

The background of the slide is a complex, abstract network of thin, glowing lines in various colors (orange, blue, green, yellow) connecting small, multi-colored dots. The lines and dots are scattered across the entire page, creating a sense of dynamic connectivity and data flow. The overall aesthetic is modern and technological.

Comunicação Breve



Análise exploratória de tendências em agricultura urbana

Eduardo Cesar Silva*, Daniel Leite Mesquita* e Paulo Henrique Montagnana Vicente Leme*.

* Universidade Federal de Lavras-UFLA, Brasil.

Autor para correspondência e-mail: eduardo.csilva@ufla.br

Palavras-chave

Agricultura urbana
Hortas comunitária
Fazendas verticais
Inteligência competitiva

Keywords

Urban agriculture
Community gardens
Vertical farms
Competitive intelligence

Resumo: Alimentar a população mundial de maneira nutritiva e sustentável é um dos grandes desafios da humanidade. Diante deste desafio, a Agricultura Urbana e Periurbana (AUP) surge como alternativa para o fornecimento de alimentos nas cidades. O objetivo deste estudo é oferecer um panorama exploratório da agricultura urbana no mundo, identificando os principais elementos do ambiente externo do setor da AUP, conforme premissas da Inteligência Competitiva. A partir de um conjunto inicial de palavras-chaves, a saber "agricultura urbana", "fazendas verticais", "urban farming" e "vertical farming", foram identificados artigos acadêmicos na plataforma Google Acadêmico e notícias na ferramenta Google Notícias relacionados com o ambiente externo da AUP. As buscas foram delimitadas para o período entre janeiro de 2020 e abril de 2024. Os resultados mostram que a agricultura urbana está em expansão no mundo e é praticada em diversos modelos, destacando-se as hortas comunitárias, as hortas sobre lajes, o cultivo de alimentos em ambientes controlados e a agropecuária celular.

Exploratory analysis of trends in urban agriculture

Abstract: Feeding the world's population in a nutritious and sustainable way is one of humanity's greatest challenges. In response to this challenge, Urban and Periurban Agriculture (UPA) emerges as an alternative for supplying food in cities. The objective of this study is to provide an exploratory overview of urban agriculture worldwide, identifying the main elements of the external environment of the UPA sector, following Competitive Intelligence principles. Based on an initial set of keywords, namely "urban agriculture," "vertical farms," "urban farming," and "vertical farming," academic articles were identified on the Google Scholar platform, and news articles related to the external environment of UPA were sourced from Google News. The searches were limited to the period between January 2020 and April 2024. Subsequently, new keywords were explored as necessary to delve deeper into each element of the external environment. The results show that urban agriculture is expanding globally and is practiced in various models, notably community gardens, rooftop gardens, controlled-environment food cultivation, and cellular agriculture.

Recebido em: 02/2024

Aprovação final em: 04/2024



Introdução

Alimentar a população mundial de maneira nutritiva e sustentável é um dos grandes desafios da humanidade. Apesar dos grandes avanços da produtividade agrícola nas últimas décadas, existem sérias preocupações com o crescimento contínuo da população mundial que pode chegar ao redor de 10 bilhões de pessoas em 2050 (RITCHIE *et al.*, 2023).

A tendência de aumento da urbanização também contribui para tais preocupações, já que isto significa uma parcela cada vez maior de pessoas que deixam de produzir alimentos nas zonas rurais e passam a ser consumidoras nas cidades. Em 2008, pela primeira vez na história, a maior parte da população mundial (51%) passou a viver em cidades (UNITED NATIONS, 2019). Em 2020 o número chegou a 56% e as projeções indicam que serão 68% em 2050, quase 7 bilhões de pessoas (UNITED NATIONS, 2018).

Tamanho contingente populacional colocará pressão sobre o setor agropecuário e o meio ambiente. Diante deste desafio, a Agricultura Urbana e Periurbana (AUP) surge como alternativa para o fornecimento de alimentos nas cidades. AUP, neste trabalho, é definida como o conjunto de modelos de produção de alimentos in natura dentro de áreas urbanas e, também, nas suas adjacências. Compreende hortas residenciais, comunitárias e comerciais, instaladas no solo; hortas e estufas instaladas sobre lajes de edifícios; os diferentes modelos de agricultura vertical indoor; usinas de agricultura celular; e propriedades agrícolas convencionais, localizadas nos arredores das cidades.

A AUP apresenta benefícios para o desenvolvimento de sistemas alimentares considerando os seguintes aspectos: promoção de agricultura sustentável; saúde e bem-estar da população; trabalho, geração de renda e crescimento econômico; segurança alimentar; redução de desperdícios/perdas; promoção de cidades e comunidades sustentáveis e possíveis impactos positivos contra as mudanças globais do clima (CURAN; MARQUES, 2021).

Dessa forma, a AUP pode ser uma ferramenta para promover a sustentabilidade das cidades, garantindo qualidade de vida, oportunidades de emprego e requalificação territorial (ZANZI *et al.*, 2021). A prática da AUP pode representar a adoção de políticas públicas que garantam o melhor uso do solo e sequestro de carbono.

Entende-se que a AUP pode solucionar problemas de oferta de alimentos ao expandir a produção agrícola para áreas urbanas, sobretudo, quando se considera os elevados patamares de produtividade das fazendas verticais, por exemplo (MCDUGALL; KRISTIANSEN; RADER, 2019).

Neste sentido, a inovação nos sistemas alimentares pode ser a base para uma agricultura mais sustentável que englobe diversas práticas e abordagens, tais como: agroecologia, sistemas de produção local, fazendas verticais e agricultura urbana (PIGFORD; HICKEY; KLERKX, 2018).

Dentro do contexto da AUP também estão inseridas as chamadas fazendas verticais, estruturas altamente tecnológicas e inovadoras desenvolvidas para a produção de alimentos em ambiente controlado. Como se nota, a agricultura urbana apresenta grande potencial para o futuro, mas trata-se de um tema amplo, composto por diversas abordagens e tecnologias diferentes.

Dessa maneira, o objetivo deste estudo é oferecer um panorama exploratório da agricultura urbana no mundo, identificando os principais elementos do ambiente externo do setor da AUP, conforme premissas da Inteligência Competitiva. Para tanto, foram analisadas diversas matérias jornalísticas e artigos acadêmicos, de modo a oferecer um quadro atual e relevante do ambiente externo da agricultura urbana no mundo.

De acordo com Gomes e Braga (2017, p. 53), "a função de um processo de Inteligência será de identificar, coletar, tratar, analisar e disseminar, em tempo hábil, de uma forma contínua, legal e sistemática, as informações analisadas sobre o ambiente competitivo [...]. Sendo assim, o presente estudo oferece uma sistematização acessível do ambiente externo da agricultura urbana aos *stakeholders* interessados nesta temática. As informações compiladas e analisadas neste estudo poderão subsidiar a etapa inicial de inteligência competitiva de empreendimentos nacionais de agricultura urbana. A partir dos resultados obtidos, eles poderão estruturar os seus próprios processos de IC.



Espera-se, ainda, que este trabalho ofereça *insights* para novos estudos no campo da Agricultura Urbana no Brasil. O levantamento feito nesta pesquisa apresenta muitos tópicos que poderão ser explorados com maior profundidade em estudos posteriores.

Metodologia

A presente pesquisa consiste em um estudo descritivo e exploratório (GIL, 2008), realizado a partir da consulta a fontes de informações qualitativas. Para construir um panorama atual da agricultura urbana e suas diversas modalidades, foram consultados trabalhos acadêmicos e produções jornalísticas. A análise de publicações jornalísticas foi fundamental para a compreensão das tendências que ocorrem na agricultura urbana. Em uma perspectiva metodológica, o uso de informações jornalísticas se justifica porque torna-se um importante elemento para compreensão teórica e das tendências dos temas atuais. Nesse sentido, Bowden *et al.* (2021), apontam que as informações na mídia sobre mudanças climáticas auxiliam na compreensão dos caminhos teóricos nesta temática.

Dessa forma, a presente análise utiliza elementos do processo de Inteligência Competitiva, que busca identificar e analisar informações relevantes e atualizadas a partir de múltiplas fontes de informação. O resultado é uma síntese de informações capaz de embasar a tomada de decisão de atores de um setor específico. Desse modo a inteligência competitiva é fundamental para a gestão da informação as organizações rurais. Esta prática garante as organizações do agronegócio maior eficiência, melhor entendimento do mercado, minimização das incertezas, que por sua vez podem gerar maior competitividade (SANTOS *et al.*, 2020; SANTOS; JORGE, 2017).

A inteligência competitiva surge como solução estratégica para o monitoramento de competidores e apoio no processo decisório (CARVALHO, 2018). Neste artigo o processo de inteligência competitiva surge em uma abordagem não contextual em que existe a busca de informação coleta e análise dos dados para a ação (GRAY, 2010).

Dentro do escopo da Inteligência Competitiva, optou-se por realizar a Análise do Ambiente Externo, que consiste em identificar fatores econômicos, socioculturais, políticos e tecnológicos capazes de afetar a competitividade das organizações que atuam no segmento de AUP de maneira positiva ou negativa (GOMES; BRAGA, 2017). Como o trabalho não visa atender a uma única empresa, como ocorre tipicamente nas análises de IC, a Análise do Ambiente Externo foi feita de maneira ampla, abrangendo diversas modalidades de AUP.

Por se tratar de estudo com caráter exploratório, a pesquisa por artigos e notícias se pautou em certa liberdade dos pesquisadores. A partir de um conjunto inicial de palavras-chaves, a saber "agricultura urbana", "fazendas verticais", "urban farming" e "vertical farming", foram identificados artigos acadêmicos na plataforma Google Acadêmico e notícias na ferramenta Google Notícias relacionados com o ambiente externo da AUP. As buscas foram delimitadas para o período entre janeiro de 2020 e abril de 2024. Posteriormente, novas palavras-chaves foram pesquisadas conforme a necessidade de aprofundamento em cada elemento do ambiente externo.

Resultados e Discussão

Panorama de Agricultura urbana e periurbana

A AUP desperta interesse acadêmico e social desde o início dos anos 2000. Diversas experiências de agricultura urbana estão presentes na América Latina, em cidades como Belo Horizonte, Quito, Rosário, Cidade do México, Havana, Lima, entre outras. Nessas localidades, a AUP é fruto de políticas públicas de investimento e acesso ao crédito, de desenvolvimento e planejamento urbano, de inovação tecnológica e extensão agrícola e políticas de facilitação ao acesso aos alimentos pelos consumidores urbanos (PIGFORD; HICKEY; KLERIKX, 2018).

Destaca-se também a região metropolitana de São Paulo, com 21,6 milhões de habitantes, que possui diversos modelos de AUP, tais como: hortas comunitárias, viveiros, pequenas propriedades agrícolas nos arredores, estufas e algumas fazendas verticais. Estima-se que, por meio da AUP, esta região possua potencial de abastecer até 20 milhões de pessoas por ano com hortaliças, além



de criar 180 mil novos postos de trabalho (FERREIRA *et al.*, 2020). Ou seja, a cidade de São Paulo poderia ser autossuficiente na produção de hortaliças se todas as áreas rurais nos seus arredores fossem utilizadas para cultivo.

A literatura acadêmica sobre AUP é ampla e um consenso acerca do conceito desta atividade é bastante difícil. De maneira geral, ainda não se estabeleceu conceitualmente um limite geográfico que diferencie as atividades de AUP daquelas desenvolvidas nas propriedades rurais tradicionais. Desse modo, considera-se que a AUP se caracteriza pelo cultivo e distribuição de alimentos e a realização de atividade agrícola dentro das cidades e nas suas respectivas imediações (FERREIRA, *et al.*, 2020; FOLLMANN; WILLKOMM; DANNENBERG, 2021).

Na atualidade das discussões sobre a AUP, considerando o contexto dos países em desenvolvimento, se observa um panorama em que há predominância desta atividade em áreas periféricas das cidades e a restrição de ampliação destes projetos devido a limitações, tais como: disponibilidade de água, de mão-de-obra e a dificuldade de conversão das terras urbanas em áreas agrícolas (FOLLMANN; WILLKOMM; DANNENBERG, 2021). Ainda assim, há de se considerar as possibilidades da AUP de “encurtar” as cadeias produtivas nos países em desenvolvimento, facilitando o acesso aos alimentos (MOUSTIER; RENTING, 2015).

Ainda considerando o contexto dos países em desenvolvimento, entende-se que a prática da AUP é vista de forma mais consistente para aumentar a resiliência das cidades frente às mudanças climáticas e ampliar a produção de alimentos no planeta (GULYAS; EDMONDSON, 2021). Dessa maneira, alguns fatores podem dinamizar a produção de alimentos nas cidades, considerando a utilização da AUP como: estabelecer uma escala adequada de produção, a busca pela inclusão e eficiência na produção de alimentos, necessidade de maior integração urbano-agrícola e a garantia da segurança humana e ambiental nas práticas de AUP. Além destes fatores, o suporte de políticas públicas, a colaboração com diversos atores sociais e uma base de recursos e conhecimento são essenciais para bons resultados da AUP nas cidades (GULYAS; EDMONDSON, 2021).

Outra forma importante de AUP é o aproveitamento de áreas urbanas para agricultura por meio das chamadas fazendas verticais. A emergência desse modelo será cada vez mais presente no futuro da AUP, considerando a agricultura e jardins sobre edifícios (VILJOEN *et al.*, 2015).

Hortas Comunitárias

As hortas comunitárias estão presentes em inúmeras cidades de grande e médio porte ao redor do planeta. Criadas por ativistas, ONGs, empresas ou poder público, elas têm como objetivo aumentar a segurança alimentar de bairros pobres. Sua manutenção pode ser feita por voluntários que residam nas proximidades ou por funcionários contratados. Muitas delas distribuem a maior parte da produção gratuitamente para beneficiários cadastrados. É comum que parte da produção seja comercializada para ajudar na manutenção das hortas, o que inclui a contratação de funcionários.

A cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos, abriga inúmeras iniciativas de agricultura urbana. A cidade conta com regulamento específico para a implantação dos diversos tipos comerciais de agricultura urbana, projetos de hortas e jardins nas escolas públicas e um projeto de apoio às hortas comunitárias (NYC URBAN AGRICULTURE, 2024). O programa de hortas comunitárias é coordenado pela organização Green Thumb, responsável pela gestão de mais de 550 espaços públicos municipais utilizados para agricultura e jardinagem. O escopo da Green Thumb vai além da agricultura, por isso áreas verdes para lazer e paisagismos também são contempladas. Ao todo, mais de 20 mil voluntários estão envolvidos. A organização oferece workshops mensais com treinamentos em agricultura e jardinagem e afirma ser o maior programa do tipo no país (NYC PARKS, 2024).

No Brasil, a cidade do Rio de Janeiro conta com o projeto Hortas Cariocas, que existe desde 2006. O objetivo é oferecer alimentos de qualidade e de maneira acessível, às comunidades carentes da cidade e, com isso, reduzir a insegurança alimentar. O projeto também busca reduzir a ocupação irregular de terrenos ociosos e aproveitar espaços disponíveis nas escolas. No momento, o programa conta com 24 hortas instaladas em comunidades de baixa renda e 24 hortas em escolas municipais



(PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2024). Camelo (2023) estudou o projeto Hortas Cariocas e concluiu que ele contribuiu para a promoção da saúde ambiental e coletiva das comunidades atendidas, proporcionando incremento na segurança alimentar das pessoas beneficiadas.

No contexto do município de Salvador, Cunha e Cardoso (2022) identificaram que as hortas urbanas são importantes fontes de renda e trabalho, além contribuírem para a segurança alimentar e para a sustentabilidade do desenvolvimento urbano. Nazareno *et al.* (2022) identificaram os mesmos benefícios em uma análise de âmbito nacional, mas ressaltam que é preciso desenvolver técnicas de produção que beneficiem os agricultores urbanos.

Em Curitiba, a agricultura urbana faz parte das diretrizes do Plano Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional, tendo como objetivos principais a ampliação e fortalecimento da AU por meio de acesso à assistência técnica e o empoderamento das comunidades onde o cultivo urbano de alimentos ocorre (YONEGURA; SILVA, 2022).

Hortas sobre lajes

Outra opção para o cultivo de alimentos nas cidades é a conversão de lajes de edifícios em hortas. Alguns empresários perceberam que as lajes costumam ser subutilizadas e que, em uma grande cidade, a área total ocupada por essas lajes é considerável. A partir daí foram criados modelos de negócios para o uso desses espaços na produção de alimentos. Neste modelo, o cultivo pode ser feito a céu aberto ou dentro de estufas. Também é necessário adaptar a superfície da laje com materiais específicos, de modo que a estrutura do prédio não seja prejudicada.

As vantagens ambientais do modelo, apontadas pelas próprias empresas, são a proximidade com o consumidor final, redução da pegada de carbono das cidades, aproveitamento da água das chuvas, redução da temperatura nos edifícios e criação de espaços verdes. Sobre essa última vantagem citada é importante destacar que várias empresas do segmento utilizam as hortas e jardins sobre lajes como serviço. Elas organizam passeios turísticos e eventos nesses locais, além de alugarem os espaços para a realização de eventos de terceiros (BROOKLYN GRANGE, 2024).

A partir de uma meta análise de 185 casos de hortas sobre lajes, Apolloni *et al.* (2021) concluíram que o interesse por este tipo de agricultura urbana cresceu nos últimos anos, com projetos em diferentes regiões do planeta. A maioria deles não possui objetivo comercial. Os autores identificaram que os projetos comerciais são poucos, apesar de oferecerem grande potencial produtivo.

Cultivo de alimentos em ambientes controlados

Nos últimos anos, tem ganhado espaço a produção de alimentos em ambientes controlados, com uso de iluminação artificial e hidroponia (ou aeroponia). Trata-se de um modelo que faz uso intensivo do espaço disponível, sobrepondo prateleiras de hortaliças umas às outras.

O cultivo em ambientes controlados pode ser realizado em diversas escalas de tamanho. Os empreendimentos que mais se destacam são aqueles de grande porte, que podem ocupar áreas maiores que um campo de futebol. No entanto, a tecnologia pode ser aplicada em ambientes menores, tais como um contêiner ou até mesmo dentro de uma residência. Por isso, cabe fazer uma distinção desses formatos, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Tipologia de cultivos verticais.

Tipologia	Descrição
Fábrica de plantas com iluminação artificial (FPIA)	Sistema vertical de cultivo de alimentos instalado em uma estrutura de porte industrial.
Fazenda contêiner	Contêiner de transporte equipado com sistema de cultivo vertical.
Fazenda in-store	Unidade de cultivo vertical instalada no ponto de venda ou consumo (p. ex.: supermercados, restaurantes).
Fazenda doméstica (appliance farm)	Sistema de cultivo fechado para uso em casas e escritórios.

Fonte: Adaptado de Butturini e Marcells (2020).



Em comum, os quatro modelos apresentados utilizam tecnologias de cultivo que possibilitam a produção de alimentos em ambientes fechados (indoor). Cada um deles possui vantagens e desvantagens, assim como atende determinados públicos e locais. As próximas subseções oferecem informações sobre cada um deles.

Fábrica de plantas

As empresas que operam nesse modelo instalam fazendas verticais dentro de grandes estruturas urbanas, como galpões ou edifícios (BUTTURINI ; MARCELLS, 2020). Aquelas que já contam com negócios em estágio mais avançado de maturidade e recebem investimento de grandes fundos podem investir na construção de estruturas próprias.

O interior de uma fábrica de plantas consiste em inúmeros blocos de cultivo, cada um com diversas camadas (ou andares) de produção. Algumas empresas chegam sobrepor dezenas de camadas de produção. Dentro dessas estruturas, temperatura, umidade, iluminação, concentração de dióxido de carbono e irrigação são controladas para a obtenção de altas produtividades (TREFTZ; OMAVE, 2016; SHARATHKUMAR; HEUVELINK; MARCELIS, 2020;). Devido ao tamanho da operação, as empresas do segmento estão investindo em automação. Onde a automação não é possível, há necessidade de muitos funcionários.

Esse tipo de empreendimento costuma ser instalado dentro - ou nos arredores - de grandes áreas urbanas, já que a proximidade com os clientes e a eliminação do tempo e do custo de transporte são cruciais para o modelo. As tecnologias empregadas possibilitam múltiplas colheitas durante todo o ano, por isso é fundamental que a distribuição dos produtos seja rápida. Com isso, as hortaliças chegam aos consumidores mais frescas, o que agrega valor ao produto, e reduz os custos logísticos (AEROFARMS, 2024).

As empresas do segmento alegam que a proximidade com os consumidores reduz a pegada de carbono, já que não é necessário trazer os produtos de outras cidades, estados ou até países, e o desperdício decorrente desse processo é minimizado. Outros elementos de sustentabilidade do modelo são o consumo de água, que é 95% menor do que na agricultura tradicional e a não utilização de defensivos, por causa do ambiente controlado (AEROFARMS, 2024).

O investimento inicial para a construção de uma fábrica de plantas é elevado. Além do custo dos terrenos urbanos, é necessário investir muito na infraestrutura física e digital que viabiliza o empreendimento (KALANTARI et. al., 2018). Fábricas de plantas são estruturas altamente dependentes da tecnologia, já que é preciso controlar com precisão a temperatura interna, a iluminação e os demais processos. Por conta disso, elas necessitam de funcionários qualificados, como agrônomos, engenheiros e cientistas de dados. E há, ainda, o custo mensal da energia elétrica. Quanto a este fator, a evolução tecnológica tem auxiliado na redução dos custos (KOZAI, NIU, TAKAGAKI, 2019). Nos últimos anos, a eficiência energética das lâmpadas LED aumentou significativamente. Paralelamente, a energia proveniente de fontes alternativas ficou mais barata.

Fazendas contêiner

Uma fazenda contêiner utiliza as mesmas tecnologias das fábricas de plantas: cultivo vertical, iluminação de LED, hidroponia e ambiente controlado. A grande diferença está na escala da operação que, por ocupar apenas um contêiner, é bem mais barata para ser implantada, não exige automação e pode ocupar espaços urbanos mais baratos (BUTTURINI ; MARCELLS, 2020). Com isso, o modelo oferece mais flexibilidade, podendo ser incorporado em shopping centers, restaurantes, lajes, parques e áreas residenciais.

As principais empresas deste nicho atuam na fabricação e comercialização de contêineres adaptados para a produção de alimentos. Elas oferecem a solução completa para os clientes, disponibilizando contêineres já equipados com as paredes e/ou prateleiras de cultivo, sistema de hidroponia, sistema para produção de mudas, iluminação e software de gestão (FREIGHT FARMS, 2024; FARM BOX FOODS, 2024). Observa-se que os custos de implantação dessas unidades, aliado a flexibilidade oferecida pelo tamanho reduzido, tem atraído a atenção de pequenos empresários



em locais distantes dos grandes centros urbanos.

Há casos de contêineres instalados para a produção comercial de alimentos nas Bahamas, no Havaí, em uma pequena cidade do Alasca e no Chipre. Nesses quatro exemplos, o objetivo dos empresários é fornecer hortaliças frescas e de alta qualidade em locais que não possuem produção local (ou a produção é pequena) e dependem de importação para suprir a demanda (FREIGHT FARMS, 2024).

As fazendas contêiner podem ser uma solução interessante para a oferta de hortaliças frescas em pequenas comunidades, regiões com baixa disponibilidade de terras agrícolas, como ilhas e pequenos países, e locais de clima muito frio ou muito árido.

Fazendas in-store

Trata-se de uma versão reduzida do conceito das fazendas verticais. Consistem em módulos semelhantes aos refrigeradores dos supermercados e equipados com prateleiras de hortaliças, lâmpadas de LED e sistema de hidroponia (BUTTURINI ; MARCELLS, 2020). Podem ser instalados dentro dos supermercados, onde os clientes podem “fazer a sua própria colheita”. Outra possibilidade de uso é em restaurantes, para garantir o abastecimento constante de hortaliças frescas. Como ocupam pouco espaço, podem ser uma alternativa para determinados locais que desejam agregar valor ou mais opções aos consumidores.

O segmento é formado por empresas que fabricam os módulos de produção e os alugam para redes de supermercados e restaurantes. As empresas utilizam sensores e data analytics para monitorar a produção a distância e auxiliar os varejistas no seu manejo. As fabricantes defendem a viabilidade do modelo com base no pouco espaço utilizado e na tendência de valorização de alimentos produzidos localmente que existe nos países desenvolvidos (INFARM, 2024).

A principal desvantagem do modelo é a necessidade de uma pessoa treinada para a manutenção do módulo. Ela é necessária para repor os produtos e garantir o bom funcionamento do equipamento. Essa pessoa pode ser um funcionário do próprio supermercado ou da fabricante, mas representa um custo adicional considerável. Também existe o risco de, por uma falha na utilização do módulo, haver contaminação da produção. Nesses casos, é preciso descartar todas as plantas e higienizar o equipamento.

Fazendas domésticas

Algumas empresas desenvolveram um novo tipo de eletrodoméstico que pode ser chamado de fazenda doméstica (appliance farm). Trata-se de um equipamento que faz uso de parte das tecnologias empregadas nas fazendas verticais, mas de forma miniaturizada (BUTTURINI ; MARCELLS, 2020).

Agropecuária celular

Produzir carne, ovos, leite sem a necessidade de criar animais. Esse é o objetivo da agropecuária celular, a vertente mais disruptiva de agricultura urbana. Por meio de amostras de células animais, algumas empresas já conseguem produzir carne e outros produtos da pecuária utilizando biorreatores. Dentro dos biorreatores ocorre uma multiplicação acelerada das células, dando origem a tecidos semelhantes aos cortes tradicionais de carne (FROM FAUNA, 2024).

Os biorreatores podem ser instalados em fábricas dentro do perímetro urbano ou periurbano das cidades, adicionando o elemento de proximidade com os consumidores, embora isso não seja uma regra para o segmento.

O primeiro hambúrguer de carne obtida por meio desse processo foi apresentado em 2013 (JHA, 2013). Desde então, dezenas de empresas passaram a pesquisa e investir em produtos da agropecuária celular. Este segmento tem atraído grande volume de investimentos dos fundos de venture capital e até de grandes empresas da indústria de carne, atentas ao potencial da nova tecnologia (SHAH-NEVILLE, 2024; BELIEVER MEATS, 2023).

O discurso dos players da agropecuária celular é o mesmo das fábricas de plantas: promover a sustentabilidade e a segurança alimentar. Há, ainda, um elemento adicional, que é o bem-estar



animal. Como a tecnologia elimina a necessidade do abate, ela possui grande apelo à parcela do público sensível a essa pauta (BROWN, 2021).

Apesar das grandes possibilidades do segmento, ainda existem muitas questões que precisam ser mais bem estudadas, como os gastos de energia e insumos para a operação em grande escala dos biorreatores e a pegada de carbono do processo. Também existem preocupações com o impacto da agropecuária celular sobre a agropecuária tradicional, já que a nova tecnologia, se bem-sucedida, poderia eliminar a necessidade da produção convencional de animais.

Considerações finais

A agricultura urbana e periurbana é praticada de diversas maneiras. Ela abrange desde as hortas comunitárias, mantidas por voluntários e com baixo uso de tecnologia agrícola, até as modernas fazendas verticais que utilizam tecnologias inovadoras. Cada formato possui as suas vantagens e desvantagens, mas todos contribuem para o incremento da segurança alimentar nas cidades.

O cultivo de alimentos dentro das cidades não é algo novo, mas o tema ganhou relevância nas últimas décadas devido aos temores de insegurança alimentar no futuro próximo. As incertezas causadas pela pandemia de Covid 19 nas cadeias de suprimentos atraíram ainda mais a atenção para a AUP.

Este estudo mapeou os principais elementos do ambiente externo da AUP conforme os princípios da Inteligência Competitiva. Da revisão de análise de fontes jornalísticas e acadêmicas foi possível identificar os principais modelos de agricultura urbana praticados atualmente, bem como algumas tendências recentes.

As hortas comunitárias trazem grandes benefícios para os bairros em que são implantadas. Geralmente elas são criadas em regiões pobres e a produção é destinada para pessoas de baixa renda e organizações de saúde, educação e acolhimento. O apoio das prefeituras municipais é fundamental para este modelo, pois são elas que disponibilizam os terrenos e os recursos necessários.

No entanto, a disponibilidade de lotes para a implantação das hortas comunitárias é relativamente pequena, o que limita a capacidade de expansão do modelo. Além disso, a produção se concentra em hortaliças. Embora muito importantes para qualquer dieta saudável, suprem apenas uma pequena parte das necessidades calóricas de uma pessoa.

O aproveitamento das lajes de edifícios para a produção de alimentos é uma alternativa interessante. Por meio de canteiros a céu aberto ou de estufas é possível aproveitar espaços outrora ociosos. Existem algumas empresas que produzem alimentos dessa maneira, mas as barreiras são significativas. É preciso produzir e distribuir os alimentos de maneira eficiente, além de fechar bons acordos de uso das lajes com os proprietários dos prédios.

Embora já existam diversas empresas explorando as oportunidades do modelo, a capacidade produtiva de cada uma é baixa na comparação com a agricultura tradicional. A maior empresa norte-americana desse tipo, a Brooklyn Grange, possui 2,3 hectares cultivados, o equivalente a uma pequena propriedade rural brasileira.

O cultivo vertical de alimentos indoor é uma das grandes apostas dos últimos anos. A tecnologia é nova e ainda existem muitas barreiras técnicas a serem vencidas, mas algumas empresas do segmento estão recebendo grandes investimentos de fundos de *private equity*. Investidores e empresários acreditam que a agricultura vertical terá grande relevância no futuro, com a possibilidade de cidades, e até países, serem autossuficientes em hortaliças e alguns tipos de frutas.

Por enquanto, a produção indoor das culturas agrícolas mais importantes para alimentação humana, como soja, milho, trigo e arroz, é inviável. A constante evolução das tecnologias eletrônicas, digitais e genéticas pode viabilizar esses cultivos no futuro. Se isso acontecer, a agricultura vertical poderá se tornar um componente fundamental para segurança alimentar de 2050.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil pelo apoio financeiro.



Referências

- AEROFARMS. 2024. **Impact**. Disponível em: <https://www.aerofarms.com/impact/>. Acesso em 11/10/2024.
- APPOLLONI, E. *et al.* The global rise of urban rooftop agriculture: A review of worldwide cases. **Journal of Cleaner Production**, v. 296, p. 126556, 2021.
- BELIEVER MEATS. 2023. **The big names investing in cultivated meat**. Disponível em: <https://www.believermeats.com/>. Acesso em 14 out. 2024.
- BOWDEN, V *et al.* Turning back the rising sea: Theory performativity in the shift from climate science to popular authority. **Organization Studies**, v. 42, n. 12, p. 1909-1931, 2021.
- BROOKLYN GRANGE. 2024. **About Brooklyn Grange**. Disponível em: <https://www.brooklyngrangefarm.com/about>. Acesso em 10 out. 2024.
- BROWN, J. A revolução dos alimentos ‘animais’ criados em laboratório. **BBC News Brasil**, 20 dez. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-59805503>. Acesso em: 18 mai. 2024.
- BUTTURINI, Michele; MARCELIS, Leo FM. Vertical farming in Europe: Present status and outlook. **Plant factory**, p. 77-91, 2020.
- CAMELO, R. S. da S. *et al.* Efeitos e desempenho produtivo da agricultura urbana na saúde coletiva e ambiental na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 7, p. 2015-2024, 2023.
- CARVALHO, D. E. Inteligência Competitiva: uma ferramenta de apoio estratégico às empresas brasileiras. **Brazilian Journal of Business**, v. 3, n. 1, p. 2-15, 2021.
- CUNHA, M. A. da; CARDOSO, R. de C. V. Hortas urbanas na promoção da Segurança Alimentar e Nutricional e desenvolvimento sustentável em Salvador, Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, p. e00943, 2022.
- CURAN, R. M.; MARQUES, P. E. M. Multifuncionalidade da agricultura urbana e periurbana: uma revisão sistemática. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 209-224, 2021. Ferreira *et al.* **Mais perto do que se imagina**: os desafios da produção de alimentos na metrópole de São Paulo. São Paulo: Instituto Escolhas, nov. 2020. Disponível em: <https://www.urbem.org.br/agriculturaurbana#:~:text=Com%20muita%20satisfa%C3%A7%C3%A3o%20o%20URBEM,na%20metr%C3%B3pole%20de%20S%C3%A3o%20Paulo%22.&text=A%20jornada%20desse-%20estudo%20come%C3%A7ou,ganha%20import%C3%A2ncia%20no%20contexto%20atual> . Acesso em 10 mai. 2024.
- FARM BOX FOODS. 2024. **Vertical Hydroponic Farm**. Disponível em: <https://farmboxfoods.com/vertical-hydroponic-farm/>. Acesso em 11 out. 2024.
- FREIGHT FARMS. 2024. **Our Mission**. Disponível em: <https://www.freightfarms.com/company>. Acesso em 11 out. 2024.
- FOLLMANN, A.; WILLKOMM, M.; DANNENBERG, P. As the city grows, what do farmers do? A systematic review of urban and peri-urban agriculture under rapid urban growth across the Global South. **Landscape and Urban Planning**, v. 215, p. 104186, 2021.
- FROM FAUNA. 2024. Disponível em: <https://www.cellag.org/?p=m1>. Acesso em 20 mai. 2024.
- GOMES, E.; BRAGA, F. **Inteligência Competitiva em Tempos de Big Data**: analisando informações e identificando tendências em tempo real. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- GRAY, P. Competitive intelligence. **Business Intelligence Journal**, v. 15, n. 4, p. 31-37, 2010.



GULYAS, B. Z.; EDMONDSON, J. L. Increasing city resilience through urban agriculture: Challenges and solutions in the Global North. **Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1465, 2021.

INFARM. 2024. **Sítio institucional**. Disponível em: <https://www.infarm.com/>. Acesso em 11/10/2024.

JHA, A. First lab-grown hamburger gets full marks for 'mouth feel'. **The Guardian**, 06 ago. 2013. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2013/aug/05/world-first-synthetic-hamburger-mouth-feel>. Acesso em: 11 out. 2024.

KOZAI, T.; NIU, G.; TAKAGAKI, M. (eds.). **Plant factory: an indoor vertical farming system for efficient quality food production**. Academic press, 2019.

MCDUGALL, R.; KRISTIANSEN, P.; RADER, R. Small-scale urban agriculture results in high yields but requires judicious management of inputs to achieve sustainability. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 116, n. 1, p. 129-134, 2019.

MOUSTIER, Paule; RENTING, Henk. Urban agriculture and short chain food marketing in developing countries. **Cities and agriculture. Developing resilient urban food systems**. Routledge, London, p. 121-138, 2015.

NAZARENO, L. S. Q. *et al.* ASPECTOS HISTÓRICOS E PERSPECTIVAS DA AGRICULTURA URBANA NO BRASIL: UMA REVISÃO. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 19, n. 1, 2022.

NYC GREEN THUMBS. 2024. **NYC Parks GreenThumb**. Disponível em: <https://www.nycgovparks.org/green-thumb/>. Acesso em 10 out. 2024.

NYC URBAN AGRICULTURE. 2024. **The Mayor's Office of Urban Agriculture**. Disponível em: <https://www.nyc.gov/site/agriculture/index.page>. Acesso em 10 out. 2024.

PIGFORD, A-A. E.; HICKEY, G. M.; KLERKX, L. Beyond agricultural innovation systems? Exploring an agricultural innovation ecosystems approach for niche design and development in sustainability transitions. **Agricultural systems**, v. 164, p. 116-121, 2018.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. 2024. Hortas Cariocas. Disponível em: <https://carioca.rio/servicos/hortas-cariocas/>. Acesso em 10 out. 2024.

RITCHIE, H. *et al.* **Population Growth**. Our World in Data, 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/population-growth>. Acesso em 20 mai. 2024.

UNITED NATIONS. **68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN**. 2018. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>. Acesso em 20 mai. 2024.

SANTOS, C. E. M *et al.* Uso da inteligência competitiva no processo de tomada de decisão na pecuária leiteira. **Ciência da Informação**, v. 49, n. 1, 2020.

SANTOS, C. E. M.; JORGE, C. F. B. O processo de inteligência competitiva como estratégia de marketing no agronegócio. **Revista Inteligência Competitiva**, v. 7, n. 3, p. 67-94, 2017.

SHAH-NEVILLE, W. **6 cultured meat companies making waves**. **Labiotech**, 2024. Disponível em: <https://www.labiotech.eu/best-biotech/cultured-meat-companies/#multusbiotechnology>. Acesso em 11 out. 2024.

SHARATHKUMAR, M.; HEUVELINK, Ep; MARCELIS, L. F. M. Vertical farming: moving from genetic to environmental modification. **Trends in plant science**, v. 25, n. 8, p. 724-727, 2020.

TREFTZ, C.; OMAE, S. T. Hydroponics: Potential for augmenting sustainable food production in non-arable regions. **Nutrition & Food Science**, v. 46, n. 5, p. 672-684, 2016.



UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects**: 2018 Revision. New York: United Nations, 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>. Acesso em 20 mai. 2024.

VILJOEN, André *et al.* Agriculture in urban design and spatial planning. In: **Cities and Agriculture**. Routledge, 2015. p. 106-138.

YONEGURA, V. B.; SILVA, H. M. Agricultura urbana: segurança alimentar e a construção de uma paisagem urbana incluída na região sul de Curitiba, PR. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 2, p. 27016, 2022.

ZANZI, A. *et al.* Assessing agri-food start-ups sustainability in peri-urban agriculture context. **Land**, v. 10, n. 4, p. 384, 2021.