

**Agricultura Urbana: Potencial para a Reabilitação de Espaços/Edifícios
Sem Uso e a sua Contribuição para a Cidade Sustentável**

Kyle Bussinguer Spínola de Andrade

Arquiteto e Urbanista, mestrando no Programa de Pós-graduação em
Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Brasil
kyle.andrade@edu.ufes.br

RESUMO

A população urbana mundial está em crescimento desenfreado, o que gera problemas de abastecimento de alimentos para suprir tantas pessoas. Além disso, a agricultura exerce pressão ainda maior nos ecossistemas, pois requer grandes áreas aráveis para plantio. No entanto, em um futuro próximo, não haverá terras disponíveis nas áreas rurais para alimentar a crescente quantidade de pessoas que vive nas cidades. Portanto, a presente pesquisa objetiva compreender a agricultura urbana, sua contribuição para a cidade sustentável, e como essas alternativas podem contribuir com a requalificação de espaços e edifícios que não estejam em uso no meio urbano. A metodologia adotada possui uma abordagem teórica qualitativa, fundamentada em revisões bibliográficas, como é o caso do conceito teórico de fazendas verticais de Dickson Despommier e dos estudos técnicos de Toyoki Kozai a respeito do mesmo tema. Como parte da pesquisa, serão mencionados estudos de caso em que a agricultura urbana já foi ou pode ser utilizada em espaços ociosos, de modo que estas venham a requalificar ambientes e edificações obsoletas existentes no perímetro urbano. É dado enfoque na agricultura urbana horizontal, praticada no nível térreo e no topo das lajes de edifícios, assim como a vertical, que trata da agricultura inserida dentro de prédios. Os resultados demonstram que a agricultura urbana exerce papel fundamental para o desenvolvimento sustentável das cidades em todo o mundo. E, pode-se concluir que a agricultura urbana no topo de lajes é a alternativa com maior potencial para reaproveitar espaços inutilizados nas cidades.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura Urbana. Cidade Sustentável. Requalificação de Edifícios e Espaços Ociosos.

1. INTRODUÇÃO

Em um futuro próximo, a agricultura convencional não conseguirá abastecer os centros urbanos com alimentos. Uma solução para esse problema consiste em inserir a agricultura dentro da urbe, o que minimiza a demanda por terras aráveis, polui menos o meio e oferece produtos perecíveis mais frescos e saudáveis para os seus moradores. Esse conceito de agricultura urbana contribui para as cidades serem mais sustentáveis, autossuficientes e com maiores possibilidades de empregos justamente onde reside a maior parte da população. Uma solução para concretizar esse ideal consistiria no aproveitamento dos espaços ociosos que sempre existem nas mesmas, como é o caso de edifícios abandonados, áreas verdes e lajes de coberturas sem uso. Dessa maneira, a requalificação desses espaços e edifícios é fundamental para dinamizar os ambientes esquecidos que interferem na harmonia das cidades. Afinal, é preciso encontrar novas áreas para a agricultura em todo mundo, pois até 2050, segundo projeções realizadas pela *World Resources Institute*, será necessária mais uma área do tamanho do Brasil para dar conta da previsão do acréscimo em 70% da produção de alimentos para suprir a crescente população mundial (WORLD RESOURCES INSTITUTE, 2013). Lógico que, os índices de desperdício de alimentos em todo o mundo ainda devem ser reduzidos para evitar a demanda por terras produtivas, afinal, somente no Brasil, o desperdício de alimentos chega a equivaler cerca de 7,8 por cento do produto interno bruto brasileiro (MARTINS; FARIAS, 2002, p. 22). Uma alternativa para contornar esse problema refere-se à maximização da produção de alimentos em espaços reduzidos a serem alocados em áreas urbanas.

Há uma tendência mundial que consiste em aumentar a produção de alimentos em terras de pequeno porte, de modo a facilitar a logística de produção e transporte dos alimentos e a obtenção de colheitas abundantes. Muitas fazendas grandes estão deixando de produzir em vastas áreas ao adotar as estufas em vez do plantio convencional. As estufas permitem ter o controle de inúmeros parâmetros, como temperatura, umidade e insolação

adequada.¹ Se no campo a agricultura está utilizando a tecnologia para aumentar a produção, por que não inserir a agricultura nas cidades para reduzir a pegada ecológica dos alimentos, ter segurança alimentar e criar empregos onde reside a maior parte da população?

É vantajoso produzir em ambientes com pouco espaço ou que não estejam em uso nas urbes. Cidades possuem terrenos, edifícios ou terraços que não estão em uso. Reflita sobre locais em sua cidade que estão subaproveitados ou inutilizados, que poderiam ser revitalizados/requalificados. É justamente nesses ambientes que a agricultura pode ser inserida na malha urbana, ou até mesmo ser considerada em novos projetos. A vantagem de requalificar ambientes urbanos ociosos com o uso da agricultura urbana refere-se à criação de novas atividades, que são novas oportunidades de emprego, novas áreas de lazer e recreação à população, o que garante a integridade da edificação e afugenta o vandalismo que é comum nesses locais.

O primeiro impacto na população urbana com a adoção das fazendas nas cidades refere-se à geração de emprego. Segundo o censo do IBGE, no ano de 2010, a população rural brasileira representava um percentual de 15,63 por cento dentre toda a população. Anteriormente, em 1960, essa mesma taxa era de 54,91 por cento (IBGE, 2021). A cada ano, a tendência é que a população de todo o globo terrestre seja cada vez mais urbana, o que justifica a criação de empregos na urbe. A agricultura convencional, automatizada, não gera tantos empregos no campo como há cinquenta anos. Como consequência, a população brasileira tem migrado para os centros urbanos em busca de empregos e de uma qualidade de vida superior. Nesse sentido, as fazendas urbanas trazem consigo um leque de oportunidades econômicas para os residentes das cidades.

A produção de alimentos dentro das urbes coopera para que essas sejam mais sustentáveis. A incorporação da agricultura nas cidades contribui para diversos fatores, como a redução de emissão de combustíveis fósseis que ocorre no transporte entre o campo e a região urbana. Para reduzir o uso da água, a água da chuva é usada e reutilizada na própria produção. Além disso, os alimentos são produzidos próximo ao destino, garantindo frescor e, melhor ainda, que estes sejam orgânicos.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral é contribuir para o conhecimento da agricultura urbana, seus métodos e benefícios para o desenvolvimento sustentável das cidades ao redor do mundo. Já os objetivos específicos visam identificar as soluções para implantar a agricultura nas cidades.

3. METODOLOGIA / MÉTODO DE ANÁLISE

Este estudo é elaborado sob a ótica qualitativa. Por se tratar de um estudo da área das ciências humanas, não há necessidade de aprofundamento quantitativo (GIL, 1993). A

¹ Um exemplo está na produção de tomates de uma propriedade de Itabirito, Minas Gerais. Nesta, foi implantada uma estufa para a produção de cinco variedades de tomates. A sua área é de um hectare, é envidraçada de modo a maximizar a entrada de luz natural, e esta possui sistema automatizado com telas sob a cobertura que abrem e fecham para manter a temperatura do ar interno conforme desejado. De acordo com o agrônomo responsável pelo plantio, Luiz Santos, os tomateiros ficam em vasos e recebem a água na medida ideal, sendo o consumo geral de água no plantio metade do que seria se fosse no plantio em solo ao ar livre (GLOBO RURAL, 2017). Há vários benefícios desse sistema, como a redução do uso da água, o uso de iluminação natural, o não uso de agrotóxicos e o aumento da produtividade, em que a produção é otimizada em espaço menor do que o de costume.

pesquisa a respeito da agricultura urbana, do ponto de vista macro da metodologia, considerará a sociedade e o meio ambiente como um todo. Para tal, "a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc." (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O estudo neste artigo terá caráter exploratório. A respeito disso, Gil (1993) relata: "embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de casos[...]" (GIL, 1993). Portanto, esta pesquisa constitui um estudo de revisão bibliográfica. Segundo Gil (1993), as pesquisas bibliográficas correspondem ao estudo de obras já elaboradas, como é o caso de livros e artigos científicos. Portanto, o referencial teórico explorará literatura e pesquisas científicas existentes a respeito da agricultura urbana.

Como estrutura da pesquisa, é preciso, inicialmente, compreender quais são os problemas da agricultura convencional. Em seguida, definir o que é agricultura urbana e, separá-la, em três soluções possíveis de implantação nas cidades. Um exemplo é o caso do plantio realizado no nível do solo, como em áreas públicas e lotes privados. Um outro, é o plantio no nível das lajes dos edifícios. E, por último, o plantio dentro de prédios, que é denominado agricultura vertical. Em todas as situações serão demonstrados casos reais onde estes modelos já foram realizados ao redor do mundo.

4. RESULTADOS

4.1 Os Problemas da Agricultura Convencional

Para melhor compreender a agricultura dos dias atuais, é preciso analisar alguns fatos históricos. Despommier (2009) aponta que a agricultura do século XXI dependeu de quatro acontecimentos históricos. A Guerra Civil Americana, a descoberta de óleo, a invenção do motor de combustão interna e a invenção da dinamite (2009, p.79). Todos esses acontecimentos estão interligados. A Guerra Civil Americana acabou com a escravidão no sul dos Estados Unidos, o que demandou novos meios de produção no campo que não viessem a encarecer os produtos com uma mão de obra assalariada. A descoberta do petróleo na Polônia em 1854 (DESPOMMIER, 2009, p. 83), que abasteceria futuros motores, como os de tratores que fazem o trabalho no campo demandar por menos trabalhadores. Já a dinamite, essa surgiu para facilitar a quebra de terrenos inóspitos que pudessem intimidar a agricultura. Qualquer terreno poderia ser transformado em área arável. Em resumo, são estes os fatos que alavancaram a agricultura dos dias atuais. Infelizmente, esse lado positivo de avanços tecnológicos que impulsionaram a agricultura contemporânea gerou inúmeros problemas ambientais (DESPOMMIER, 2009).

Um dos principais problemas da agricultura mundial constitui a constante demanda por área destinada à produção de alimentos. Segundo Despommier (2009), até o ano 2050, seria necessária a área equivalente ao território brasileiro para dar conta da futura população mundial que está em crescimento constante (2009, p. 96). Atualmente, a área arável destinada para a população mundial equivale ao tamanho do continente da América do Sul (DESPOMMIER, 2009). Portanto, é preciso desenvolver meios que se diferem das soluções atuais de modo a tornar possível alimentar a população mundial.

Despommier (2009) também relata que a agricultura consome, aproximadamente, vinte por cento de todos os combustíveis fósseis nos Estados Unidos (2009, p. 85). É muito combustível para as máquinas do campo e para os caminhões que deslocam os bens produzidos até as cidades. Essa distância entre o centro urbano e o campo, o consumidor e o produtor, acarreta poluição com a queima de combustíveis, o que contribui para a degradação da camada de ozônio, fato que eleva as temperaturas da terra. Segundo Despommier:

Nosso planeta está desenvolvendo uma ‘febre’, uma indicação óbvia que algo está errado com todo o sistema. Aquecimento global, também referido como mudança climática, é uma consequência imprevista do crescimento sem precedentes da nossa população. O gelo está derretendo por todo o globo: A terra está sofrendo de um caso colossal de desordem ‘bipolar’. Isso está diretamente ligado à nossa propensão de usar mais e mais combustíveis fósseis para acomodar nossa crescente demanda por alimentos e bens manufaturados. Se continuarmos com as nossas correntes estratégias de produção de alimentos, conseguir suficiente produção de alta qualidade e de segurança para 8.5 bilhões de pessoas definirá a próxima crise que devemos tratar e remediar se a espécie humana vier à sobreviver. Como as coisas vieram a ficar tão fora de controle? Para responder essa pergunta, devemos inicialmente entender como a agricultura veio à tona (2009, p. 37, tradução nossa).²

Portanto, a agricultura não contribui com a preservação da camada de ozônio e é preciso incentivar novos meios que diminuam o uso de combustíveis para a produção de alimentos.

Além disso, a agricultura convencional depende de grandes empresas que ditam o mercado e têm o poder de domínio sobre os produtores. Segundo Anger, Fiebrig e Schnyder (2013):

na constante corrida em busca de maiores rendimentos e produções estandardizadas, a agricultura convencional e a indústria agroquímica têm crescido de maneira a serem completamente dependentes uma da outra. Isso inclui a indústria de sementes, comumente denominadas de sementes híbridas, que normalmente não produzem bem sem o uso de agroquímicos. Essa forma de cultivo tem consequências drásticas, e não somente nos países economicamente mais fracos do mundo. Fazendeiros autônomos precisam entrar em débitos para comprarem químicos e sementes, normalmente como importações de alto valor. Meses depois, o preço da produção é ditado por varejistas sem respeito ao valor gasto pelo produtor. O uso de sementes geneticamente modificadas é ainda mais insidioso, dependente de tecnologias caras que levam ao monopólio de

² “Our planet is developing a ‘fever’, an obvious indication that something is wrong with the entire system. Global warming, also referred to as climate change, is an unanticipated consequence of the unprecedented growth in our population. The ice is melting all over the globe: Earth is suffering from a colossal case of ‘bipolar’ disorder. It’s directly linked to our penchant for using more and more fossil fuels to accommodate our increasing demand for food and manufactured goods. If we continue with our current food-producing strategies, getting enough high-quality, safe produce to 8.5 billion people will define the next crisis we must address and remedy if the human species is to survive. How did things get so out of control? To answer this question, we have to understand how agriculture arose to begin with.”

companhias com variada oferta de sementes patenteadas (2013, p. 2, tradução nossa).³

Cada solo possui características únicas, e muitas não possuem os nutrientes requeridos para certos cultivos. Hoje é possível plantar praticamente qualquer coisa em qualquer lugar. O terreno recebe produtos químicos para adequarem o solo à necessidade do plantio. As sementes são modificadas, geneticamente, para se adequarem à uma localidade; um microclima; um solo. Portanto, os produtores ficam dependentes desse monopólio, que encarece as sementes e dita o que e como os mesmos devem plantar. E, quanto ao meio ambiente, este é prejudicado pelas soluções que essas empresas oferecem aos produtores que, basicamente, resumem a fazer o que essas ditam.

A agricultura convencional causa diversos danos ao meio ambiente. São os escoamentos pluviais e os de irrigação que levam água poluída advinda da agricultura com pesticidas e agroquímicos para o lençol freático, rios e oceanos. Segundo Despommier (2009),

entretanto grande parte da contribuição dos rejeitos urbanos é para a destruição dos ecossistemas terrestre e aquático, é o escoamento da agricultura que vence a medalha de ouro por poluição em todo o mundo. [...] O escoamento da agricultura despoja uma vasta quantidade de água superficial e submersa. Cerca de 70 por cento de toda a água doce disponível na terra é utilizada para a agricultura, e o escoamento resultante é tipicamente carregado por sais remanescentes, herbicidas, fungicidas, pesticidas e fertilizantes lixiviados de solo da agricultura empobrecido de nutrientes, que é retornado à inúmeros rios e córregos. Escoamento este que alcança os oceanos sem tratamento e tem potencial para desconectar outros sistemas ecológicos com seus despojos de nutrientes e agroquímicos livres de oxigênio, particularmente nitratos e nitritos (2009, p. 31, tradução nossa).⁴

Esses escoamentos têm alterado o pH da água dos oceanos nas localidades onde os rios encontram com os mesmos. Essa alteração no pH tem causado grandes desastres. Os corais não são ricos como deveriam ser, prejudicando o alimento disponível para os peixes, o que acarreta redução da população desses em locais onde a pesca era tida como o carro chefe da economia local. Isso ocorre em todo o globo terrestre em que há uso da agricultura convencional. Além disso, o solo está empobrecendo com o uso de tantos agroquímicos, e tal

³ "In the constant race for higher yields and standardized produce, conventional farming and the agrochemical industry have grown to become completely dependent on each other. This includes the seed industry, as often so-called hybrid seed is produced, which often doesn't crop well without use of agrochemicals. This form of cultivation has disastrous consequences, and not only in the economically weaker countries of the world. Individual farmers have to go into debt in order to buy chemicals and seed, often as expensive imports. The price of the produce, months later, is dictated by retailers without regard for the farmer's production costs. The use of genetically modified seed is even more insidious, depending on expensive technology and leading to monopolies of companies with patented seed varieties."

⁴ "However great the contribution of urban waste is to the destruction of terrestrial and aquatic ecosystems, it is agricultural runoff, that wins the gold medal for pollution worldwide. [...] Farm runoff despoils vast amounts of surface water and groundwater. Some 70 percent of all the available freshwater on earth is used for irrigation, and the resulting runoff, typically laden with leftover salts, herbicides, fungicides, pesticides, and fertilizers leached from nutrient-depleted farmed soil, is returned to countless rivers and streams. Runoff that reaches the oceans untreated has potential to disconnect other ecological systems through its nutrient-loading and oxygen-scavenging agrochemicals, particularly nitrates and nitrites."

ação pode levar à desertificação de ecossistemas que antes eram prósperos com diversidade de fauna e flora. Mencionando a flora e a fauna, a agricultura no campo desmata a vegetação local, o que afugenta pássaros e animais importantes para a manutenção da vida (DESPOMMIER, 2009). Seja em matas ou no cerrado, a agricultura degrada qualquer ecossistema.

Os agrotóxicos utilizados na agricultura convencional constituem ameaça social. Segundo Bombardi (2012), no ano de 2009, o Brasil passou a ser o principal produtor mundial de agrotóxicos. De acordo com Pires, Caldas e Recena (2011), para cada caso notificado de intoxicação por agrotóxico no Brasil, existem outros 50 que não são relatados pela população (BOMBARDI, 2012, p. 5). Esse fato demonstra que a população conhece pouco a respeito dos males dos agrotóxicos. No entanto, segundo o órgão SINITOX, do Ministério da Saúde, no período de 1999 a 2009, houve um total de 1876 mortes decorrentes do uso de agrotóxicos no solo brasileiro, o que representa 170 mortes por ano (BOMBARDI, 2012, p. 8). Portanto, além de os agrotóxicos causarem danos ao meio ambiente, a população, também, sofre consequências negativas, como é o caso de recorrentes óbitos.

Nesse sentido, é evidente que agricultura convencional causa danos drásticos ao meio ambiente. As grandes empresas produtoras de sementes e agroquímicos controlam os produtores e oferecem soluções que apenas causam maus tratos aos ecossistemas. A queima de combustíveis fósseis tanto na produção no campo como no transporte de alimentos para as cidades interfere, negativamente, no aquecimento global. A água doce usada na irrigação é contaminada pelo uso de produtos químicos que são escoados até o lençol freático, rios e oceanos, o que causa danos nos ecossistemas aquáticos. Além do desperdício do uso inadequado de água de qualidade que não é reutilizada, a água descartada pela agricultura segue seu curso contaminando todas as localidades por onde passa. Em suma, é preciso criar soluções para a agricultura, e a agricultura urbana exerce papel determinante em prol do meio ambiente e da preservação da qualidade de vida da população mundial.

4.2 Agricultura urbana e suas implantações

Para Mougeot (2000), a agricultura urbana é muito mais do que só produzir alimentos na cidade. Um novo sentido é dado à produção dos alimentos, como a interação com os habitantes das cidades, as novas tecnologias e os conhecimentos que são agregados. E o principal diferencial consiste na interação com o ecossistema urbano. A agricultura urbana ocorre de diversas formas e pode ser utilizada como instrumento para habitar áreas que não estejam em uso: "[...] como áreas públicas: as vias públicas, praças, parques e áreas ociosas, como lotes e terrenos baldios, que possam ser transformados em ambientes produtivos, possibilitando, assim, o seu melhor aproveitamento pelas comunidades locais." (COMELLI, 2015, p. 41).

A compreensão de como a agricultura urbana se manifesta nas cidades contribui para o planejamento de sua instalação no meio urbano, de modo que os benefícios de sua utilização sejam atingidos. Existem três ocorrências mais comuns ao redor do mundo atualmente, que são: agricultura urbana no nível térreo (como em quintais ou lotes), agricultura urbana em terraços (nas lajes de edifícios) e agricultura urbana vertical (dentro de prédios).

4.2.1 Agricultura urbana no nível do solo

A agricultura no nível do terreno representa o meio mais elementar de sua ocorrência, que utiliza o próprio solo do local para o plantio. Nas cidades, normalmente ocorre nos quintais de casas, lotes, e áreas públicas. Segundo Herzog (2013), a agricultura urbana começou quando os operários rurais foram imigrando para as cidades durante o século XIX, trazendo consigo os costumes de plantar os alimentos para o consumo de subsistência ou até mesmo para o uso comercial (ROSSETTO, et al., 2017, p. 584). Segundo Almada e Souza (2017), a figura do quintal pode ser traçada desde os primórdios das práticas agrárias que ocorreram com a revolução do neolítico, o que desde então trouxe a domesticação de espécies diversas para os quintais.

No Brasil, o incentivo à agricultura urbana já pôde ser visto desde a década de 80. Em Curitiba, em 1986, a prefeitura desenvolveu o programa Nosso Quintal, cujo ideal foi dar apoio e incentivo aos produtores urbanos para plantarem em pequenos espaços, como em quintais, creches e escolas. A prefeitura forneceu insumos e assessoria técnica aos produtores. Segundo Carriel (2009), a área urbana plantada passava de 225 hectares, alimentou cerca de 5 mil crianças e 7,8 mil adultos (COMELLI, 2015, p. 72). Casos similares ocorreram em outras cidades brasileiras, como em Belo Horizonte, também em 1986, com o surgimento da Rede de Intercâmbio de Tecnologias Alternativas (ONG-REDE) (COMELLI, 2015, p. 75).

Figura 1 - Paisagismo comestível VF Outdoor



Fonte: Editora Wiley (PHILIPS, 2013, p. 209)

Figura 2 - Detalhe do paisagismo da VF Outdoor



Fonte: Editora Wiley (PHILIPS, 2013, p. 180)

O Distrito Federal está atento à relevância da agricultura urbana. No dia de 24 de fevereiro de 2012 criou a lei 4.772 para estabelecer apoio à agricultura urbana e periurbana. Dentre diversas diretrizes, há a intenção de cuidar de espaços inutilizados. No artigo No. 2 desta lei, parágrafo XI, nota-se a importância que a agricultura urbana tem para dar uso a espaços inutilizados na cidade, onde está escrito que esta deve “promover utilização e limpeza de espaços públicos ociosos” (SINJ-DF, 2012). A saber que, a Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural afirma que no Distrito Federal existem aproximadamente 120 hortas comunitárias. Juliana Contaifer (2018) relata, em reportagem do Metrôpoles, que muitas estão dentro de escolas, mas outras também ocupam espaços abandonados da cidade, sendo os próprios moradores do bairro responsáveis pelo cuidado com as hortas, sendo que estes visam colher alimentos orgânicos para o próprio consumo (CONTAIFER, 2018). E, em Brasília, há casos em que moradores de prédios residenciais estão usando a área verde pública para o cultivo de hortas comunitárias. Um exemplo é na 115 da Asa Sul, onde um edifício residencial multifamiliar possui vasos com mudas de hortaliças sob seus *pilotis*. São os próprios moradores do edifício que cuidam e consomem a produção. Logo em frente ao edifício, na área verde, foram feitas também hortas em vasos de pneus usados. Esta ação por parte dos moradores exemplifica como pequenas atitudes transformam espaços

sem muita utilidade, que anteriormente servia apenas com a função bucólica, mas apenas com a implantação de pequenas hortas em vasos, traz alimentos e recreação à população local.

No entanto, o uso em áreas públicas que não estejam em uso pode criar diferença de opinião quanto à aceitação por parte dos usuários. Há pessoas que se agradam de ver hortas, já outras não. As que não se agradam são aquelas que acham “feio” ver hortaliças no ambiente urbano. Como é o caso do jardim medicinal que existia há 20 anos do Bloco H da 216 da Asa Norte, que foi desativado após o então síndico do prédio entrar na justiça alegando que o espaço era uma desordem total e deveria ser revitalizado com um projeto paisagístico. Este afirma que no novo projeto será reservado vasos para os moradores plantarem e cuidarem das plantas (FUZEIRA, 2018). No Brasil não é comum ver essa ocorrência em áreas públicas, mas, no exterior, alguns paisagistas⁵, como April Philips, contornaram esse problema ao utilizarem desenhos geométricos com hortaliças e legumes por exemplo, como pode ser visto no jardim comestível da *VF Outdoor*, em *Alameda*, Califórnia, que valoriza a estética paisagística e diminui a insatisfação daqueles que não ligam para as hortas (ver figuras 1 e 2).

4.2.2 Agricultura urbana em edifícios no nível dos terraços

Segundo Lauren Mandel (2013),

“nas cidades, parcelas esquecidas como lotes vagos, faixas da calçada e fragmentos de parques historicamente serviram como ambientes para fazendeiros urbanos plantarem as suas sementes. Nos últimos anos, entretanto, a insegurança com a terra e com os solos contaminados demandaram soluções criativas que permitem a agricultura urbana escalar para as paredes, sacadas e também para o topo de edifícios. Em geral, a agricultura no topo de edifícios é o cultivo de plantas, fungos e a cria de animais com a intenção de uso e consumo pelos humanos.”⁶ (MANDEL, 2013).

Um estudo realizado em 2011 pela *Urban Design Lab* identificou que apenas na cidade de Nova Iorque há potencial de 1.214 hectares disponíveis para plantio em lajes de edifícios. Isso sob um vasto critério de seleção cuja intenção foi delimitar a pesquisa, que inclui, entre outros, apenas edifícios cuja estrutura suporta o peso requerido para ter atividades relacionadas às hortas urbanas e que tenham até 10 metros de altura para facilitar o acesso e o transporte de mercadorias (NOVAK, 2016, p. 11). Portanto, há um grande potencial de implantar a agricultura no topo de edifícios (veja a figura 3) em megalópoles ao redor do mundo, como, por exemplo, é o caso da cidade de São Paulo no Brasil. Tal feito

⁵ Muitos exemplos de paisagismo com hortaliças podem ser vistos no livro *Designing Urban Agriculture: A Complete Guide to the Planning, Design, Construction, Maintenance and Management of Edible Landscapes* (PHILIPS, 2013).

⁶ “In cities, forgotten parcels such as vacant lots, sidewalk strips, and park fragments historically served as prime poaching grounds for urban farmers and gardeners to plant their seeds. During recent years, however, land insecurity and contaminated soils demand creative solutions that allow urban agriculture to creep up walls and balconies, and onto rooftops. Broadly speaking, rooftop agriculture is the cultivation of plants, animals and fungi on rooftops for the purpose of human use and consumption.”

representaria um avanço significativo em prol do crescimento sustentável desta cidade, assim como de outras mundo afora.

A primeira fazenda comercial no topo de uma laje nos Estados Unidos foi a *Eagle Street Rooftop Farm*, inaugurada em 2009 (NOVAK, 2016, p. 13). Está situada no topo de um edifício no *Brooklyn*, em Nova Iorque, e possui uma área útil de 557m². A sua pegada de carbono é zero, devido à não utilização de energia elétrica e ao transporte que não utiliza veículos, sendo este realizado totalmente com o uso de bicicletas. Os principais consumidores constituem os restaurantes do próprio bairro, localizados em um raio de até 5km da fazenda urbana. A água usada no plantio provém das chuvas, sendo o plantio todo à céu aberto. A maior parte da produção é orgânica, composta por frutas, verduras, raízes e hortaliças, e, ainda, há a cria de galinhas e coelhos cujos rejeitos providenciam nutrientes para o solo. Há, também, área destinada à compostagem dos resíduos orgânicos oriundos da própria fazenda para contribuir com a fertilização dos alimentos (ROOFTOP FARMS, 2021).

Além da *Eagle Street Rooftop Farm*, há nos Estados Unidos outras de destaque. Uma é a empresa *Gotham Greens*, que atualmente consta com oito instalações, sendo a primeira criada no bairro do *Brooklyn* em Nova Iorque no ano de 2011. Esta tem como ideal produzir alimentos orgânicos, em estufas no topo de lajes de edifícios existentes, com o uso de energia 100% limpa. É uma empresa com capital privado que possui aproximadamente 15 hectares plantados (GOTHAM GREENS, 2022). Já no Canadá, há a *Lufa Farms*, que teve sua primeira unidade inaugurada em 2011, em Montreal, com cerca de 0,3 hectares de área construída de estufa (veja a figura 4). Esta alimenta aproximadamente dez mil pessoas todas as semanas durante todo o ano, e as estufas mantêm os parâmetros ideais para o plantio mesmo durante o inverno, o que permite a neve não atrapalhar a produção. Em suas três unidades a área de plantio é de aproximadamente 1,3 hectares (LUFU FARMS, 2021).

Figura 3 - *Higher Ground Farm* em Boston



Fonte: Editora *Ten Speed Press* (NOVAK, 2016, p. 19)

Figura 4 - *Lufa Farms* no inverno, unidade de Montreal



Fonte: *Pop Up City* (POP UP CITY, 2012)

4.2.3 Agricultura urbana dentro dos edifícios (vertical)

Fazendas verticais são fazendas que se situam dentro de prédios nas cidades. Essa temática está imbuída no tema de fazendas urbanas. Há dois termos que definem as fazendas verticais: “fazenda vertical”⁷ e “fábrica de plantas com iluminação artificial”⁸ (KOZAI; NIU; TAKAGAKI, 2015, p. 3), sendo o último específico para casos em que há o uso de iluminação artificial. Um dos precursores do conceito de fazenda vertical (observe a figura 5), é o Dr. Dickson Despommier, professor emérito de microbiologia da Universidade de Columbia,

⁷ “Vertical Farm (VF)”

⁸ “Plant Factory with Artificial Lighting (PFAL)”

Estados Unidos, que entre 1999 e 2009 foi solidificando o termo “fazenda vertical” junto com os seus alunos. Segundo Despommier (2009), fazenda vertical: “é um conceito cuja premissa é fácil visionar: Empilhe estufas ‘high tech’ umas sobre as outras e localize essas ‘super’ fazendas internas dentro do panorama urbano, perto de onde a maioria de nós escolheu viver.”⁹ (2009, p.23, tradução nossa). Outro especialista é o Dr. Toyoki Kozai, professor emérito da Universidade de Chiba, Japão, responsável por diversos estudos referentes ao plantio com iluminação artificial (WILLIAMS, 2017). Kozai et al. (2015) definem as fábricas de plantas com iluminação artificial da seguinte maneira:

O termo ‘fábrica de plantas com iluminação artificial (PFAL)’ refere-se à uma unidade de produção de plantas em uma estrutura similar à um galpão enclausurado até à ar e insulado termicamente. Estantes com múltiplas culturas e com lâmpadas elétricas em cada estante são empilhadas verticalmente dentro do galpão. Outros equipamentos e utensílios necessários para a PFAL são ares-condicionados, ventiladores, CO2 e unidades para o abastecimento de nutrientes assim como um controlador dos parâmetros do meio ambiente interno. Quanto maior for o empilhamento de culturas verticalmente, maior será a eficiência do uso do terreno (KOZAI; NIU; TAKAGAKI, 2015, p. 3).¹⁰

Despommier (2009) trata do assunto de maneira mais visionária, como um teórico, sendo este responsável por solidificar o conceito e apontar as vantagens das fazendas urbanas. Já Kozai et al. (2015) são responsáveis por pesquisas técnicas acerca do tema, tendo estudos sólidos em fábricas de plantas com iluminação artificial que já estão em pleno funcionamento.

As fazendas verticais são inovadoras, mas algumas já existem em todo o mundo. No ano de 2016, havia mais de doze fazendas verticais em funcionamento nos Estados Unidos (BIRKBY, 2016, p. 7). No mesmo ano foi inaugurado em *Newark* a maior fazenda vertical dos Estados Unidos, a *AeroFarms* (AEROFARMS, 2021). Esta empresa opera tanto com empreendimentos que foram idealizados para serem fazendas verticais, ou seja, *built to suit*, como também com o *retrofit* de galpões existentes (AMARAL, 2018, p. 9). A unidade de Newark, Nova Jérсия, “é considerada a maior fazenda urbana coberta do mundo, com área de 6.500m² e produção de 2.000 toneladas por ano” (AMARAL, 2018, p. 9). Outro exemplo de sucesso de fazenda vertical, que também é uma das mais promissoras, é a *Sky Greens*, situada em Singapura. Esta desenvolveu um sistema que é similar à uma estante, mas móvel, capaz de subir e descer com o plantio com a finalidade de que todas as plantas possam receber a luz natural proveniente do sol (ver figura 6). Por utilizar o sol para o crescimento das plantas, esta

⁹ “It is a concept whose premise is easy to envision: Stack up ‘high-tech’ greenhouses on top of each other and locate these ‘super’ indoor farms inside the urban landscape, close to where most of us have chosen to live.”

¹⁰ “The term ‘plant factory with artificial lighting (PFAL)’ refers to a plant production facility with a thermally insulated and nearly airtight warehouse-like structure (Kozai, 2013). Multiple culture shelves with electric lamps on each shelf are vertically stacked inside. Other necessary equipment and devices for a PFAL are air conditioners, air circulation fans, CO2 and nutrient solution supply units, and an environmental control unit. Stacking more culture shelves vertically increases the efficiency of land use.”

é uma das mais econômicas, o que a torna um grande potencial para ser um modelo de sucesso para futuras fazendas verticais (SKY GREENS, 2021).

É preciso pensar o uso da água em todos os níveis, sendo necessário reduzir o seu consumo e a reutilizar para tirar maior proveito da mesma. Em todos os casos, as fazendas verticais contribuem para isso, sejam iluminadas artificialmente ou naturalmente, essas não utilizam solo, apenas água corrente com a adição de nutrientes, sendo a aeroponia e a hidroponia os principais métodos de plantio utilizados. Esses sistemas são capazes de reduzir o uso da água no plantio em até setenta por cento, no caso do hidropônico em relação ao sistema convencional no campo, e em até outros setenta por cento quando o aeropônico é posto em relação ao hidropônico (DESPOMMIER, 2009, p. 208). Além disso, toda a água utilizada no sistema para irrigar o plantio é captada para ser reutilizada. Isso não ocorre no campo, onde a água segue o seu curso para o lençol freático, rios e para os oceanos, sendo propensa à poluir esses. Portanto, as fazendas verticais colaboram com o meio ambiente ao reduzirem e reutilizarem o consumo de água, o que eventualmente evita a poluição dos rios.

As fazendas verticais, no caso das enclausuradas, maximizam a produção e reduzem os desperdícios. Como não há que se preocupar com os fatores climáticos, por serem estufas lacradas, não existe o risco da produção não receber água das chuvas ou sol suficientemente e apropriadamente, como ocorre na produção convencional (DESPOMMIER, 2009, p. 148). Com isso, é possível produzir mais rápido, o que permite produzir mais vezes, pois as condições climáticas são otimizadas para cada safra. Segundo a *Mirai*, as suas fazendas verticais iluminadas artificialmente produzem cem vezes a mais do que no sistema convencional (MIRAI, 2021). Como consequência, não há perdas de safras; essas não correm riscos de estragarem ou de não alcançarem a maturidade. Portanto, há redução nos índices de desperdício de alimentos e o produtor não é injustiçado pelo tempo.

Figura 5 - Proposta de fazenda vertical para Seattle



Fonte: Editora *Picador* (DESPOMMIER, 2009)

Figura 6 - Plantio vertical elevatório em Singapura



Fonte: *Webside* da *Sky Greens* (SKYGREENS, 2021)

Apesar das fazendas verticais terem muitas vantagens, a complexidade técnica, assim como os altos valores necessários para iniciar o sistema, retardam o surgimento de novas unidades ao redor do mundo. Como a grande maioria é feita em edifícios ou galpões fechados, a necessidade por luz artificial compromete a pegada ecológica e aumenta os gastos com as contas de luz. No entanto, a economia e a eficiência energética das novas lâmpadas LED colaboram com perspectivas otimistas para o surgimento de novas fazendas verticais. E, como as plantas dependem apenas dos espectros na cor vermelha e azul, a não utilização de outras cores contribui para reduzir em 15 por cento os gastos com energia elétrica (BIRKBY, 2016, p. 5). Os altos gastos para implantar o sistema também podem inviabilizar os projetos, sendo que

muita infraestrutura é necessária, como equipamentos relacionados à logística de engenharia de produção e de engenharia mecânica (observe as figuras 7 e 8). Os desafios econômicos, por se tratar de empreendimentos inovadores que iniciam suas atividades com muitas incertezas, levaram algumas fazendas verticais a abandonarem suas atividades, como é o caso da *FarmedHere*, cuja unidade em Chicago não conseguiu ser lucrativa o suficiente (CHICAGO TRIBUNE, 2017). Neste meio tempo, outros casos como a *Aerofarms* e a *Sky Greens*, são lucrativos e continuam em expansão.

Figura 7 - Fazenda vertical da *Aerofarms*



Fonte: *Aerofarms* (AEROFARMS, 2021)

Figura 8: Trabalhador higienizado na fazenda vertical da *Mirai*



Fonte: Editora *Academic Press* (KOZAI, et al., 2015, p. 208)

5. CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou a agricultura urbana e como esta pode ser utilizada para requalificar espaços e edifícios sem uso. Com base em pesquisa de revisões bibliográficas, foi possível compreender os termos relacionados ao tema da agricultura urbana, assim como casos em que esta pode ser utilizada. Quanto à sua implantação, esta pode ser inserida no nível térreo, nas lajes de coberturas ou dentro das edificações. O seu uso no nível térreo é o mais econômico e prático, sendo este o mais vernáculo de todos. No entanto, esse meio exige cuidados, pois vândalos desinteressados pela agricultura, assim como animais soltos, como os cachorros, podem danificar o plantio. E, quanto ao aspecto visual, quando não associado a um estudo de paisagismo, pode desagradar transeuntes que não estão acostumados a verem hortas no meio urbano. Quanto ao uso das lajes de edifícios para o plantio, esta representa grande potencial para inserir a agricultura nas cidades. As lajes normalmente representam espaços ociosos, e se usadas para o plantio, são ambientes isolados que garantem a integridade da produção sem vandalismo. Além disso, a sua exposição constante ao sol contribui para o crescimento das plantas, o que dispensa o uso de iluminação artificial. E, se associado ao uso de estufas, há ganho de produção e inibição de insetos por garantir um ambiente com condições ótimas, apesar da adversidade que o tempo pode causar. Já em relação à produção de alimentos em ambientes fechados, denominado de fazenda vertical, é possível dizer que esse método é o mais desafiador, mas também o mais propenso a contribuir com o meio ambiente. Os edifícios precisam receber infraestrutura adequada, como iluminação artificial, tratamento de rejeitos sólidos, sistema de reuso de água, o que requer altos investimentos. No entanto, a sua instalação em megalópoles, como São Paulo, Nova Iorque e Tóquio, é recomendável. Esses localizados em pontos estratégicos das grandes cidades, entre outros, minimizam a necessidade de caminhões para o transporte de bens perecíveis, o que garante a integridade dos alimentos e diminui a queima de combustíveis fósseis. As fazendas verticais nos centros urbanos não poluem o meio ambiente, pois não

utilizam agrotóxicos, e a técnica de aeroponia é capaz de reutilizar a água proveniente da produção dos alimentos. Nesse sentido, fica evidente que a agricultura urbana tem um grande potencial para o desenvolvimento sustentável das cidades.

Em suma, a agricultura deve ser inserida cada vez mais no meio urbano em prol do desenvolvimento sustentável. A agricultura urbana reduz o transporte de mercadoria entre o campo e a cidade, o que diminui a poluição do ar e minimiza o uso de combustíveis, colaborando com a pegada ecológica das cidades. É também propensa à redução do uso de agrotóxicos e ao uso de água na produção dos alimentos. Esta oferece à população alimentos saudáveis que são ecologicamente corretos, o que aumenta a qualidade de vida tanto dos consumidores quanto dos produtores dos alimentos orgânicos. Além disso, a agricultura urbana é capaz de requalificar espaços urbanos que não estejam em uso, ou até mesmo edifícios abandonados que, sem função, acabam sendo deteriorados sem uma manutenção adequada. Portanto, é importante compreender as opções existentes de agricultura urbana, de modo aos planejadores das cidades darem mais uso aos espaços inutilizados que existem nos centros urbanos, o que contribui para um urbanismo ecológico e resiliência urbana na urbe.

REFERÊNCIAS

- AEROFARMS. Disponível em: <<https://aerofarms.com>>. Acesso em: 16 out. 2021.
- ALMADA, E; SOUZA, M. **Quintais**: memória, resistência e patrimônio biocultural. Belo Horizonte: UEMG, 2017.
- AMARAL, C. **Vertical Farm (Fazenda Vertical)**: análise da qualidade do investimento usando protótipo de empreendimento imobiliário. Dissertação (mestrado em ciências). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- ANGER, J.; FIEBRIG, I.; SCHNEIDER, M. **Edible cities**: Urban permaculture for gardens, yards, balconies, rooftops and beyond. Reino Unido: Permanent Publications, 2013.
- BIRKBY, J. **Vertical farming**. National Center for appropriate technology-NCAT, IP516, 2016. Disponível em: <www.attra.ncat.org>. Acesso em: 13 out. 2021.
- BOMBARDI, L. A intoxicação por agrotóxicos no Brasil e a violação dos direitos humanos. **Em pauta**: Direitos humanos no Brasil 2011: Relatório da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos. Expressão Popular: São Paulo, 2012.
- CHICAGO TRIBUNE. **FarmedHere**: indoor farm in Bedford Park, turning off the lights for good. Reportagem de 16 de janeiro de 2017. Disponível em: <<https://www.chicagotribune.com/business/ct-farmedhere-closing-0117-biz-20170116-story.html>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- COMELLI, J. **Agricultura urbana**: contribuição para a qualidade ambiental urbana e desenvolvimento sustentável. Estudo de Caso – hortas escolares no município de Feliz/RS. Dissertação (mestrado em engenharia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- CONTAIFER, J. Distrito Federal tem mais de 120 hortas comunitárias: Veja onde estão. **Metrópoles**, Brasília, 15 de julho de 2018. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/vida-e-estilo/comportamento/cheio-de-vida-distrito-federal-tem-mais-de-120-hortas-comunitarias>>. Acesso em: 3 out. 2021.
- DESPOMMIER, D. **The vertical farm**: feeding the world in the 21st century. Estados Unidos: Picador, 2009.
- FUZEIRA, V. Derrubada de jardim medicinal causa discórdia na asa norte. **Metrópoles**, 26 de abril de 2018. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/distrito-federal/derrubada-de-jardim-medicinal-causa-discordia-na-asa-norte>>. Acesso em: 29 set. 2021.

GERHARDT, E.; SILVEIRA, T. **Métodos de pesquisa**. 1a Ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

GIL, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3a Ed. São Paulo: Atlas, 1993.

GLOBO RURAL. **Conheça duas realidades diferentes de cultivo de tomate em MG**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2017/11/conheca-duas-realidades-diferentes-de-cultivo-de-tomate-em-mg.html>>. Exibido no dia 26 de novembro de 2017. Acesso em: 12 nov. 2018.

GOTHAM GREENS. Disponível em: <www.gothamgreens.com>. Acesso em: 16 jun. 2022.

IBGE. **Tabela 1.8 - População nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e a situação do domicílio - 1960/2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

KOZAI, T.; NIU, G.; TAKAGAKI, M. **Plant factory: an indoor vertical farming system for efficient quality food production**. 1a Ed. Estados Unidos: Academic Press, 2015.

LUFA FARMS. Disponível em: <[www.https://montreal.lufa.com/en](https://montreal.lufa.com/en)>. Acesso em: 16 out. 2021.

MANDEL, L. **Eat up: the inside scoop on rooftop agriculture**. Canadá: New Society Publishers, 2013.

MARTINS, C.; FARIAS, R. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – revisão. **Revista da FZVA**, p. 20-32, 2002.

MIRAI. Disponível em: <<https://miraigroup.jp/en/>>. Acesso em: 16 out. 2021.

NOVAK, A. **The rooftop growing guide: How to transform your roof into a vegetable garden or farm**. 1a Ed. Estados Unidos: Ten Speed Press, 2016.

PHILIPS, A. **Designing Urban Agriculture: A Complete Guide to the Planning, Design, Construction, Maintenance and Management of Edible Landscapes**. 1a Ed. Estados Unidos: Wiley, 2013.

POP UP CITY. **Top 5 of the greatest rooftop urban farms**. Disponível em: <<https://popupcity.net/top-5-of-the-greatest-urban-rooftop-farms/>>. Publicado no dia 8 de novembro de 2012. Acesso em: 8 set. 2021.

ROOFTOP FARMS. Disponível em: <www.rooftopfarms.org>. Acesso em: 16 out. 2021.

ROSSETTO, M., et al. Da agricultura urbana a extensão rural: semeando sementes em casa de repouso para idosos, colhendo conhecimento para discentes do curso de agronomia. **Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão**, ISSN 2358-6036 – v.5, n.1, p.583-589, 2017.

SINJ-DF. **Lei No. 4.772 de 24 de fevereiro de 2012**. Distrito Federal: Sistema Integrado de Normas Jurídicas do Distrito Federal. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Norma/70612/Lei_4772_24_02_2012.html>. Acesso em: 13 set. 2021.

SKY GREENS. Disponível em: <<https://www.skygreens.com>>. Acesso em: 16 out. 2021.

WILLIAMS, P. **ICCEA 2017: Dr. Toyoki Kozai's take on vertical farming**. Disponível em: <<http://www.producegrower.com/article/iccea-2017-preview-kozai-vertical/>>. Publicada no dia 2 de março de 2017. Acesso em: 10 out. 2021.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Creating a sustainable food future: a menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050**. World Resources Institute, 2013. Disponível em: <https://www.wri.org/sites/default/files/wri13_report_4c_wrr_online.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2018.