

Agronegócio brasileiro: O investimento em agricultura vertical como diferencial competitivo



<https://doi.org/10.56238/sevened2023.006-101>

Beatriz Campanha Silva

Estudantes do Curso Técnico de Administração do Ensino Médio na MZ Trilingual School.

Bianca Allegretti Canovas

Estudantes do Curso Técnico de Administração do Ensino Médio na MZ Trilingual School.

Gabriella Luiza Garcia de Almeida

Estudantes do Curso Técnico de Administração do Ensino Médio na MZ Trilingual School.

Lorena Nocente de Antônio

Estudantes do Curso Técnico de Administração do Ensino Médio na MZ Trilingual School.

Rodrigo Dias Fernandez

Mestre em Economia pela Universidade Federal do Pará e Professor Coordenador do Curso Técnico de Administração do Ensino Médio na MZ Trilingual School.

RESUMO

A agricultura é uma das principais atividades econômicas do mundo, vem fortemente crescendo com a sua estratégia de assegurar a disponibilidade de alimentos, garantindo uma importante fonte de renda. Diante do desafio global de se cultivar alimentos para uma população mundial crescente,

os maiores produtores agrícolas do mundo têm garantido um aumento significativo com diferentes investimentos tecnológicos ao longo do tempo, diversificando a produção do campo nas últimas décadas. A agricultura vertical usada principalmente nos grandes centros urbanos, tem sido vista como a tecnologia do futuro agrônomo para suprir as demandas dos consumidores. Durante o desenvolvimento do artigo utilizou-se alguns métodos de pesquisa, como a documental, pesquisa de campo e informações econômico-financeiras, por apresentar vantagens como: padronização da cultura e do ambiente radicular, drástica redução no uso de água, melhor controle de crescimento vegetativo, maior produção, qualidade e precocidade, além de maiores possibilidades de mecanização e automatização da cultura, obtendo assim altos índices de retorno. Se pode, então, concluir que essas tecnologias vêm no sentido de se posicionarem como solução aos principais problemas surgidos na agricultura, falta de terras para plantio por exemplo, solo em condições inadequadas, crescimento populacional, aquecimento global, poluição e desperdício de alimentos. A partir disso, o intuito deste trabalho é abordar as principais novidades trazidas pela inovação tecnológica à agricultura.

Palavras-chave: Agricultura, Tecnologia, Mecanização, Negócios.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço do conhecimento científico e das técnicas de estudos sobre o meio natural, ampliaram-se os alardes a respeito dos impactos gerados pelas atividades humanas no seu desenvolvimento industrial. A elaboração de estudos ligados a ecologia e a difusão dela, como área de conhecimento, contribuíram para elevar o número de cientistas que apontavam sobre os efeitos danosos da evolução das sociedades e do seu capitalismo selvagem.

Com a chegada de novas tecnologias no campo, a atividade agrícola mundial entrou numa nova fase: a agricultura moderna! Essa tem seu início na Primeira Revolução Industrial, no final do século



XIX, e passa a ser marcada pela evolução dos sistemas de produção agrícola e pela mudança dos padrões de produção rural. Atualmente a tecnologia na agricultura é multidirecional, atuando em diversas áreas do agronegócio, visando desenvolver mais produtividade nos campos, utilizando uma gestão agrícola moderna e inteligente. Essa tecnologia agrícola ajuda os produtores a terem mais renda, em paralelo a isso conseguem manter o campo produtivo através de práticas agrícolas mais eficientes.

Uma das técnicas que podem aumentar a produtividade do campo, usando o mínimo de fertilizantes químicos (tão usado historicamente através de métodos tradicionais como a rotação de culturas), alinhando-o a métodos mais modernos, como o monitoramento do rendimento do campo usando a tecnologia agrícola e imagens de satélite (seu uso ocorre na aplicabilidade espacial, pois ele usa um software para rastrear o desempenho agrícola remotamente e até mesmo offline) bem como o advento de novas tecnologias, a agricultura só tem a ganhar, e as novas tecnologias de energia, por fim, são um grande aliado do setor rural, trazendo crescimento e economia.

Esse modelo de produção, baseado na incorporação constante de tecnologia, além das pesquisas científicas contínuas, tendem a evoluir numa velocidade cada vez maior, conforme diferentes inovações são incorporadas pelo agricultor. Pois ao se analisar a evolução da espécie humana percebe-se que em 1960 havia três bilhões de pessoas em 2021 aproximadamente 8 bilhões (BANCO MUNDIAL, 2022). Por volta de 2050, oito em cada dez habitantes do planeta Terra viverão em cidades, até lá, indica a ONU, a população mundial deve aumentar e chegar à casa de 10 bilhões (PASTROE 2019). Para garantir que tanta gente tenha acesso a alimentos, provenientes das plantações mundo a fora, sem comprometer ainda mais a capacidade escassa de recursos do planeta, a agricultura moderna tem o compromisso com a sustentabilidade, que envolve toda a sua cadeia produtiva de alimentos.

Para alimentá-los, mantendo-se as práticas atuais, será necessário 1 bilhão de hectares de novas terras, o equivalente a 20% do território brasileiro, em 2018 80% do solo adequado à agricultura estava comprometido, ponto curioso é que 15% dele está estragado, devastado pelo uso inadequado (PASTROE 2019). Para superar esse problema, uma das soluções estão justamente no crescimento das cidades, com o uso, cada vez maior, das tecnologias de cultivo, se desenvolveram práticas que, até pouco tempo atrás, eram incomuns: como o cultivo vertical dentro de edifícios, contêineres e galpões.

Pensando nisso, objetivo central desse estudo é: será viável a implantação de mais empresas no circuito da agricultura vertical? Alinhando a resposta dessa questão central, buscar-se-á fazer uma análise do segmento (no eixo Brasil-Mundo), bem como identificar as principais empresas já existente, para entender sua importância e contribuição ao segmento, além das tecnologia usadas, apresentando ainda dados da agricultura vertical para embasar o estudo. Dada importância da agricultura para a população global, esse artigo tem uma importância, e justificativa, central para o debate se deve, ou não, investir mais no agronegócio brasileiro nos próximos anos.



A partir disso esse trabalho se faz necessário, para entender de maneira mais abrangente sua importância, esse trabalho está dividido em cinco partes, sendo elas: a primeira essa introdução sobre o tema e os pontos principais analisados nessa ótica; na segunda parte será contextualizado a agricultura no Brasil e sua importância para a economia brasileira e para abastecimento no mundo, no terceiro momento serão apresentados ao leitor o mundo da agricultura vertical e suas principais empresas e negócios; no quarto ponto os dados do segmento que embasaram essa pesquisa e, por fim, o quinto e último tópicos serão apresentadas as considerações finais sobre o estudo.

2 A AGRICULTURA NO BRASIL

É sabido que a atividade agrícola é uma das mais importantes da economia brasileira, pois, mesmo que seja contribuindo com apenas 5% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro na atualidade, ela é detentora de quase R\$100 bilhões em volume de exportações (em conjunto com a pecuária), segundo dados da Secretaria de Relações Internacionais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SRI/Mapa, *apud* COSTA E SENA, 2021). A produção agrícola no Brasil, portanto, é uma das principais responsáveis pelos valores da balança comercial do país, e isso pode-se ao longo da história, o setor da agricultura no Brasil, e seus diversos ciclos e transformações.

Desde a economia canavieira no século XVI, pautada principalmente na produção de cana-de-açúcar durante o período colonial, até as recentes transformações e expansão do café e da soja na agricultura brasileira, fizeram com que o Brasil se tornasse uma dos principais produtores agrícolas do mundo, hoje seguindo tais transformações técnicas, principalmente com o uso da tecnologia, a partir do século XX, como a mecanização da produção e a modernização das atividades fizeram o país ser destaque planeta a fora.

Nos últimos anos a produção agropecuária brasileira se desenvolveu de tal forma que fará com que o Brasil seja o grande fornecedor de alimentos no futuro, e nem tão distante assim, pois tem-se hoje uma agricultura adaptada às regiões tropicais e uma legião de produtores rurais conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente aliadas à produção de alimentos. Devido a produção crescente em terras canarinhas, os preços dos produtos brasileiros reduziram drasticamente os preços da alimentação global, melhorando a saúde e qualidade de vida da população urbana, liberando seu poder de compra para bens produzidos pela indústria e pelo setor de serviços.

Tal modernização da agricultura brasileira está diretamente associada ao processo de industrialização ocorrido no país durante o os primeiros 20 anos do século XXI, fator que foi responsável por uma reconfiguração do espaço geográfico e na divisão territorial do Brasil. Nesse novo panorama, o avanço dessas indústrias, o crescimento do setor terciário e a aceleração do processo de urbanização colocaram o campo economicamente subordinado à cidade, tornando-o dependente das



técnicas e produções industriais (máquinas, equipamentos, defensivos agrícolas etc.) cada vez mais verticalizadas.

Logo, nesses tempos de escassez de terrenos férteis e limitações climáticas, parte da solução para o esgotamento do campo, o combate à fome (que ainda reina em grande parte da África, por exemplo, segundo a ONU (2022)) e a busca por um mundo mais sustentável passa necessariamente pelas fazendas urbanas, em especial as chamadas fazendas verticais, cujo conceito foi desenvolvido, no final do século XX, por Dickson Despommier (DUARTE, 2022). Diz ele que o plantio vertical pode ser alocado em qualquer lugar do mundo e permite o cultivo das plantas comestíveis mais consumidas, que são essenciais para uma dieta equilibrada, seguindo ainda a premissa que em pouco tempo não haverá terra arável para alimentar todo mundo.

3 O NEGÓCIO VERTICAL

Com a ajuda de pesquisas científicas e novas tecnologias, a partir de 1970 houve um salto de produção na agricultura. Com isso, houve um intenso processo da modernização das cadeias produtivas, o que gerou uma ampliação do agronegócio brasileiro. Hoje, o olhar está para o futuro: novas políticas e soluções têm sido aliadas para cultivar uma agricultura que alimenta o mundo de forma sustentável, no Brasil, um dos grandes produtores agrícolas do planeta, as fazendas verticais urbanas também já estão surgindo. Esse modelo de plantio une as vantagens da agricultura tradicional com a sustentabilidade da orgânica (DUARTE, 2022).

Segundo a Forbes (2022) as fazendas verticais devem triplicar seu mercado em cinco anos, saltando de US\$ 3,31 bilhões em 2021 para US\$ 9,7 bilhões em 2026, conforme a reportagem. O Brasil começa a entender o potencial dessa nova agricultura, mesmo que ainda iniciante, com pequenas ações, frente o tamanho do mercado, mas a agricultura vertical já está ganhando seu mercado no país, segundo Pastore (2019) já existe uma demanda maior do que a oferta, contudo é preciso mais espaço para produção, por isso, existe a necessidade de novos investimentos nesse ramo, pois por ser ainda novo, precisa investir em tecnologia.

Essa tecnologia na agricultura inclusive é um vetor multidirecional de trabalho no agronegócio moderno, que, além de buscar o aumento da produtividade dos campos e utilizar uma abordagem de gestão inteligente, busca ainda ajudar os agricultores a aumentar sua renda enquanto mantêm o campo produtivo através de práticas agrícolas eficientes e inteligentes. Esta abordagem aumenta a produtividade do campo com o uso mínimo de fertilizantes químicos através de métodos tradicionais como a rotação de culturas e métodos mais modernos como o monitoramento do rendimento do campo usando tecnologia agrícola e imagens de satélite, aplicações especiais ou software para rastrear o desempenho agrícola remotamente e até mesmo *offline* (SERGIEIEVA, 2022).



O conceito de fazenda vertical em si, vem de um método comum de produzir vegetais em um ambiente fechado, porém em condições climáticas, bem como de luminosidade, e uso consciente de água (e outros recursos naturais em escassez) para o processo de plantio, controladas cuidadosamente. A ideia por trás do conceito é utilizar instalações automatizadas que, com o auxílio de tecnologias, visam provocar o menor impacto ambiental possível e aumentar consideravelmente a produção de gêneros agrícolas. A grande vantagem desse tipo de atividade agrícola é que ela independe de grandes espaços horizontais e planos. O termo “vertical” é utilizado devido ao fato de que esta produção pode ser feita em andares, ou seja, em vários planos (OKAMURA, 2019).

Ainda nas tecnologias digitais utilizadas nos complexos das fazendas verticais, por estarem localizadas geralmente em centros urbanos, a probabilidade de haver conectividade à rede e com velocidades mais altas é muito maior do que em regiões tradicionalmente agrícolas, esse é outro ponto a favor do seu desenvolvimento, pois com a *Iot* (termo em inglês, para a Internet das coisas) os dados podem ser integrados ao sistema de gestão das fazendas, facilitando a tomada de decisão dos gestores no dia a dia, abrindo novas portas para o mercado (OKAMURA, 2019). É possível obter ainda uma grande quantidade de informações digitais sobre a cultura de plantio, dados como temperatura, umidade, pH da água utilizada, concentração de nutrientes utilizados na água, todos podem ser obtidos e utilizados de maneira mais fácil do que na agricultura tradicional. Pois ela é feita num ambiente, como já dito anteriormente, controlado, além de não ter tanta influência de fatores climáticos e externos que possam dificultar a extração de dados.

Outro ponto a se destaca em seu cultivo é o uso da robótica, que lida diretamente com a fabricação e utilização de robôs, obtendo precisão nos resultados, maior rapidez na produção, aumento de rendimento operacional, eficiência e baixo custo de mão de obra. Existem ainda uma série de recursos que podem ser usadas na plantação vertical, que ainda carecem de mais estudos e dados, mas tem seus debates crescentes entre os pesquisadores, como o Sistema NFT (*Nutrient Film Technique*), que é uma forma de cultivo hidropônico, onde as plantas são lavradas tendo o seu sistema radicular dentro de uma canaletas (ou perfil hidropônico): nela suas raízes ficam em contato com a solução nutritiva composta com água e nutrientes, ou seja, existe um fluxo constante desta solução nutritiva (SERGIEIEVA, 2022).

Por último, mas não menos importantes, os painéis solares e as luzes de LED complementam as tecnologias utilizadas para a produção vertical. O painel solar é o equipamento essencial para se gerar energia fotovoltaica, essa na agricultura é uma opção que engloba diversas vantagens como: redução de custos operacionais do setor, que podem ser altos, além de otimizar os processos que são realizados pelos produtores, independentemente do tamanho de suas fazendas. Por fim, a luz de LED, que tem o papel de iluminação artificial, atuando no aumentar da exposição das plantas à luz, com o objetivo de garantir que elas façam mais fotossíntese e, conseqüentemente, desenvolvam-se melhor e



mais rápido (EDUARDA, 2018). Logo essas luzes de LED tem a vantagem delas não esquentarem e, por isso, não queimam a planta, podem ajudar, inclusive, pois produzem uma claridade fotossintética específica, que imita o sol, e permite que as plantas produzam os açúcares necessários. Seu uso em prédios comerciais deve crescer a uma taxa anual de 6,9% até 2028 - índice que pode chegar a 32% entre produtores de alimentos (DUARTE, 2022).

Figura 1: Iluminação LED ultravioleta (Fonte: CIRILLO, 2022)



4 OS NÚMEROS EM SI

A partir das explicações anteriores, fica mais fácil compreender como esse setor tem-se tornado importante para o desenvolvimento da agricultura moderna, com foco sustentável e ecologicamente correto. Segundo dados da Forbes (2022) a agricultura vertical tem permitido uma cadeia de fornecimento de alimentos totalmente nova, desde a fazenda à mesa e do pedido à entrega e fatura. Esse mercado global de agricultura vertical foi avaliado em US\$ 3,47 bilhões em 2021, atingiu US\$ 4,16 bilhões em 2022 e deverá crescer para US\$ 20,9 bilhões em faturamento até 2029 (FORBES, 2022).

Graças ao aperfeiçoamento de ferramentas, já explicadas anteriormente, o cultivo vertical permite ganhos ao longo de toda a cadeia produtiva. Segundo Pastore *apud* Época (2019) até 2025, o setor de agricultura vertical, deve movimentar US\$ 9,6 bilhões, crescendo a uma taxa composta anual de 21,3%, segundo relatório de abril de 2019, da empresa de consultoria americana Grand View Research (PASTORES, 2019). As novas tecnologias estão na base desse movimento, logo são números que encantam os investidores, e mesmo com a redução em 2020, devido a Pandemia da Covid-19, que afetou várias iniciativas com interrupções logísticas e a diminuição da demanda, o setor começou a se



recuperar já no final de 2021 (DUARTE, 2022). Outro ponto que favorece essa indústria é a crescente conscientização sobre higiene e segurança, com o conceito de *low touch economy* (ou economia de baixo contato), que também aumenta a demanda pela agricultura vertical e seus produtos, afirma o relatório citado.

Entre os sistemas de produção nas fazendas verticais, alguns se destacam como a hidroponia, assim como os tipos de instalação/estrutura que podem ser contêineres ou, mesmo, construções. Apesar de menos comuns, a pecuária também tem exemplos de produção em fazendas verticais. É o caso da fazenda vertical mais alta do mundo para suínos, inaugurada na China no ano passado. O prédio tem 26 andares, fica na província de Hubei e iniciou a produção em setembro (DUARTE, 2022).

Para se avaliar a importância crescente do segmento, em julho de 2018 houve um aporte do grupo japonês SoftBank, investindo US\$ 200 milhões na Plenty, uma empresa americana fundada em 2014, por Matt Barnard, a *startup* cultivava hortaliças e frutas em torres de seis metros de altura, formando paredes enormes de mostarda, alface e tomate (PASTORE, 2019), sendo o primeiro grande aporte do segmento.

Os cinco maiores produtores agrícolas do mundo são China, Estados Unidos, Brasil, Índia e Rússia, tais nações agrônomicas têm investido em diferentes tecnologias, o que tem garantido o aumento significativo e a diversificação da produção do campo nas últimas décadas, na primeira colocação estão os Estados Unidos. Pela sua extensão territorial continental, o país é também um dos grandes produtores agrícolas do mundo e, somado ao fato de ser uma das maiores economias, justifica-se o motivo de seu posicionamento como primeiro da lista. O Brasil vem se destacando no mercado de exportações de commodities, só em 2020, o agronegócio representou mais de 20% do PIB, representando metade das exportações do Brasil (FAO, 2022).

O mercado da agricultura vertical cresce, atrai investidores e deve atingir quase US\$ 10 bilhões em 2025. Graças à transformação digital, as fazendas urbanas são peça importante na busca pela sustentabilidade do campo, esse entusiasmo em torno da agricultura vertical é compreensível. As fazendas *indoor* se provaram até agora mais rentáveis do que as horizontais, em campo aberto. A começar por economia de espaço e ganho de produtividade.

Especialmente no Brasil, em 2017, um grupo de engenheiros fundaram a *Pink Farms*, na capital paulista, sendo a primeira e maior fazenda urbana vertical da América Latina, está instalada em um galpão ao lado da Marginal Tietê. Como as plantações estão protegidas das intempéries e do ataque de pragas, os alimentos cultivados *indoor* dispensam o uso de agrotóxicos. Nessas fazendas urbanas, os negócios não se guiam mais pelo ritmo das estações, mas sim pelas tecnologias a disposição, percebe-se aí a força da agricultura 4.0, que consegue ajustar o plantio mais adequado a cada espécie, é a fotossíntese *hightech* na produção de alimentos, com uma concentração maior de vitaminas e minerais em comparação aos produtos cultivados ao ar livre (EXAME, 2022).



Em comparação às fazendas em campo aberto, a produtividade das verticais, metro quadrado por metro quadrado de chão, é indubitavelmente maior, mas ainda assim elas demandam espaço. Segundo o professor Dickson (DUARTE, 2022), para alimentar 50 mil pessoas, a fazenda deveria ter uma altura equivalente a 30 andares e uma base do tamanho de meio quarteirão, para a cidade de São Paulo, por exemplo, seriam necessários 244 edifícios. Logo para o consumidor, os produtos vindos das fazendas verticais ainda são caros, cerca de 10% a 15% há mais do que seus equivalentes cultivados em campo aberto. Em relação aos orgânicos, porém, tendem a ser de 15% a 20% mais baratos. “O custo pode ser um limite hoje”, concorda Dickson. “Mas, em breve, chegará a hora em que eles serão subsidiados pelos governos, de modo a garantir alimentos saudáveis e sustentáveis para todos os cidadãos, em todos os países” (DUARTE, 2022).

Por ora, teoricamente, tudo o que cresce na terra poderia ser cultivado em uma fazenda vertical, mas entra aí o ponto de vista financeiro, que atualmente, pode ser um empecilho a erguer uma plantação vertical, pois cronologicamente falando as tecnologias para plantar em fazendas verticais acabaram de ser inventadas. Mas segundo os entusiastas do modelo de cultivo vertical, é só uma questão de tempo, podem ser de poucos anos, segundo Duarte (2022), cinco anos atrás, diziam os especialistas, as fazendas verticais do modo como se conhecem hoje, seriam impensáveis, mas, algo mudou.

5 A CADEIA DE NEGÓCIOS MUNDO A FORA (E SUAS VANTAGENS!)

Em Miyagi, no Japão, pés de alface crescem num ritmo rápido, até 40 vezes maior do que nos campos tradicionais, devido ao uso de lâmpadas de LED, numa parceria do biólogo Shigeharu Shimamura, as 17,5 mil lâmpadas usadas na plantação foram fabricadas no comprimento exato para agilizar o crescimento das plantas, essa plantação *hightech* de Miyagi foi erguida em uma fábrica abandonada no tsunami de 2011, nos seus mais de dois mil metros quadrados são produzidas 10 mil pés de alface, todos os dias (PASTORE, 2019). Nesse ponto é curioso imaginar uma lavoura sem terra, mas, ao se visitar uma fazenda vertical tudo é mais higienizado.

Na configuração do agronegócio 4.0, as fazendas verticais têm um papel importante, mas estão longe de ser a panaceia para todos os males do campo. Com a tecnologia disponível hoje em dia, por exemplo, as culturas ainda estão restritas às hortaliças e alguns legumes e frutas. Pois nela o cultivo é feito por hidroponia - uma técnica onde a nutrição das plantas vem de uma mistura de água e sais essenciais. Porém com estudos recentes as novas tecnologias conseguem determinar com precisão as quantidades necessárias de cada um desses ingredientes (DUARTE, 2022).

Pelo mesmo motivo, como dispensam o uso da terra, nas fazendas verticais, o gasto de água representa apenas de 5% a 1% do consumo nas plantações convencionais (PASTORE, 2019). Outro ponto é que elas estão nas cidades, ficando mais próximas dos consumidores e os custos com logística e transporte diminuem — e a emissão de poluentes também. Mas não só isso. Ao queimar etapas, a



taxa de desperdício dos produtos reduz muito. Segundo Geraldo, da *Pink Farms*, no modelo tradicional de agricultura, 40% da produção de folhosas estraga no caminho entre o campo e os pontos de distribuição e venda, sobretudo por mau acondicionamento e/ou falta de embalagem adequada (DUARTE, 2022).

Segundo Pastore (2019) no arquipélago Svalbard, na Noruega, bem perto do Polo Norte, preocupado com a emissão de CO₂, emitido pelos navios e aviões que fazem as entregas de bens na cidade, além do uso excessivo de plástico, o americano Benjamin Vidmar fundou a *Polar Permaculture*, uma fazenda sustentável no gelo, produzindo verduras e legumes, cultivando *microgreens*, vegetais em estado jovem, com alto teor de nutrientes e sabor intenso. Noutro ponto do planeta, no norte de Seul (na Coreia do Norte) tem a *NextOn* com uma área de 2,3 mil metros quadrados, sob o comando de Choi Jae-bin, uma fazenda vertical produz verduras e legumes (lá apenas 16% da área total é usada pela agricultura e, nas últimas quatro décadas, a população rural foi reduzida à metade, elevando o crescimento populacional a 40%) (PASTORE, 2019).

Na Ásia-Pacífico, as empresas envolvidas na agricultura vertical estão investindo e expandindo suas operações, o relatório citado menciona a empresa *Sustenir Agriculture* (em Singapura), que lançou uma instalação agrícola vertical hidropônica de 30 mil metros quadrados em *Tuen Mun*, Hong Kong, em novembro de 2019. Lá inclusive, por ser um país densamente povoado, com disponibilidade limitada de terras para cultivo, a produção da agricultura convencional não é suficiente para atender a demanda local e, portanto, o país depende muito de produtos importados. Para diminuir tal dependência e reduzir o desperdício de alimentos no processo de transporte, o cultivo vertical é a solução oferecida, resultando na expansão das fazendas por empresas da região (PASTORE, 2019).

Segundo Rasmus Bjerregaard, cofundador e CEO da *Nextfood*, fazenda vertical com sede em Copenhague, capital da Dinamarca, esta nova cadeia de abastecimento alimentar é eficiente e isolada, não extraindo recursos naturais, não desgastando o solo, usando pouca água e não compromete a biosfera (sem pegadas de carbono), e não contaminação água e nem usa pesticidas (FORBES, 2022). Percebe-se que para resolver o problema do espaço suficiente para cultivar alimentos e preservar a natureza, ao desacoplar comida e natureza, e integra-la a produção de alimentos com a natureza como uma verdadeira produção circular/regenerativa de alimentos, é aquilo, já se encontram no mercado ‘carne’ sem vaca, fermentação de precisão e agricultura vertical, que é se propõem.

No Brasil o agronegócio tem sido reconhecido como um vetor crucial do crescimento econômico, em 2020, a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 1,98 trilhão ou 27% do PIB brasileiro. Dentre os segmentos, a maior parcela é do ramo agrícola, que corresponde a 70% desse valor (R\$ 1,38 trilhão), a pecuária corresponde a 30%, ou R\$ 602,3 bilhões, quanto ao comércio internacional, 48% das exportações brasileiras, em 2020, foram de produtos do agronegócio (CNA, 2021).



Também há forte contribuição do agronegócio para o desempenho da economia brasileira, logo dos desafios contemporâneos nos mercados doméstico e internacional, os destinos e a diversidade de produtos exportados pelo agronegócio brasileiro aumentaram significativamente, o que favorece o investimento em mais fazendas verticais, que acabam por ajudar a proteger culturas agrícolas das alterações do clima, cada vez mais influentes com as grandes alterações climáticas, devido ao aquecimento global. Certo que outros fatores podem influenciar negativamente o projeto de fazendas verticais, tais como possíveis impactos nas cidades e, mesmo, algum incômodo que possa causar a plantação em áreas urbanas — tal como poluição sonora em diferentes horários ou mesmo problemas decorrentes da utilização de água do sistema de tratamento das cidades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das pesquisas sobre o mercado de fazendas verticais urbanas chega-se à conclusão que é adequado e recomendado para o futuro, se cultivadas de forma sustentável e tecnológica, não comprometendo negativamente o planeta. Esses empreendimentos verticais hidropônicos conscientemente visam as necessidades de seus clientes da forma mais saudável possível como prioridade, assim tendo como resultado produtos hidropônicos que são produzidos através do sistema NFT em uma proporção maior por ser uma fazenda vertical urbana, toda feita em um galpão que não incide luz solar natural e somente luzes de LED que possuem todos os nutrientes que as plantas precisam para seu processo de fotossíntese.

A partir da análise das pesquisas, observa-se os aspectos necessários para possibilitar este tipo de construção: as estratégias de conforto ambiental utilizadas, quais as áreas de apoio necessárias e como o clima externo não se mostra um dos aspectos mais relevantes para os projetos, por conta de possuir um maquinário que contém todos os sistemas necessários para substituir os climas naturais, assim nutrindo todas as necessidades das plantas. Como apresentado o Brasil tem uma grande capacidade de crescimento na agricultura, já sendo uma potência. A atividade do setor agrícola é uma das mais importantes da economia brasileira, pois, embora componha pouco mais de 5% do PIB brasileiro na atualidade, é responsável por quase R\$100 bilhões em volume de exportações.

Logo, as iniciativas de produção de fazendas verticais em meio urbano, que mundo a fora já estão se tornando uma tendência, devido ao aumento populacional, que requer cada vez mais áreas de cultivo e vários países estão aderindo a esta prática e debatendo sobre o assunto, desenvolvendo novas pesquisas e tecnologias facilitando a produção e seu rendimento, como visto nos estudos deste documento, o Brasil não pode ficar para trás. A primeira fazenda vertical urbana comercial da América Latina foi lançada em São Paulo, com planos ambiciosos, que se mostraram ser apenas o começo do futuro do segmento no país, a *Pink Farms* é um dos casos a serem acompanhados e estudados nos próximos anos, pois outras surgirão e ganharão o mercado cada vez mais competitivo da *agrotech*.



Outro ponto questionado em relação às fazendas verticais foi sua viabilidade econômica, nesse ponto específico a produtividade desses ambientes ainda precisa ser superior aos ambientes tradicionais, uma vez que o gasto exigido na montagem da estrutura é alto, porém uma coisa é certa: as fazendas verticais são os grandes laboratórios para a utilização das mais modernas tecnologias digitais existentes até o momento. Ou seja, o mundo *hightech* tem muitas ferramentas para ajudar na evolução e desenvolvimento das lavouras verticais, dada a grande quantidade de tecnologias que podem ser utilizadas para alavancar este tipo de produção.

Essas fazendas verticais em edifícios geram melhor receita por metro quadrado do que fazendas verticais em contêineres, por exemplo, já que as primeiras usam menos capital e incorrem em despesas operacionais mais baixas para a mesma área. As baseadas em contêineres de transporte são ideais para atender a pequenas bases de consumidores, uma vez que as safras são cultivadas em espaços limitados, tornando-se ineficaz e caro para servir uma base de consumidores maior. No entanto, o mercado de fazendas verticais em contêineres provavelmente registrará uma taxa de crescimento mais alta, pois é uma solução pronta para uso, e mais barata. Isso ajudará a atender à crescente demanda por produtos frescos e de alta qualidade de forma mais rápida.

Por fim, mostra-se extremamente viável o desenvolvimento e investimento, privado e público em fazendas verticais, pois são mais flexíveis no que tange a produção, fáceis de operar, portáteis, e com custo de manutenção menor comparado as tradicionais. Consequentemente, espera-se que a crescente demanda por produtos frescos crie notáveis oportunidades de crescimento para este segmento nos próximos anos, o que mostra valer a pena mais estudos e mais pesquisas sobre a agricultura vertical, além de uma série de novos investimentos em P&D para aprimorar o segmento.



REFERÊNCIAS

- CIRILLO, B.; Fazendas a Luz de LED. Edição 29, publicado em 27 de maio de 2022. Disponível em: <<https://plantproject.com.br/2022/05/fazendas-a-luz-de-led/>> Acessado em 30 mar. 2023.
- COSTA, K; SENA, M.; Agricultura, um expoente mineiro. Publicado em 10 de agosto de 2021 às 07h00 - Atualizada 09 de agosto de 2021 às 17h54. Disponível em: <<https://tribunademinas.com.br/colunas/conjuntura-mercado/10-08-2021/agricultura-um-expoente-mineiro.html>> Acessado em 03 abr. 2023.
- DUARTE, D. A; Fazendas verticais triplicarão mercado até 2026, diz estudo: Melhor uso de recursos e mais demanda por alimentos frescos sustentam a tendência. Publicado em 05 janeiro 2022. Disponível em: <<https://agevolution.canalrural.com.br/fazendas-verticais-triplicarao-mercado-ate-2026-diz-estudo/>> Acessado em 30 mar. 2023
- EDUARDA, M.; O que as lâmpadas de led e o cultivo de plantas tem em comum? Publicado em 21 de maio de 2018. Disponível em: < <https://blog.iluminim.com.br/o-que-as-lampadas-de-led-e-o-cultivo-de-plantas-tem-em-comum/#:~:text=O%20papel%20da%20ilumina%C3%A7%C3%A3o%20artificial,isso%2C%20n%C3%A3o%20queimam%20a%20planta.>>. Acessado em 02 abr. 2023.
- EXAME. Revista Exame Negócios. Maior fazenda vertical da América Latina fica em São Paulo: Pink Farms se baseia em um modelo inovador de agricultura urbana, com potencial para revolucionar a produção de alimentos. Publicado em Publicado em 16 de agosto de 2022 às, 08h00. Última atualização em 17 de agosto de 2022. Disponível em:< <https://exame.com/negocios/maior-fazenda-vertical-america-latina-sao-paulo/>>. Acessado em 04 abr. 2023.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2022. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO.* Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cb4474en>>. Acessado em 02 abr. 2023.
- FORBES. Startup de agricultura vertical propõe separar os alimentos da natureza: Rasmus Bjerngaard, CEO da Nextfood, diz que modelo de negócio que deve gerar US\$ 4,16 bilhões neste ano permite uma cadeia de fornecimento de alimentos totalmente nova. Publicado por Jennifer Kite-Powell, em 10 de novembro de 2022. Disponível em: <<https://forbes.com.br/forbesagro/2022/11/startup-de-agricultura-vertical-propoe-separar-alimentos-e-natureza/>> Acessado em 31 mar. 2023.
- OKAMURA, R.; Fazendas Verticais – Tecnologia Digital. Publicado em 29 de outubro de 2019. Disponível em: < <https://www.venturus.org.br/fazendas-verticais-tecnologia-digital/>>. Acessado em 04 abr, 2023.
- PASTORE, K. O papel da agricultura vertical na busca por práticas sustentáveis: O mercado da agricultura vertical cresce, atrai investidores e deve atingir quase US\$ 10 bilhões em 2025. Graças à transformação digital, as fazendas urbanas são peça importante na busca pela sustentabilidade do campo. Postado em 17 de outubro de 2019 (Atualizado em 01 out. 2020) Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Economia/noticia/2019/10/o-papel-da-agricultura-vertical-na-busca-por-praticas-sustentaveis.html>> Acessado em 30 mar. 2023.
- SERGIEIEVA, K.; Tecnologia Na Agricultura: Benefícios No Agronegócio. Publicado em 04 de outubro de 2022. Disponível em: < <https://eos.com/pt/blog/tecnologia-na-agricultura/>>. Acessado em 04 abr. 2023.



CNA; Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. PIB do Agronegócio avança no trimestre e acumula alta de 9,81% no primeiro semestre de 2021. Publicado em 13 de setembro de 2021. Disponível em:< <https://www.cnabrazil.org.br/publicacoes/pib-do-agronegocio-avanca-no-trimestre-e-acumula-alta-de-9-81-no-primeiro-semester-de-2021>>. Acessado em 4 abr. 2023.