frescos e sustentáveis e a cidade ganha uma nova forma de arquitetura. Assim, por estar dentro do meio urbano, a produção desenvolve um sistema integrado, o alimento é cultivado, transportado e consumido

nas proximidades, o que faz com que se tenha uma redução na emissão de poluentes decorrente do transporte.

As fazendas urbanas envolvem um conjunto de técnicas destinadas para a produção de alimentos em geral. Esse novo conceito de produção foi pensado, principalmente, para os grandes centros urbanos e é visto como a tecnologia do futuro para alimentar as próximas gerações, já que temos um grande adensamento populacional previsto para os próximos anos. O princípio dessas fazendas mostra que elas são como uma estufa que produz alimentos por sistemas de produção, como a hidroponia, a aquaponia e a aeroponia. Todo o processo de produção é monitorado e controlado e não se utiliza agrotóxicos (Carvalho, 2021, p. 31).

As Fazendas Urbanas surgem como uma tentativa de trazer a produção agrícola para mais perto dos grandes centros urbanos, equilibrar e otimizar os espaços subutilizados e, com isso, melhorar a qualidade dos alimentos consumidos pelas pessoas, a logística e a distribuição. Os ambientes de produção possuem alto controle e monitoramento, tendo controle sobre a temperatura e a água, que faz com que se tenha uma garantia do que as pessoas consumirão (Carvalho, 2021).

As Fazendas Urbanas resgatam a relação moderna entre cidade, campo, alimento e o homem. Essa é uma alternativa para administrar a rede alimentar dos grandes centros urbanos, é um novo conceito da vida urbana e mostra que a produção de alimentos é uma das principais funções para a vida acontecer. O movimento das fazendas urbanas, segundo pesquisadores e especialistas, é irreversível, diante do desafio de alimentar uma população crescente, cada vez mais preocupada com o que consome e interessada em estreitar sua relação com a produção alimentar.

A FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) estima que cerca de 800 milhões de pessoas no mundo estão envolvidas com a agricultura urbana, seja cultivando uma horta no quintal de casa ou num cantinho do apartamento para ter o acesso à alimentação saudável, que permite maior proximidade com produtos frescos, sendo essa uma maneira de tornar as cidades mais verdes (Carvalho, 2021).

O ambiente de produção dentro desse modelo de cultivo é totalmente controlado, as instalações fazem uso de luz artificial e a iluminação em led azul e rosa simula a luz solar, acelerando o processo de fotossíntese. Com a iluminação artificial, é possível determinar a incidência de luz que as plantas receberão, garantindo, assim, uma plantação mais saudável e um crescimento mais eficaz. No entanto, mesmo fazendo uso dessa forma de incidência de luz, algumas fazendas aproveitam também a luz solar natural. É feito um controle ambiental de umidade, temperatura e gases, o que faz com que se tenha um menor desperdício de água

durante o processo de irrigação. Algumas fazendas também coletam água da chuva para abastecer os tanques de irrigação e nas fazendas verticais são utilizadas estantes no cultivo que ajudam na redução do consumo de água, já que esse sistema possui um processo de recirculação da água, na qual se estima uma economia de até 95%. A água e o adubo são fornecidos em medidas exatas com a fertirrigação e não são utilizados agrotóxicos nesse sistema (Carvalho, 2021).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) (FAO, 2018), 1,3 bilhão de toneladas de alimento são desperdiçadas por ano, o que equivale a 24% da produção mundial. Essa comida que vai para o lixo poderia alimentar 28,5% da humanidade: mais de 2 bilhões de pessoas. Os números chamam a atenção: a comida desperdiçada gera um prejuízo de 750 bilhões de dólares e 1.4 bilhão de hectares no Brasil, Argentina, México e Venezuela foram usados para produzir comida que não chegou a ser consumida. Além disso, a agricultura extensiva é responsável por destruir mais ecossistemas do que qualquer outra forma de poluição. Se todas as formas de vida na Terra estão conectadas direta ou indiretamente em ciclos interdependentes e esperamos crescer enquanto humanidade, devemos estimular a bioprodutividade e o desperdício zero (Benítez, 2018).

O futuro é promissor na criação de novos trabalhos para a nova indústria das fazendas verticais (Despommier, 2010, p. 173). A interdisciplinaridade da discussão exige busca e revisão de soluções tecnológicas sustentáveis e alternativas na plataforma da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), bem como a identificação de espécies de plantas com boa adaptabilidade ao ambiente controlado das estufas urbanas, considerando a quantidade de luz, tipos de solo, nutrientes e água necessários ao desenvolvimento das hortaliças. Além disso, há óbvios desdobramentos econômicos e ambientais gerados pela produção de alimentos nas cidades, como a redução do uso de água, a não-utilização de agrotóxicos, a geração de trabalho e renda alternativos para comunidades.

Segundo a FAO (ONU, 2017), dos 1,3 bilhão de toneladas desperdiçadas, 10% do desperdício ocorre no campo, 50% no manuseio e transporte, 30% na comercialização e 10% no varejo e consumidor final. Se a comida fosse produzida dentro da cidade, em fazendas verticais e hortas urbanas, as duas etapas intermediárias seriam cortadas, reduzindo em, aproximadamente, 80% a comida jogada fora. A eficiência produtiva das áreas periurbanas deixaria de ser excessivamente testada e os lucros deixariam de concentrar-se nos centros de distribuição, como o CEASA (em Uberlândia) e o CEAGESP (em São Paulo), por exemplo.

O êxodo rural é generalizado em quase todos os países do mundo. No Brasil, trabalhar com a terra é visto como uma atividade cansativa e degradante, que deve ser abandonada, uma

vez que pequenos fazendeiros não têm poder de competitividade no mercado, trabalham muito e ganham pouco, até desistir da ocupação e vender as suas terras para multinacionais, confiando na promessa de uma vida melhor na cidade. Um exemplo disso é que nos Estados Unidos, em 1930, seis milhões de pessoas se declaravam fazendeiros. Já em 2009, havia menos de 150.000 indivíduos afirmando isso (Despommier, 2010, p. 126). As cidades devem, portanto, ser capazes de receber essas pessoas e conferir-lhes uma boa qualidade de vida em um contexto próximo do qual elas cresceram. Se a maior parte dos migrantes é composta por fazendeiros e suas famílias, não há grupo melhor para trabalhar em fazendas verticais e hortas urbanas do que aqueles que já sabem como cultivar alimentos.

2.2 As fazendas urbanas e os seus principais benefícios e desafios

Temos as cidades hoje como um espaço infértil. Não conseguimos imaginá-la produzindo os alimentos que o campo nos fornece e acreditamos que a produção agrícola necessita de grandes áreas horizontais para o cultivo. Desse modo, não existiria espaço suficiente para ela dentro dos grandes centros urbanos.

No atual contexto em que vivemos, temos a ciência de que o campo não conseguirá suprir a demanda de alimentos daqui há alguns anos, já que temos um crescente adensamento populacional e que a agricultura tradicional, por mais que funcione, possui falhas e causa impactos ambientais negativos.

As fazendas urbanas surgem como uma alternativa na produção de alimentos. Em comparação com a agricultura tradicional, ela possui uma melhor logística de transporte, já que ela se encontra dentro do perímetro urbano e assim está mais próxima do cliente final, uma vez que, atualmente, o campo se encontra cada vez mais longe dos grandes centros urbanos e isso gera uma perda enorme da produção no processo de transporte até os centros de distribuição. Essa é, também, uma nova forma de reinventar as cidades, a partir da produção e distribuição de alimentos. Semear as cidades traz inúmeros benefícios socioambientais e de saúde para a população.

2.2.1 Vantagens das Fazendas Urbanas

Segundo Despommier (2010), a produção agrícola em fazendas urbanas possui ao menos dez vantagens, sendo elas:

- a) Produção de diversas culturas agrícolas durante todo o ano;

- b) Perda zero das colheitas relacionadas a possíveis condições adversas do clima;
- c) Encurtamento da cadeia produtiva e redução dos custos de transação;
- d) Modelo indutor à restauração do ecossistema;
- e) Produção sem uso de pesticidas, herbicidas ou fertilizantes;
- f) Otimização dos recursos hídricos de 70 a 95% com menor uso de água;
- g) Redução dos transportes terrestres para redistribuição dos alimentos;
- h) Maior controle sobre a segurança alimentar e as variações bruscas dos preços;
- i) Novas oportunidades de emprego nas amplitudes direta e indireta envolvendo o agroturismo;
- j) Ganho social e estético nos grandes centros urbanos.

Usar espaços vazios nas cidades para a criação dessas fazendas urbanas é importante para o futuro. Além de reduzir o impacto ambiental da agricultura tradicional, possibilita-se a produção de alimentos de maior qualidade, porque nesse modelo de agricultura não se utiliza produtos químicos, portanto, a vantagem é um alimento mais saudável e fresco ao alcance de todos.

2.2.2 Diretrizes das fazendas urbanas

Segundo Despommier (2010), toda Fazenda Urbana deve atender as seguintes diretrizes:

- a) Energias Renováveis: para ele, as fazendas devem funcionar de maneira autônoma o máximo que conseguir, utilizando de meios para a captação de energia de uma forma sustentável;
- b) Luz Solar: é responsável pelo crescimento das plantas e, por isso, a captação de luz deve ser levada em consideração nos ambientes de produção. Isso é importante quando projetamos e devemos pensar desde a entrada dessa luz até a sua dispersão no local. Para ele, a fazenda deve ser o mais transparente possível e onde isso não é possível, a luz artificial é utilizada;
- c) Proteção das Produções: o cultivo deve ser totalmente protegido de qualquer interferência, por isso se utiliza de tecnologias e um ambiente controlado;
- d) Maximizar a produção: algumas culturas crescem com a mesma condição de luz e umidade, com isso, a área de cultivo pode ser dividida e produzir ainda mais.

2.2.3 Desafios das Fazendas Urbanas

Há um crescente interesse entre pesquisadores, planejadores, designers e empresas que desenvolvem infraestruturas pela agricultura vertical, pois é uma alternativa inovadora e se encaixa bem no conceito de economia verde circular. Devido a esse alto nível de interesse, as estruturas, os projetos e as tecnologias se desenvolvem rapidamente (Schans *et al.*, 2014).

Apesar desse interesse, são poucos os conceitos planejados e executados e ainda existem muitos desafios a serem superados, como o custo relativamente elevado do investimento, em comparação com os alimentos cultivados horizontalmente a céu aberto, pois os terrenos em área rural são mais baratos quando comparados aos da área urbana. Além disso, há também os custos com energia. Investimentos maiores elevam os preços dos produtos, o que levanta questões críticas sobre a acessibilidade social da produção e a rentabilidade dela (Schans *et al.*, 2014).

Ainda são poucas as pesquisas relacionadas ao impacto ambiental dessas construções e à necessidade de uso de energia para criar e manter esses ambientes controlados. Provavelmente, para se alcançar os potenciais benefícios ambientais, existe a necessidade de utilizar fontes alternativas de energia, como a energia solar, o que pode exigir investimentos adicionais significativos.

Questões importantes ainda devem ser discutidas, como novas formas de organização e abordagens para a gestão das instalações e do zoneamento urbano devem ser desenvolvidas, antes que a agricultura vertical possa expandir como uma indústria integrada ao meio urbano. Outro fato importante é a inclusão social da agricultura vertical, pois como já é sabido, a tecnologia pode aumentar a oferta de alimentos saudáveis e a sua disponibilidade para residentes urbanos, bem como reduzir preços, pelo menos em teoria (Schans *et al.*, 2014).

A agricultura vertical pode se favorecer de experiências de outras indústrias, cujos negócios baseiam-se nem tanto na propriedade da tecnologia, mas na sua utilização (Schans *et al.*, 2014). Em outras palavras, nesse cenário, os empreendimentos de agricultura vertical poderiam ser conduzidos e gerenciados por terceiros.

2.2.4 Viabilidade das fazendas urbanas

Para que a agricultura vertical possa se tornar uma realidade viável, ainda há a necessidade de se desenvolver modelos de negócios organizacionais específicos, que podem variar desde iniciativas comerciais para o mercado até iniciativas de empreendedores sociais

que visam integrar o sistema em abordagens mais comunitárias (Amaral, 2018). Modelos como esses, num contexto de inovação, são assunto para um debate crescente.

A agricultura urbana, apesar de ser uma alternativa com potencial produtivo e com boas perspectivas, exige compreensão da viabilidade econômica, de acordo com a capacidade de geração de renda atrelada ao sistema produtivo e ao ambiente. Ainda sem implantação significativa no Brasil, é necessário compreender e analisar experiências em outros países, como exemplos de fazendas verticais que estão consolidadas ao redor do mundo, especialmente na Ásia, Rússia e EUA.

O cultivo de alface por meio hidropônico apresenta um processo de crescimento (medido por número de dias) pelo menos três vezes mais rápido na fazenda vertical do que no sistema tradicional, onde chega a ser produzida até dezesseis vezes mais culturas por metro quadrado. Esse resultado representa a economia de solo. Além disso, com apenas um litro de água é possível produzir até 120 quilogramas de alface por metro quadrado no período de um ano, contra uma colheita de quatro quilogramas, que demanda 250 litros para o mesmo espaço e tempo da produção realizada em campo aberto. Outro ponto importante de ressaltar é que o cultivo de hortaliças em edificações possibilita um ciclo de produção que dura o ano todo, sem depender diretamente das estações. Além disso, essas culturas não recebem pesticidas ou herbicidas e passam por poucos procedimentos de manuseio depois das colheitas (Bayley, 2010; Graamans, 2018; Gundim; Lima, 2023). Portanto, conforme apresentado na Tabela 1, é possível afirmar a viabilidade da fazenda vertical.

Tabela 1: Comparação entre fazenda tradicional e fazenda vertical

Cultivo de Alface	Fazenda tradicional	Fazenda Vertical
Processo de crescimento (dias)	70	21
Número de culturas por m ²	18	25-300
Uso de água em litros/kg	250	1
Colheita em kg/m ² /ano	4	80-120
Uso de pesticidas e herbicidas	Frequentemente	Nunca
Ciclo de culturas	Estação do ano	Ano todo

Localização	Campo aberto	Edificação
Manuseio pós colheitas	Alto	Baixo

Fonte: Gundim e Lima (2023, p. 9) elaborado com base em dados de Bayley (2010); Graamans (2018).

Em síntese, a revisão bibliográfica mostra a relação intrínseca e promissora entre as fazendas urbanas e a segurança alimentar nas áreas urbanas. Os estudos examinados evidenciam os benefícios substanciais dessas iniciativas, destacando a sua capacidade de promover o acesso a alimentos frescos e saudáveis, reduzir a dependência de longas cadeias de suprimentos, contribuir para a resiliência alimentar local e fomentar práticas agrícolas sustentáveis, apesar dos desafios apresentados, tais como carência de estudos dos impactos ambientais, uso de energia, gestão das instalações e zoneamento urbano. Dessa forma, é preciso considerar a complexidade desses desafios e a diversidade de soluções propostas, para que as fazendas urbanas possam representar ferramentas fundamentais na construção de sistemas alimentares mais equitativos, sustentáveis e resilientes para as populações urbanas.

3 METODOLOGIA

A pesquisa aqui proposta é de natureza essencialmente bibliográfica, realizada em livros, artigos, dissertações e teses referentes à sustentabilidade, agricultura urbana, arquitetura e urbanismo sustentáveis. Ademais, foi fundamental a análise de vídeos e reportagens sobre fazendas verticais e hortas urbanas, registrando seus benefícios, formas de organização e principais problemas. Conforme Gil (2002), embora na maior parte dos estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

A pesquisa bibliográfica é feita com base em material já elaborado, constituído a partir de livros, periódicos, documentos, textos, mapas, fotos, manuscritos e materiais disponíveis na internet (Fontelles *et al.*, 2009). Essa modalidade de pesquisa é realizada no sentido de explicar um problema, utilizando os conhecimentos disponíveis a partir das teorias publicadas em livros ou obras similares. O seu objetivo é conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema, tornando-se um instrumento indispensável para qualquer tipo de pesquisa (Köche, 2011).

Para a elaboração da presente pesquisa, foram utilizados diversos materiais. Dentre as buscas de conteúdo, cabe ressaltar a pesquisa realizada no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O Portal de Periódicos da Capes disponibiliza bases de dados textuais e referenciais em todas as áreas do conhecimento. Esse Portal foi criado para possibilitar o acesso à produção científica mundial, atualizada e de qualidade. Com mais de 50.000 títulos de periódicos nacionais e internacionais, oferece à comunidade universitária (alunos, docentes, pesquisadores e técnicos) um dos maiores acervos bibliográficos do mundo, incluindo artigos, teses, patentes, trabalhos publicados em eventos, livros eletrônicos, entre outros documentos. Para a identificação dos trabalhos, foram feitas buscas utilizando-se as palavras-chave “fazendas urbanas” e foram considerados trabalhos publicados em revistas, teses e monografias, relatórios técnicos, boletins técnicos e de pesquisa, bem como projetos de implantação de fazendas.

Entre as pesquisas bibliográficas realizadas para construção do presente trabalho, cabe ressaltar as principais publicações que contribuíram de forma grandiosa. Um exemplo disso é a tese desenvolvida por Lucena (2014), que analisa a viabilidade econômica das vantagens/desvantagens estratégicas de modelos de fazenda vertical, discute a

complementaridade entre os modelos verticais e horizontais e a sua importância ao futuro da segurança alimentar da sociedade e ao desenvolvimento do agronegócio sustentável.

O livro do Professor Wilkinson (2023, p. 75), principalmente no seu Capítulo 3, que apresenta como título “A agricultura alcança os céus: a agricultura de clima controlado e agricultura vertical”, afirma que a agricultura vertical no contexto mais amplo de agricultura de clima controlado, remonta a tempos antigos e pode até incluir “os jardins suspensos da Babilônia” (Wilkinson, 2023, p. 80). Assim, na sua obra “O Mundo dos Alimentos em Transformação”, o autor realiza um resgate da literatura, para apresentar as origens da agricultura vertical.

Como referência de idealizador da agricultura vertical, na sua versão mais contemporânea, Dickson Depommier (2010) também merece grande destaque, pois os resultados das suas pesquisas e as suas ideias são encontradas em praticamente todos os trabalhos que estudam sobre a agricultura vertical. Esse tipo é visto como uma solução urbana e, nesse contexto, a opção para uma produção em pilhas ou camadas verticais corresponde à necessidade de gerar renda e ocupar espaços compatíveis com a realidade urbana. Vale ressaltar também, que muitas empresas sobrevivem no contexto urbano, por usar prédios abandonados ou prédios em áreas abandonadas, sendo esse o resultado da desindustrialização, para diminuir o peso dos aluguéis (Depommier 2010; Wilkinson, 2023).

4 ESTUDOS SOBRE TRÊS CASOS DE FAZENDAS URBANAS

4.1 Fazenda Urbana BeGreen

No Brasil, o modelo de fazenda urbana vem se consolidando consideravelmente nos últimos anos. Desde 2014, a atividade de produção de alimentos em centros urbanos foi impulsionada no nosso país pela empresa BeGreen. A inspiração para essa atividade foi uma visita feita por um dos empresários da BeGreen ao centro de pesquisas em produção indoor de hortaliças no Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Foi a partir desse primeiro contato que os empresários por trás dessa empresa perceberam que podiam fazer mais do que ter uma horta num telhado ou terraço em uma grande cidade. No ano de 2015, foi criada a primeira fazenda da BeGreen na cidade de Betim, região metropolitana de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. Já em 2017, a BeGreen criou a primeira fazenda urbana da América Latina na cidade de Belo Horizonte. Esse espaço de produção foi instalado no Boulevard Shopping e essa iniciativa se destacou pela ousadia. Os alimentos produzidos no espaço indoor tinham como principal característica ser livres de agrotóxicos. A produção utiliza pouca água e tem a sua emissão de carbono diminuída.

A ideia é que o espaço de cultivo seja mais do que um ambiente de produção de alimentos no meio de uma capital. O espaço foi pensado para ser uma solução inteligente de sustentabilidade, em que as pessoas possam vivenciar experiências diferenciadas. Nesse ambiente, elas compartilham conhecimentos enquanto têm acesso a informações focadas no desenvolvimento sustentável. A Figura 1 apresenta as estufas *hi-tech* que produzem mais, com menos água.

Figura 1: BeGreen - estufas hi-tech que produzem mais, com menos água



Fonte: Foto de Divulgação disponível na página da BeGreen (2023)

Os sócios da Be Green, Pedro e Giuliano, estão apresentados na Figura 2, no ambiente da fazenda que produz mini alfaces. Em 2014, a dupla arrendou uma fazenda de um amigo em Betim (MG) e deu início à produção de alface crespa orgânica hidropônica. Animados, eles compraram um caminhão com câmara fria que custou 100 mil reais, que foi roubado quando ainda estava sendo pago. A solução foi conseguir um outro, emprestado, até conseguir ter dinheiro o suficiente para adquirir um usado. Com a pressão maior causada pelo prejuízo, eles decidiram mudar o produto, que era pouco competitivo.

Figura 2: Os sócios da Be Green, Pedro e Giuliano na fazenda que produz mini alfaces



Foto: Divulgação (2023)

Giuliano conta que ele e Pedro foram até São Paulo fazer uma pesquisa em hortifrutis em busca de outras opções. Ele relata: “Vimos que existia uma linha de alface baby que era mais saborosa e resistia mais tempo na geladeira. Em seguida achamos uma empresa na Holanda, a Rijk Zwaan, que começou a plantar essa semente”. Os holandeses os ajudaram com o desenvolvimento e cultivo do produto, transmitindo conhecimento e trocando P&D. A Figura 3 apresenta o cultivo protegido da Be Green, que economiza até três vezes o consumo de água.

Figura 3: Be Green - Cultivo protegido que reduz em até 3x o consumo de água



Foto: Divulgação (2023)

Com a consolidação e o crescimento da BeGreen, o setor de fazendas urbanas se fortaleceu, adquirindo mais relevância no mercado. A possibilidade de plantar e colher no ambiente urbano contribui para fortalecer o mercado produtor de alimentos. Inclusive, essa é uma das grandes vantagens dessa modalidade de cultivo de alimentos, de não ter que adicionar à equação o transporte dos alimentos.

Em um contexto em que é necessário ampliar a produção de alimentos e tornar nossa sociedade mais sustentável, é essencial contar com modelos de empreendimentos que estejam baseados no ambiente urbano. Essa é uma maneira de tornar claro que, mesmo para quem mora nos grandes centros urbanos, é possível adotar uma alimentação focada em alimentos frescos e saudáveis. A Figura 4 apresenta uma a divulgação dos alimentos produzidos na fazenda urbana BeGreen.

Figura 4: Be Green - Produzindo alimentos mais saudáveis, frescos e saborosos, que tornam a alimentação mais apetitosa



Foto: Divulgação (2023)

4.2 Fazenda Urbana Pink Farms

A poucos metros da Marginal Tietê, em São Paulo, a via mais movimentada do Hemisfério Sul, em meio ao barulho ensurdecedor de motos, carros e caminhões, está brotando um negócio totalmente incomum ao ambiente urbano: uma fazenda, sem porteira, sem cercas de madeira, nem terra. A safra de hortaliças cresce dentro de um galpão, no qual há uma estrutura com oito

níveis (em cada um, as plantas são tratadas com tudo o que precisam para a fase de desenvolvimento) e 7 metros de altura. É a primeira fazenda vertical urbana e comercial da América Latina, com cerca de 200 metros quadrados de área produtiva. O negócio hi-tech se enquadra em boa medida ao sistema hidropônico, mas tem adaptações.

As plantas são cultivadas em um ambiente totalmente controlado, fechado e alimentadas por luzes de LED azul e rosa, que simulam a luz do sol e aceleram a fotossíntese. Água e adubo são fornecidos em doses exatas e os agrotóxicos são dispensados nesse sistema. A Figura 5 apresenta os Microgreens de rúcula na fazenda Pink Farms.

Figura 5: Microgreens de rúcula na fazenda Pink Farms



Foto: Rogerio Albuquerque (2023)

As pessoas que entram no local precisam vestir toucas, máscaras, botas ou protetores de calçados - tudo para evitar a contaminação das plantas. A produção é 100% orgânica: entra na fazenda em forma de semente e sai embalada, pronta para consumo, sem necessidade de lavagem e quase nenhum contato humano.

Por causa das cores predominantes, o negócio foi batizado de Pink Farms. A empresa foi criada por três jovens empreendedores: Geraldo Maia, de 28 anos, engenheiro de produção, e os gêmeos Mateus e Rafael Delalibera, de 30, ambos formados em engenharia elétrica. Antes de iniciarem o primeiro plantio em escala, ao final de abril, eles passaram ao menos três anos pesquisando e testando o modelo e, quando encontraram a fórmula ideal, ainda tiveram que vencer a burocracia, devido ao ineditismo do negócio.

O trio decidiu criar o negócio em 2016, após uma curta passagem por *startups*. Eles tinham em comum a vontade de ter a sua própria empresa de inovação, mas numa área diferente e pouco explorada no Brasil. A Figura 6 mostra os sócios no ambiente da Pink Farms.

Figura 6: Da esquerda para a direita, Geraldo Maia e os irmãos Mateus e Rafael Delalibera, na Pink Farms



Foto: Rogerio Albuquerque (2023)

4.3 Fazenda Urbana em Tóquio no Japão

Apesar de todo o desenvolvimento tecnológico, o Japão tem que enfrentar alguns problemas de ordem natural. A falta de espaço para cultivar alimentos é um desses exemplos. Para driblar

este empecilho, em Tóquio, o arquiteto Yoshimi Kono projetou um prédio comercial que também funciona como uma fazenda urbana. Protótipos de fazendas verticais urbanas têm sido desenvolvidos e, considerando-se as projeções de crescimento urbano, essas fazendas, provavelmente, farão parte do nosso futuro.

No escritório Pasona, o futuro já chegou. Essa agência de empregos de Tóquio dedicou 20% da sua área para o cultivo de vegetais, tornando-se a maior fazenda urbana do Japão. Tudo o que é plantado nesta fazenda urbana é orgânico. São mais de 200 espécies de frutas e vegetais. Além disso, a empresa mantém 300 metros quadrados de área destinada ao cultivo de arroz. A Figura 7 mostra o projeto da Pasona localizado na cidade de Tóquio.

Figura 7: O Projeto da Pasona - agência de empregos japonesa e maior fazenda urbana do Japão, localizada na cidade de Tóquio



Foto: Divulgação (2023)

Os jardins contemplam tanto vegetais hidropônicos quanto plantados em terra e necessitam de um controle climático bastante preciso. Isso, frequentemente, significa manter esses espaços mais quentes que os níveis considerados confortáveis para escritórios, e esta é a característica mais desagradável do edifício.

Os vegetais cultivados no escritório não se destinam apenas à alimentação dos funcionários de Pasona. Segundo Kono, responsável pelo projeto, espera-se que esse novo tipo

de escritório inspire os habitantes das grandes cidades a reconsiderar a agricultura e, possivelmente, redinamizar algumas áreas rurais.

O prédio conta com hortas na fachada e no interior desse plantio, surgem frutas, legumes e hortaliças, que são consumidos pelos funcionários da agência. Nos jardins podemos encontrar tanto vegetais hidropônicos (cultivados na água) quanto plantados em terra. Já os vegetais cultivados no escritório, por exemplo, não se destinam apenas à alimentação dos funcionários da empresa. O projeto é propício para inspirar outros escritórios a embarcar nesta nova tendência de projeto. A Figura 8 mostra o escritório Pasona em Tóquio no Japão.

Figura 8: Escritório Pasona em Tóquio no Japão

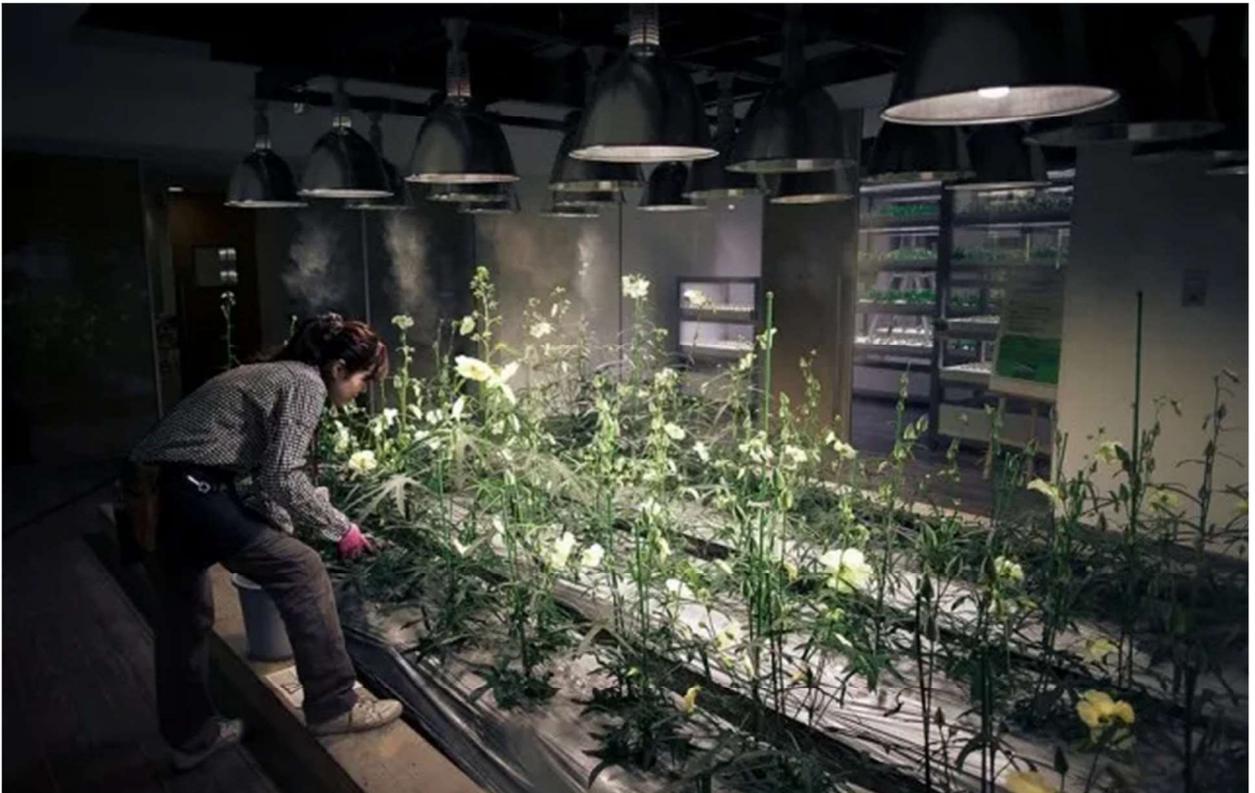


Foto: Helene Veilleux (2023)

Para abrigar quatro mil m² de áreas verdes, a construção foi reformada pelo arquiteto, que levou em conta seis pilares principais, conforme se pode observar abaixo:

- a) Plantio - nos nove andares do edifício, as tradicionais divisórias foram substituídas por floreiras, locais onde são cultivadas algumas plantas;
- b) Irrigação - a rega automatizada se dá por meio de tubos que levam os nutrientes diretamente à terra e mantêm as condições certas de umidade;

- c) Pele Dupla - uma grade de alumínio cobre as vidraças das fachadas e apoia inúmeras floreiras, em que pés de laranja, cereja, limão e maracujá se misturam às flores. No inverno, a vegetação perde folhas e deixa a claridade entrar;
- d) Incubadoras - no primeiro andar, as sementeiras e os berçários de mudas das cerca de 200 espécies cultivadas no prédio dividem espaço com o arrozal. Lâmpadas de LED e HEFL (um tipo fluorescente com poder de iluminação semelhantes ao do Sol) estimulam o crescimento das plantas;
- e) Arrozal - o grão é cultivado sobre uma camada de casca de coco processada num canteiro com 20 cm de profundidade;
- f) Mutirão - funcionários são estimulados a participar do cultivo das três colheitas anuais. Toda a produção é usada para abastecer o refeitório da empresa.

Neste tópico do trabalho foi possível conhecer, de forma mais prática, os casos de três fazendas urbanas. Ademais, foi possível fazer uma reflexão sobre as diversas vantagens do ponto de vista da sustentabilidade econômica e ambiental, em comparação com a agricultura ao ar livre.

Os exemplos permitem considerar as diversas vantagens das fazendas urbanas: produção perene, podendo ser desenvolvida durante o ano todo, tendo uma minimização das perdas, já que não apresenta danos significativos na produção, não sofre com as intempéries e com outros eventos climáticos, minimização do uso de combustíveis fósseis para o transporte da colheita, e consequente redução da emissão de CO₂, além da eliminação do uso de pesticidas e herbicidas, bem como a otimização do uso do solo e da água, risco zero de contaminação fecal de animais e humanos. Outra vantagem relevante é o aumento das oportunidades de trabalho para moradores das grandes cidades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão bibliográfica mostrou que as fazendas urbanas compõem um cenário futuro moderadamente otimista. No entanto, seria ideal que a humanidade abandonasse espaços superpopulosos e migrasse de volta para o campo de maneira espontânea e orgânica, até atingir um equilíbrio perfeito entre campo e cidade, com um modelo em que as pessoas possam morar em ecovilas, plantando, colhendo e trocando frutas e verduras. No entanto, grande parte das pessoas está muito acostumada a viver em metrópoles, com acesso a um universo dinâmico e cosmopolita, para abandonar tudo isso em troca de uma vida simples e pacata no campo, ainda que essa segunda opção ofereça uma perspectiva promissora de qualidade de vida.

A partir da análise dos dados levantados, nota-se que a produção agrícola interior, realizada em edifícios urbanos a partir de um sistema produtivo fechado, é ainda incipiente no Brasil.

Os edifícios agrícolas podem ser considerados um modelo de gestão eficiente por se apresentarem como oportunidade de a cidade colaborar com a produção de alimentos frescos e possibilitarem a otimização do uso dos espaços urbanos na promoção do desenvolvimento local e contribuírem com a maior estabilidade dos preços dos alimentos frescos.

Por outro lado, nota-se que a implantação de fazendas verticais enfrenta desafios como gasto energético para a mecanização das atividades, demanda por adaptação dos edifícios para estas atividades, incluindo sistema de produção de energia e reuso de água, incompatibilidade das técnicas produtiva estudadas com o sistema de cultivo de uma gama de alimentos frescos, como algumas plantas frutíferas, por exemplo, e pouco desenvolvimento do setor.

Além disso, o modelo produtivo adotado ainda é muito próximo do industrial e poderia incluir técnicas mistas de produção, com hortas urbanas construídas sobre lajes e jardins e pequenos pomares que agregariam não só à ecologia como à paisagem urbana. Ademais, poderia conter também espaços de lazer associados, fomentando o turismo urbano-rural.

A Tabela 2 apresenta um resumo das três fazendas urbanas estudadas no presente trabalho de curso. Os cinco estados contemplados com fazendas urbanas são: Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás e Bahia e os respectivos sócios das fazendas.

Tabela 2: Fazendas urbanas estudadas no presente trabalho, localização e proprietários

FAZENDAS URBANAS	CIDADE	PROPRIETÁRIOS
BeGreen	Belo Horizonte (MG); Rio de Janeiro (RJ); Campinas (SP); Goiânia (GO); Salvador (BA) e São Paulo (SP).	Giuliano Bitencourt e Pedro Graziano
Pink Farms	São Paulo (SP)	Geraldo Maia e os irmãos Mateus e Rafael Delalibera
Pasona Urban Farm	Tóquio / Japão	Yoshimi Kono

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

6 CONCLUSÃO

O presente estudo identificou a possibilidade de plantar e colher dentro das grandes cidades. Isso permite, inclusive, melhorar o nível de segurança alimentar, já que a escala maior de produção e as técnicas e estruturas fechadas usadas em fazendas urbanas permitem uso mínimo ou nenhum uso de produtos químicos para controle de pragas. Outro benefício é a logística, em que o cultivo dentro das cidades permite a redução da distância entre os alimentos e o consumidor final.

Uma das maiores limitações para o avanço das fazendas urbanas no Brasil é a falta de linhas de financiamento e incentivos governamentais voltados para a agroecologia. Contudo, o número de iniciativas privadas e *startups* se dedicando ao cultivo protegido tem aumentado no país, provando que o sistema tenha excelente aceitação no mercado.

A implantação de fazendas urbanas poderia melhorar significativamente a segurança alimentar do país, para tanto, são necessárias mudanças culturais e sociais significativas para alcançar esse enorme potencial de cultivo nas cidades. Um novo paradigma vem surgindo, com cidades inteligentes para a alimentação.

Os desafios identificados, como restrições de espaço, acesso a recursos e limitações estruturais, ressaltam a necessidade de abordagens inovadoras e políticas de apoio para fortalecer a viabilidade das fazendas urbanas. As diretrizes discutidas na literatura oferecem orientações valiosas para o desenvolvimento e expansão dessas iniciativas, enfatizando a importância de parcerias comunitárias, investimentos em infraestrutura e educação, além do suporte governamental. Assim, ao considerar a complexidade desses desafios e a diversidade de soluções propostas, as fazendas urbanas emergem como catalisadoras fundamentais na construção de sistemas alimentares mais equitativos, sustentáveis e resilientes para as populações urbanas.

O presente estudo possui as suas limitações de tempo de estudo e carece de maiores detalhamentos dos casos apresentados de fazendas urbanas nacionais e internacionais. Portanto, merece pesquisas complementares para alcançar maior nível de profundidade nas análises dos resultados, tais como estudos sobre os impactos ambientais, uso de energia, gestão das instalações e zoneamento urbano. No entanto, as limitações apresentadas não comprometem a importância da pesquisa para a comunidade acadêmica e para a evolução da experiência da pesquisadora.

REFERÊNCIAS

- BAYLEY, Joo. *et al.* Sustainable food production using high density vertical growing (Verticrop). In: XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010), 28., Lisbon, 2010. **Anais...** Lisbon: IHC, 2010. p. 95-104. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235958130_Sustainable_food_production_using_high_density_vertical_growing_VertiCrop. Acesso em 30 abr. 2022.
- BEGREEN. **Fazendas Urbanas**. Disponível em: <https://begreen.com.br/>. Acesso em: 01 mar. 2023.
- BOSETTI, C. J. Agricultura urbana e segurança alimentar: Uma análise econômica: Urban agriculture and food security: An economic analysis. **Revista Desenvolvimento Social**, [s.l.], v. 29, n. 1, p. 174-189, nov. 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/rds/article/view/5827>. Acesso em: 30 nov. 2023.
- BLUESEEDS. **fazendas urbanas**: a agricultura transforma a alimentação nas cidades. Disponível em: <http://bluseeds.com.br/fazendas-urbanas-a-agricultura-transforma-a-alimentacao-nas-cidades/>. Acesso em: 05 mar. 2023.
- CARVALHO, R. F. **Semeando a cidade**: fazenda urbana. Orientador: Carolina Nunes. 2021. 116 f. de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade São Francisco – USF, Bragança Paulista, SP, 2021. Disponível em: <https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/768/3433932758320551.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2023.
- ELLE. **Colheu, Comprou, Comeu**: fazendas urbanas garantem frescura à mesa. Disponível em: <https://elle.com.br/lifestyle/fazenda-urbana>. Acesso em: 02 mar. 2023.
- FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para elaboração de um projeto de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, Belém, v. 23, n. 2, [s.p.], 2009. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2009/v23n3/a1967.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2023.
- FORBES. **Conceito de fazenda urbana ganha força no Brasil**. Disponível em <https://forbes.com.br/forbes-collab/2022/03/haroldo-rodriques-conceito-de-fazenda-urbana-ganha-forca-no-brasil/>. Acesso em: 01 mar. 2023.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GLOBO RURAL. **Fazendas urbanas avançam em Tóquio, no Japão**. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Revista//>. Acesso em: 07 mar. 2023.
- GRAAMANS, Luuk. *et al.* **Plant factories versus greenhouses**: Comparison of resource use efficiency. 2018. p. 31-43. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X17307151>. Acesso em 30 abr. 2022.

GUNDIM, L. L. S.; LIMA, R. P. Fazenda vertical como modelo sustentável de agricultura urbana. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, v. 12, p. 1-15, ago. 2023.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LUCENA, L. P. **Modelo urbano de produção rural verticalizado como alternativa de segurança alimentar às grandes cidades**: um estudo da viabilidade econômica e organizacional do modelo vertical canadense e do modelo horizontal brasileiro. Orientador: Francisco José Kliemann Neto. 2014. 153 f. Tese (Doutorado em Agronegócios) - Centro de Pesquisas em Agronegócio (CEPAN), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre - RS, 2014.

WILKINSON, J. **O mundo dos alimentos em transformação**. Curitiba: Appris, 2023.