



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS PARA O  
SEMIÁRIDO  
CAMPUS IV CATOLÉ DO ROCHA-PB**

**GERALDINA ANDRADE DE SOUSA**

**PRODUÇÃO DE MICROVERDES NO BRASIL:  
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE MINI HORTALIÇAS**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB**

**2022**

**GERALDINA ANDRADE DE SOUSA**

**PRODUÇÃO DE MICROVERDES NO BRASIL:  
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE MINI HORTALIÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista.

**Orientador:** Prof. Dr. Josemir Moura Maia

**CATOLÉ DO ROCHA-PB**

**2022**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725p Sousa, Geraldina Andrade de.

Produção de microverdes no Brasil: inovação e tecnologia na produção de mini hortaliças. [manuscrito] / Geraldina Andrade de Sousa. - 2022.

29 p.: il. colorido.

Digitado.

Monografia (Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis Para O Semiárido) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2023.

"Orientação: Prof. Dr. Josemir Moura Maia, Departamentode Agrárias e Exatas - CCHA."

1. Hortícula. 2. Plântulas. 3. Super-alimentos. I. Título

21. ed. CDD 635.048

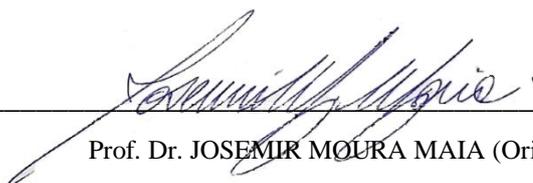
**GERALDINA ANDRADE DE SOUSA**

**PRODUÇÃO DE MICROVERDES NO BRASIL:  
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE MINI HORTALIÇAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Especialista em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido.

Aprovado em: 09/12/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. JOSEMIR MOURA MAIA (Orientador)

Departamento de Agrárias e Exatas – DAE

Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

Documento assinado digitalmente



RENATA RANIELLY PEDROZA CRUZ

Data: 18/02/2023 09:05:08-0300

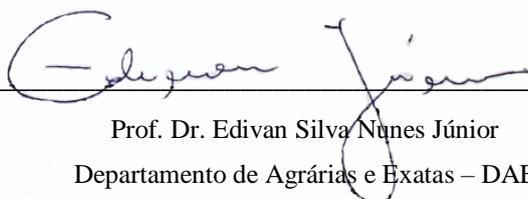
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Profa. Ma. RENATA RANIELLY PEDROZA CRUZ

Departamento de Agrárias e Exatas – DAE

Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Prof. Dr. Edivan Silva Nunes Júnior

Departamento de Agrárias e Exatas – DAE

Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Dedico este trabalho a Deus e a Virgem Maria pela força espiritual, sabedoria e discernimento nos momentos de maior dificuldade e apreensão na minha vida. A meu pai In memoriam, minha mãe, irmãos, sobrinhas e amigos, em especial meu amigo Lucas Rocha pelas orações e terços rezado comigo.

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS** pela minha saúde, ele que é minha força, inspiração, sabedoria e discernimento, nada que tenho ou que faço a mim pertence.

A minha **mãe, irmãos, e sobrinhas** que são os tesouros da minha vida, por toda força e apoio nos estudos.

Ao meu grande amigo e auxílio espiritual na minha vida de oração, **Lucas Rocha**, que mesmo distante compartilha comigo momentos de oração e fé diariamente.

Aos meus colegas e amigos **Clébia, Alex, Caio e Antônio Suassuna** pela ajuda e auxílio durante minha caminhada no curso.

Ao meu orientador Prof. Dr. **Josemir Moura Maia** pela confiança, paciência, dedicação e oportunidades dadas durante o período em que estive sob sua orientação.

Aos **meus professores do curso**, meus sinceros agradecimentos pelos ensinamentos e contribuição na minha vida acadêmica durante o curso.

Aos **colegas de curso**, pela amizade e companheirismo, pelo apoio e esforço mútuo durante as atividades ao longo do curso.

Aos **funcionários da UEPB**, pelo empenho e prontidão no atendimento quando nos foi necessário.

“

“Se não procuramos conhecer a Deus, jamais acabaremos de nos conhecer a nós mesmos. Olhando-lhe a grandeza, percebemos nossa abjeção. Contemplando-lhe a pureza, vemos nossa sujeira. Considerando-lhe a humildade, conhecemos como estamos longe de ser “Se não procuramos conhecer a Deus, jamais acabaremos de nos conhecer a nós mesmos. Olhando-lhe a grandeza, percebemos nossa abjeção. Contemplando-lhe a pureza, vemos nossa sujeira. Considerando-lhe a humildade, conhecemos como estamos longe de ser humildes.”

(Santa Tereza de Jesus)

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	08
LISTA DE FIGURAS.....	09
RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.ORIGEM DAS MICROVERDES E ONDE SURTIU A IDEIA.....</b>	<b>14</b>
3.1 Origem.....	16
3.2 Produtividade no Brasil e no mundo.....	18
3.3 Clientes e o mercado em potencial do produtor.....	18
3.4 Principais métodos de cultivo de microverdes.....	19
3.5 Protocolos de cultivo mais utilizados atualmente.....	20
3.6. Principais matérias-primas utilizadas no cultivo, modelos de custos e a estratégia de vendas mais usual.....	22
3.7 Vida útil pós colheita e armazenamento.....	23
3.8 Principais inovações que foram adotadas no cultivo para aperfeiçoar a produção.....	24
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>24</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Classificação dos microverdes de acordo com o sabor.....	19
------------------	----------------------------------------------------------	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1, A e B.</b> microverdes produzidos na BeGreen em Belo Horizonte.....	16
<b>Figura 2.</b> Variedades de microverdes produzidos em hidroponia na Mighty Greens no Rio de Janeiro.....	16
<b>Figura 3, A e B.</b> Microverdes produzidos em hidroponia na Mighty Greens Rio de Janeiro.....	17
<b>Figura 4, A e B.</b> Microverdes produzidos na fazenda vertical Pink Farms em São Paulo.....	17
<b>Figura 5.</b> Microverdes produzidos em Campo aberto.....	19
<b>Figura 6.</b> Microverdes produzidos em Estufa agrícola.....	20
<b>Figura 7.</b> Microverdes produzidos em casa de vegetação.....	20
<b>Figura 8, A, B e C.</b> Microverdes produzidos em sistema indoor, onde é feito o controle de temperatura, umidade, e controle fitossanitário.....	20
<b>Figura 9.</b> Produção de hortaliças e microverdes em estufa na Begreen em Belo Horizonte.....	21
<b>Figura 10, A e B.</b> Produção de microverdes em ambiente com controle de temperatura na Mighty Greens.....	21
<b>Figura 11, A, B e C.</b> Produção de microverdes em fazenda vertical, ambiente totalmente fechado com controle de temperatura e umidade na Pink Farms em São Paulo.....	22

# **PRODUÇÃO DE MICROVERDES NO BRASIL: INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE MINI HORTALIÇAS**

Geraldina Andrade de Sousa<sup>1</sup>

## **RESUMO**

Microverdes são verduras e hortaliças em tamanho de plântulas, e geralmente são colhidos com 7 a 21 dias de germinação. A vantagem de produzir microverdes, além do curto espaço de tempo da colheita, é que essa versão de mini hortaliças possui uma maior concentração de nutrientes comparados a hortaliças e verduras em tamanho convencional, além de serem atrativos pelo colorido forte das folhas e sabores mais intensos. A implementação de ações que visem contribuir para uma excelente produtividade das microverdes torna-se uma necessidade face ao enfrentamento do melhor uso de tecnologias. Ressalta-se a existência de poucos estudos sobre microverdes que elucidam as técnicas e manejos mais produtivos no Brasil. Além disso, existem muitas definições de microverdes, mas não existem bases em uma revisão da literatura que tragam informações detalhadas a respeito da sua produção no país. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo, fazer uma análise literária sobre a produtividade de Microverdes no Brasil ao longo dos últimos cinco anos, e como a inovação tecnológica tem sido uma aliada na produção de mini hortaliças. Este estudo foi uma revisão descritiva da literatura sobre a tecnologia e inovação na produção de microverdes, bem como as perspectivas de seu uso. A busca das referências foi feita em bases de dados, científicas disponíveis na internet. Preliminarmente, compreendeu-se que a produção de uma hortaliça de boa qualidade é de suma importância, ter uma boa qualidade de sementes, pois o custo mais alto para o produtor é referente a estas. Além disso, muitos são os desafios, mas a produção dos microverdes é uma alternativa excelente no quesito rapidez na produção, sem falar dos altos valores nutricionais, pouco espaço pra produzir, ser atrativo pelas cores fortes e sabores mais intensos.

**Palavras-chave:** Hortícola; plântulas; super-alimentos.

---

<sup>1</sup> Aluna do curso de Especialização em Sistemas Produtivos Sustentáveis para o Semiárido na Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV.

Email: geraldinadesousa18@gmail.com

**MICROVERDE PRODUCTION IN BRAZIL:  
INNOVATION AND TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF MINI  
VEGETABLES**

**ABSCTRACT**

Microgreens are seedling-sized greens and vegetables, and are usually harvested 7 to 21 days after germination. The advantage of producing microgreens, in addition to the short harvest time, is that this version of mini vegetables has a higher concentration of nutrients compared to vegetables in conventional size, in addition to being attractive due to the strong color of the leaves and more intense flavors. . The implementation of actions that aim to contribute to an excellent productivity of microgreens becomes a necessity in face of the better use of technologies. It should be noted that there are few studies on microgreens that elucidate the most productive techniques and practices in Brazil. In addition, there are many definitions of microgreens, but there are no bases in a literature review that bring detailed information about their production in the country. Given the above, the present work aims to make a literary analysis on the productivity of Microverdes in Brazil over the last five years, and how technological innovation has been an ally in the production of mini vegetables. This study was a descriptive review of the literature on technology and innovation in the production of microgreens, as well as the prospects for their use. The search for references was carried out in scientific databases available on the internet. Preliminarily, it was understood that the production of a good quality vegetable is of paramount importance, having a good quality of seeds, since the highest cost for the producer is related to these. In addition, there are many challenges, but the production of microgreens is an excellent alternative in terms of speed of production, not to mention the high nutritional values, little space to produce, being attractive due to the strong colors and more intense flavors.

**Keywords:** Horticultural; seedlings; super foods.

## 1.INTRODUÇÃO

Estima-se que até o ano de 2050, a população mundial chegará aos 9 bilhões, e dois terços dessa população residirá nos centros urbanos, principalmente nos países em desenvolvimento, devido às altas taxas de natalidade e à imigração da população das áreas rurais para áreas urbanas em busca de empregos, segurança e alimento (ONU-HABITAT, 2015; UM-HABITAT, 2010).

Faz-se relevante ressaltar que a produção agrícola no mundo todo necessita de uma demanda maior nos próximos anos para que seja possível atender a demanda de alimentos, que tende a aumentar cada vez mais com o aumento da população e da renda global (VAN ITTERSUM et al., 2013; LIGO, 2021). Este é um grande desafio que a humanidade enfrentará nas próximas décadas.

A produção de hortaliças é uma atividade que apresenta maiores riscos comparando com outras culturas. Isso ocorre em virtude de maior incidência de problemas fitossanitários, maior sensibilidade às condições climáticas, notória ocorrência de anomalias de origem fisiológica nas plantas, dentre outros problemas (SANTOS 2021; KEMMRICH, 2014).

As questões ligadas ao futuro da agricultura estão cada vez mais voltadas a preocupação com a sustentabilidade. Um novo panorama indica a necessidade de profundas mudanças no atual sistema de produção convencional: o constante crescimento no número de consumidores, que passam a criticar esse modelo de agricultura, e cada vez mais preocupados com o meio ambiente, a demanda por alimentos mais saudáveis, aliada a preços mais atrativos e que seja socialmente justo (NASCIMENTO, 2011).

Com uma maior atenção principalmente nos Estados Unidos, os microverdes são produtos alimentícios que tem conquistado cada vez mais consumidores. São versões minúsculas de plantas comuns produzidas a partir das sementes de vegetais ervas ou grãos, com cotilédones totalmente desenvolvidos com o primeiro par de folhas verdadeiros aparecendo ou expandindo-se parcialmente. Microverdes são geralmente colhidos em 7 a 21 dias após a germinação o que permite o cultivo em pequenos espaços. Ressalva-se que, além dos valores nutricionais, os atributos sensoriais costumam ser fatores importantes que governam a aceitação pelo consumidor de um produto alimentar e a intenção de compra (XIAO et al., 2015).

Embora de tamanho pequeno, os microverdes podem fornecer sabores intensos, cores vivas e texturas nítidas e podem ser servidos como guarnição ou como novo ingrediente em saladas (BRENTLINGER, 2005; SANTOS; COSTA e LIMA, 2020). Ressalva-se que, além dos valores nutricionais, os atributos sensoriais costumam ser fatores importantes que governam a aceitação pelo consumidor de um produto alimentar e a intenção de compra (XIAO et al., 2015).

Os microverdes contêm concentrações mais altas de constituintes como antioxidantes, fenóis, vitaminas e minerais do que vegetais maduros ou sementes. Portanto, são considerados alimentos funcionais que têm propriedades de promoção de saúde ou de prevenção de doenças como fatores adicionais aos seus valores nutricionais normais além de serem altamente valorizados pela abundante fonte de componentes bioativos (LEMES DOS SANTOS et al., 2020).

Contudo, ainda são escassas as informações na literatura brasileira sobre a produção de microverdes, e que elucidam as técnicas e manejos mais produtivos no Brasil. Existem muitas definições de microverdes, mas, não existem bases em uma revisão da literatura que tragam informações detalhadas a respeito da sua produção no país, devido ser algo recente no que diz respeito a produção de alimentos em ambientes urbanos.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo, fazer uma análise literária sobre a produtividade de microverdes no Brasil ao longo dos últimos cinco anos, e como a inovação tecnológica tem sido uma aliada na produção de mini hortaliças.

## **2.METODOLOGIA**

Este estudo foi uma revisão descritiva da literatura sobre a tecnologia e inovação na produção de microverdes, bem como as perspectivas de seu uso. A busca das referências foi feita nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico e Portais Periódicos, Capes, utilizando trabalhos científicos que fizessem referência para a temática relacionada ao potencial na produção de mini hortaliças. Usando os descritores: consumo de plântulas, produção de microverdes, microgreens, microgreens no Brasil, mini hortaliças no Brasil. Seguindo metodologia de Maia, Correia e Melo (2020), foram utilizados estudos publicados em português, inglês e espanhol, preferencialmente entre 2015 e 2022, no entanto foram incluídos artigos relevantes publicados em período anterior.

Também foram usados livros, monografias, trabalhos de conclusão de curso e artigos. Ao todo foram dez trabalhos utilizados para fundamentação temática. A metodologia inclui a consulta a publicações científicas, boletins e documentos técnicos que permitem compartilhar melhor os estudos e pesquisas científicas que abordam a produção dos microverdes. Da consulta bibliográfica científica, algumas pesquisas foram tomadas como base, visando às principais informações sobre as iniciativas e projetos na implementação de teses na produção de mini hortaliças abordando temas como técnicas de manejo, qual melhor substrato a ser utilizado, entre outros aspectos.

Para atingir este objetivo optaram-se pelos procedimentos metodológicos de caráter qualitativo, por meio de uma pesquisa bibliográfica, abrangendo todas as publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, teses, etc., segundo Lakatos (2003).

Alguns critérios de exclusão foram tomados: trabalhos que não apresentavam metodologia clara e sem embasamento no tema pesquisado, tendo como foco a produção e o melhor desempenho na hora de produzir mini hortaliças.

### **3.ORIGEM DAS MICROVERDES E ONDE SURTIU A IDEIA**

#### **3.1Origem**

O termo “microgreens” ou microverdes começou a surgir em cardápios de restaurantes do sul da Califórnia na década de 1980, mas, no Brasil, o conceito começou a chegar com mais força apenas em meados de 2018, apesar da sua produção ter sido iniciada em 2001 pela empresa D.R.O. Ervas e Flores, uma empresa brasileira que está a 25 anos no mercado produzindo brotos e flores comestíveis na América Latina.

Nos anos 90, o chef de cozinha Charlie Trotter estava à procura de alguma inovação, tanto em paladar como em estética, para incluir em seus pratos. E encontrou, ao conhecer o agricultor Lee Jones: ele cultivava os vegetais e os colhia antes de chegarem à etapa final de crescimento. Estava ali a novidade que Trotter procurava: os microgreens ou microverdes! Com o passar do tempo, a novidade foi se espalhando e atualmente os Microverdes são encontrados praticamente em todos restaurantes renomados do mundo todo.

Segundo dados da ONU (2013), o mundo terá que produzir 70% a mais de alimentos até 2050 para atender a demanda de uma população que pode chegar a 9,6 bilhões de pessoas e

para isso deve melhorar a forma como a comida é produzida e consumida, o objetivo não é apenas atingir a meta de produção de alimentos, mas também reduzir a perda e o desperdício.

Levando em consideração esses dados, a produção dos microverdes seria uma alternativa excelente no quesito rapidez na produção, e variedade de espécies em potencial de devido se tratar de plantas muito jovens, sabor intenso, ricas em nutrientes e de aparência chamativa nas cores.

Uma das alternativas indicada SERIAM as fazendas verticais, uma alternativa para ajudar a garantir a segurança alimentar, já que está em risco por conta das mudanças climáticas, que podem alterar as propriedades físicas do solo, e com isso impossibilitar a atividade agrícola, (DASILVA e BARBOSA (2020)). Somando o fato da inexistência de terras cultiváveis, frente ao aumento populacional, as fazendas verticais, além de ajudar a suprir a necessidade de uma maior e mais rápida produção de alimentos, seria uma das opções de tecnologia a favor na produção de legumes e verduras, em um curto espaço de tempo e maior escala.

No Brasil existem algumas fazendas verticais pioneiras na produção de microverdes, dentre elas irei citar as três mais conhecidas:

-A **BeGreen** é uma empresa mineira que produz hortaliças aquapônicas, sem adição de agrotóxicos, e que está inovando com a produção de brotos e alimentos vivos. A sua história começou em 2014, foi a primeira fazenda da BeGreen em Betim, na região metropolitana de Belo Horizonte. Hoje é possível visitar a BeGreen no terraço do Boulevard Shopping, na capital mineira.

Sobre a BeGreen :

Uma rede de fazendas urbanas que produz hortaliças 365 dias no ano.

O cultivo é feito por hidroponia, em estufas de alta tecnologia e ambiente controlado para que cresçam saudáveis e **sem agrotóxicos**.

A produção é 28 vezes maior que o modelo convencional e o consumo de água é de 90 % menor.

A proximidade entre a produção e o momento de consumo resulta em **baixa emissão de carbono no transporte** e apenas **2% de perda da produção**.

Microverdes da BeGreen.



**Figura 1 A e B** . Fonte: Google. Microverdes produzidos na empresa Be Green em Belo Horizonte.

A **Mighty Greens**, pioneira na produção de microverdes no Brasil desde final de janeiro de 2017, produzidos localmente, os microverdes da Mighty Greens se destacam pelo elevado valor nutricional, pela ausência de agrotóxicos e por fomentarem a agricultura sustentável, utilizando 90% de água a menos do que uma fazenda tradicional.



**Figura 2**. Fonte: Google. Variedades de microverdes produzidos em hidroponia na Mighty Greens no Rio de Janeiro.



**Figura 3, A e B.** Fonte: Google. Microverdes produzidos em hidroponia na Mighty Greens Rio de Janeiro.

A **Pink Farms**, localizada em um galpão na Vila Leopoldina, em São Paulo, e maior fazenda vertical da América Latina, é especializada em folhosas e microgreens. A empresa foi fundada em 2017 por três sócios: Geraldo Maia e os irmãos Mateus e Rafael Delalibera. Com dois anos de funcionamento, é considerada a maior empresa do setor no país. A produção mensal é de duas toneladas por mês (o que representa 100% da capacidade da fazenda atual). Um ótimo negócio para o trio que começou a empresa com investimento próprio de R\$ 130 mil e recebeu no último ano aporte de R\$ 2 milhões, o que foi determinante para saírem do estágio de fazenda-piloto.



**Figuras 4, A e B.** Fonte: Google. Microverdes produzidos na fazenda vertical Pink Farms em São Paulo.

Segundo a matéria, *Microverdes – tendência na horticultura*, publicada no dia 28 de maio de 2021, de Rocha et al na revista eletrônica *campo e negócio online*, os ambientes de cultivo mais tecnificados que possibilitem maior uniformidade e qualidade na produção, apesar de apresentarem maior custo de implantação, podem gerar um excelente retorno

financeiro em curto prazo. Os microverdes além de ser rápido o tempo de ser colhido, podem render muito mais do que se espera em uma produção de hortaliças.

Como por exemplo, a aquisição e adaptação de um contêiner de 20 pés (seis metros) apresentam custo aproximado de R\$ 80.000,00, tendo capacidade produtiva de 20.000 bandejas de microverdes por mês, com peso entre 40 e 60 g cada, e um preço médio de venda de R\$ 12,00 a bandeja, gerando uma renda bruta de aproximadamente R\$ 240.000,00 por mês, gerando uma margem de lucro em torno de 300%, isso é um investimento de qualidade e pensar como um bom empreendedor, produzir com qualidade e rapidez, são umas das vantagens na produção de microverdes.

Ainda de acordo com a revista, alguns gastos como aquisição de sementes, substratos, recipientes (bandejas) e energia elétrica, assim como mão de obra, encargos trabalhistas e demais impostos devem ser computados. Esse tipo de procedimento deve ser adotado em toda e qualquer pequena micro empresa de produção, seja no consumo familiar ou para comercializar a produção do seu produto. No entanto, com um mercado consumidor bem estabelecido, que absorva toda a produção, a atividade é uma boa opção de investimento com uma excelente relação custo-benefício. Além de gerar uma boa renda, podem ser consumidos todos os dias na alimentação do produtor rural.

### **3.2 Produtividade no Brasil e no mundo**

De acordo com Amanda Tucci e Julianna Iodice numa publicação feita em uma matéria na revista da Forbes em abril de 2020, a produtividade de microverdes é um mercado promissor. Segundo relatório da consultoria americana Grand View Research, publicado em abril, até 2025 o setor irá movimentar US\$ 9,6 bilhões, valor que representa crescimento superior a 20% ao ano. Tal modalidade de produção favorece outro fato irreversível sobre o futuro: até 2050, cerca de 80% da população da Terra vai viver em centros urbanos.

### **3.3 Clientes e o mercado em potencial do produtor**

Os microverdes são produzidos e distribuídos para comercialização em supermercados, restaurantes, hotéis, e estabelecimentos comerciais. Sem distinção de idade os microverdes são aceitos ao paladar de todos incluído crianças, por se tratar de verduras e hortaliças pequenas e coloridas, os microverdes fazem sucesso o prato de todo consumidor. Para cultivo

comercial, as principais espécies cultivadas e classificadas de acordo com algumas características são:

**Tabela 1. Classificação dos microverdes de acordo com o sabor.**

Sabor suave	Sabor picante	Aperitivos	Ervas aromática
Alface, brócolis	Rúcula	Milho, soja	Manjeriçã
Cenoura, acelga	Agrião	Lentilha	Coentro
Repolho-roxo	Mostarda	Ervilha	Erva-doce
Espinafre	Rabanete	Girassol	Cebolinha

Fonte: <https://revistacampoenegocios.com.br/microverdes-vamos-falar-de-rentabilidade/>

### 3.4 Principais métodos de cultivo de microverdes

Segundo FREITAS (2020), a produção comercial de microverdes geralmente é realizada desde ambientes menos tecnificados até sistemas em que há grandes tecnologias investidas, como no caso das fazendas verticais. Há produtores que cultivam em campo aberto, estufa agrícola, casa de vegetação, e em sistemas indoor, como quartos-estufa, galpões e contêineres marítimos.



**Figura 5.** Fonte: Google. Microverdes produzidos em Campo aberto.



**Figura 6.** Fonte: Google. Microverdes produzidos em Estufa agrícola.



**Figura 7.** Fonte: Google. Microverdes produzidos em casa de vegetação.



**Figuras 8, A, B e C.** Fonte: Google. Microverdes produzidos em sistema indoor, onde é feito o controle de temperatura, umidade, e controle fitossanitário.

### 3.5 Protocolos de cultivo mais utilizados atualmente

Um dos protocolos de cultivo mais utilizados dos microverdes é a Hidroponia, em estufa fechada, com controle de umidade, temperatura e controle sanitário, usando sementes de boa germinação e com maior resistência a pragas e doenças. Abaixo temos algumas figuras, mostrando alguns protocolos de cultivos, os mais utilizados atualmente na produção de microverdes.



**Figura 9.** Fonte: Google. Produção de hortaliças e microverdes em estufa na Begreen em Belo Horizonte.



**Figuras 10, A e B.** Fonte: Google. Produção de microverdes em ambiente com controle de temperatura na Mighty Greens.



**Figuras 11, A, B e C.** Fonte: Google. Produção de microverdes em fazenda vertical, ambiente totalmente fechado com controle de temperatura e umidade na Pink Farms em São Paulo.

### **3.6. Principais matérias-primas utilizadas no cultivo, modelos de custos e a estratégia de vendas mais usual**

Os microgreens podem ser de espécies olerícolas, medicinais, condimentares e até mesmo de plantas alimentícias não convencionais (DI GIOIA et al., 2017). A melhor parte dos microgreens está na sua praticidade de cultivo, pois podem ser facilmente cultivados em ambientes urbanos, onde a terra é muitas vezes um fator limitante, visto que as práticas agrícolas em meio urbano se configuram atualmente como um fenômeno mundial, podendo ser encontradas em diversos formatos e finalidades, em quase todas as principais cidades do mundo (LIMA, 2015).

Conforme descrito por Weith et al. (2018), os microgreens podem ser cultivados para uso doméstico, em pequenas quantidades, como também em nível comercial, neste caso exigindo técnicas diferenciadas. Pode-se considerar, também, a possibilidade de obter microgreens com uns altos teores de macro, e micro elementos essenciais ou com baixo conteúdo de elementos indesejáveis, como nitrato e sódio, por modificação da composição e o gerenciamento da solução nutritiva.

Weith et al. (2018) trabalhando diferentes substratos obtiveram resultados satisfatórios com substrato Carolina Soil®, que proporcionou maior produtividade de microgreens de

rúcula, tanto sem adição de solução nutritiva a irrigação quanto com adição. No entanto, quando se visou aliar precocidade no ciclo de produção recomenda-se a adição de nutrientes, na concentração de 25%. Os mesmos autores afirmam que a utilização de substratos Carolina Soil Orgânico e vermiculita colaboram para produção de microgreens de rúcula com adição de solução nutritiva a 25%, para obter maior produção de massa seca e precocidade de colheita.

Os sistemas de cultivos sem solo são comumente utilizados para produção de microgreens, entretanto, há inúmeros outros métodos e sistemas que podem ser utilizados para melhorar a eficiência da produção (RESH, 2013). Em relação aos sistemas de cultivos sem solo para produção de microgreens, o uso de substrato apresenta aptidão interessante, uma vez que revela como principal vantagem o aumento da durabilidade pós-colheita, exatamente pela possibilidade da comercialização ocorrer junto ao substrato de cultivo. (WIETH, PINHEIRO e DUARTE, 2019).

### **3.7 Vida útil pós colheita e armazenamento**

Por serem ricos nutricionalmente e podendo ser cultivados de modo orgânico, os alimentos frescos têm ganhado espaço no mercado e no paladar do consumidor, como saladas e vegetais que podem ser consumido in natura ou que podem ser facilmente cozidos (Choiet al., 2020).

Microverdes são vegetais jovens colhidos entre 1-2 semanas após a sementeira. Eles consistem em três partes: um caule central, folha ou folhas cotilédones e um par de folhas verdadeiras. São diferentes de brotos ou verduras porque são colhidos sem as raízes.

O interesse em microverdes aumentou por conter maiores quantidades de nutrientes e micronutrientes que promovem a saúde em comparação com suas contrapartes maduras. Por serem tão ricos em nutrientes, quantidades menores podem fornecer benefícios nutricionais semelhantes a quantidades maiores de vegetais maduros (Bezerra et al., 2022).

De acordo com Hagen et al. (2009), tipos de microgreens como a *kale* possui maiores teores de vitamina C em relação a outros vegetais. Em estudo sobre o efeito da armazenagem a 1 °C e da colheita tardia, os autores perceberam que o teor dessa vitamina decresceu tanto com a armazenagem quanto com a colheita tardia.

Além disso, a composição química dos microgreens difere marcadamente de sua forma madura. (Lopez-Cervantes et al., 2013). Os microverdes concentram 40 vezes mais nutrientes

que vegetais maduros, por isso são considerados super-alimentos, e também são ótimas fontes de vitamina C. Por exemplo, o microverde de repolho roxo que possui alto teor de minerais, como fósforo, potássio, magnésio, zinco, ferro, cálcio, sódio e cobre, e os microverdes de brócolis que tem entre 1,15 a 2,32 vezes mais minerais do que o próprio brócolis maduros (Laurindo, 2020).

### **3.8 Principais inovações que foram adotadas no cultivo para aperfeiçoar a produção**

À medida que a população mundial cresce aumentam as necessidades de desenvolver maneiras sustentáveis de produção. O rápido crescimento urbano tem gerado sérias preocupações em relação a isto, tornando a produção sustentável um assunto de interesse em todos os setores, aliado ao aumento da demanda por vegetais frescos e de origem local. Dentre as alternativas para mitigar esse cenário de indisponibilidade de alimentos frescos e saudáveis, está o cultivo de microverdes, que são vegetais consumidos ainda na fase de plântula, podendo ser cultivados tanto para uso doméstico, em pequenas quantidades por moradores urbanos, bem como por produtores comerciais

Em meados dos anos 1980 foi introduzida a produção de hortaliças na forma de microverde. Trata-se de um vegetal colhido quando as primeiras folhas verdadeiras estão no início do seu desenvolvimento. Embora seja de pequeno tamanho, possui sabor expressivo, e por ser uma planta recém-emergente, pode ser fonte densa de nutrição (XIAO et al., 2012).

Os microgreens vêm ganhando espaço devido ao seu rápido ciclo e fácil manejo, principalmente em grandes centros, onde um fator limitante é a solo para produção. Pode ser cultivado em nível comercial ou doméstico, pois é possível de ser produzido na ausência de biofortificação e engenharia genética (XIAO et al., 2012). Entretanto, em nível comercial carece de maiores definições técnicas para a produção (WIETH et al., 2018).

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para a produção de uma hortaliça de boa qualidade é de suma importância e fundamental, ter uma boa qualidade de sementes, pois o custo mais alto para o produtor é referente às sementes. O produto final é vendido por peso e muitas sementes são necessárias para produzir alguns gramas. Na hora de plantar é preciso ver o tipo de substrato a ser usado, tipo de sementes, tipo de irrigação ser utilizado, uma boa produção de hortaliças,

principalmente os microverdes necessitam de uma demanda de cuidados e planejamento prévio antes de iniciar uma produção comercial.

Muitos são os desafios, mas a produção dos microverdes é uma alternativa excelente no quesito rapidez na produção, sem falar dos altos valores nutricionais, pouco espaço pra produzir, ser atrativo pelas cores fortes e sabores mais intensos. Diversas tecnologias têm sido desenvolvidas neste ramo de produção e cada vez mais tem contribuído para melhor

utilização. O exemplo das fazendas verticais, que são uma inovação no ramo da produção de alimentos, que de início podem ser gerar grande impacto no investimento, porém em curto prazo é possível ter de volta o dobro do investimento, pois a produção é mais rápida e dependendo da demanda de mercado, a produção pode obter uma procura bem favorável ao produtor, seja agricultura familiar ou produzir em grande escala, os microverdes vieram pra inovar e alavancar o setor na área da produção de legumes e verduras.

## 5 REFERÊNCIAS

BEZERRA, t. j.; SILVA, t. t.; LOSS, r. s.; GERALDI, c. a. q.; GUEDES, s. f.; **Importância das condições de armazenamento de microgreens: Análise bibliométrica e revisão de literatura.** Research, Society and Development, v. 11, n. 3, e25211326584, 2022.

BRENTLINGER, D. **New trends in hydroponic crop production in the US.** International Conference and Exhibition on Soilless Culture: ICESC 2005 742, p. 31–33. 2005. Disponível em: [https://www.actahort.org/books/742/742\\_3.htm](https://www.actahort.org/books/742/742_3.htm). Acesso em: 16 fev. 2022.

CHOY, S.Y.; CHU, H. J.; RAJALINGAM, N.; CHAE, H. B.; YOON, J. H.; HWANG, I.; KIM, S. R. (2020). **Growth of Escherichia coli and Listeria monocytogenes on radish microgreens washed with sodium hypochlorite during storage.** Korean Journal of Food Preservation. [https://www.ekosfop.or.kr/archive/view\\_article?pid=kjfp-27-7-850](https://www.ekosfop.or.kr/archive/view_article?pid=kjfp-27-7-850).

DA SILVA, A. F.C; BARBOSA, A. T. R. O consumo energético em fazendas verticais - uma revisão sistemática. Revista gestão e sustentabilidade ambiental. Florianópolis, v. 9, n. esp., p. 793-810, mai. 2020.

**Fazendas no meio das cidades.** Disponível em: <https://begreen.com.br/> Acesso em 16/10/22

**Produção local.** Disponível em: <https://pinkfarms.com.br/> Acesso em 16/10/22

**Microverdes: pequenos no tamanho e gigante nas vantagens.** Canal do Horticultor. 13 de novembro de 2018. Disponível em: <https://canaldohorticultor.com.br/conheca-os-microverdes-hortalicas-pequenas-no-tamanho-e-gigantes-nas-vantagens/> Acesso em 16/10/22

FREITAS, I.S. **Suplementação luminosa com lâmpadas LED no cultivo de microverdes em ambientes protegido.** Dissertação (mestrado) –USP/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2020

HAGEN, S. F. et al. Effect of cold storage and harvest date on bioactive compounds in curly kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*). Postharvest Biology and Technology, v. 51, p. 36–42, 2009.

KEMMRICH, C. E. Policultivo de hortaliças e pesquisa participativa: consorciando alface com beterraba em sistemas orgânicos. 58 p. 2014. Monografia (Agronomia) - UFFS, 2014.

LAURINDO, J. (2020). **Microverdes: conheça esse superalimento que pode ser utilizado em receitas do dia a dia.** NSC Total.<https://www.nscTotal.com.br/noticias/microverdes>.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

LEMES DOS SANTOS, FÁBIO et al., **Diferentes substratos no desenvolvimento e na pós-colheita de microverdes de beterraba (Beta vulgaris L.),** Laranjeiras do Sul-PR, Universidade Federal da Fronteira do Sul, Brasil 2020, 4p.

LIGO, R R. V. Diferenças de rendimento na produção de alimentos no Estado de São Paulo e suas possíveis causas. Monografia (Ciências Econômicas). 44 p. 2021.

LOPES-Cervantes et al. (2013). Effect of biotic elicitors on isothiocyanate and other phytochemical levels in broccoli microgreens. *International J of Food Sci and Technol.* 48, 2267-2275

MAIA, Y. L. M.; CORREIA, M. L. S; MELO, F. L. D.; **Saúde E Sustentabilidade Em Grãos: Germinados, Brotos E Microgreens. RRS-FESGO.** V.3, n.2, p.147-157. 2020.

MELLO, Simone da Costa., FREITAS, Isabela Scavacini de. **Microverde: vamos falar de rentabilidade? Revista Campo e Negócio,** 3 de setembro de 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/microverdes-vamos-falar-de-rentabilidade/> Acesso em 12/10/22

NASCIMENTO, W. M. Qualidade fisiológica da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. Palestras. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011.

NEWS, ONU. **Perspectiva global reportagens humanas**. 4 dezembro 2013. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2013/12/1458531-onu-afirma-que-mundo-tera-de-produzir-70-mais-de-alimentos-ate-2050> Acesso em: 24/06/2022

ONU-HABITAT. **Documentos Temáticos 16: Ecosistemas Urbanos e Gestão de Recursos**, 2015b. Disponível em: [http://camarastecnicascaupr.org/wp-content/uploads/2016/10/Ecossistemas-Ur-banos-e-Gest%C3%A3o-de-Recursos\\_final.pdf](http://camarastecnicascaupr.org/wp-content/uploads/2016/10/Ecossistemas-Ur-banos-e-Gest%C3%A3o-de-Recursos_final.pdf). Acesso em: 15 jan. 2022.

RESH, H. M. *Hydroponic Food Production: A Definite Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower*. 7 ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. 524 p

ROCHA, R. R. et al. **Microverdes – Tendências na horticultura**. *Revista Campo e Negócio online*. 28 de maio de 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/microverdes/> Acesso em: 23/08/2022

SANTOS, R. C. *Abordagens recentes sobre a influência do aumento da temperatura ambiental na produção de hortaliças: uma revisão*. Monografia (Licenciatura em Ciências Agrárias). 34 f. 2021.

**Técnicas agrícolas; fazendeiros do asfalto**. Revista a Lavoura, 2 de outubro de 2020. Fontes; MightGreens e BeGreen. Disponível em: <https://alavoura.com.br/agricultura/tecnicas-agricolas/fazendeiros-do-asfalto/>: Acesso em ; 12/10/22

BLANCO,Rose Aiello. **Microverdes: saiba o que são e como cultivá-los Um guia com dicas para cultivos de microverdes**. 21 de setembro de 2020. Disponível em: <http://bulbosdeflores.blogspot.com/2020/09/mivroverdes-saiba-o-que-sao-e-como.html> acesso em 12/10/22

TUCCI, Amanda., IODICE, Julianna. **Como a brasileira Pink Farms virou pioneira em fazenda virtual**. Revista Forbes, 10 de abril de 202. Disponível em:

<https://forbes.com.br/negocios/2020/04/como-a-brasileira-pink-farms-virou-pioneira-em-fazenda-vertical/> Acesso em 16/10/22

UN-HABITAT. **Solid Waste Management in the World's Cities: Water And Sanitation in the World's Cities.** Earthscan, 2010.

VAN ITTERSUM, Martin K. et al. Yield gap analysis with local to global relevance—a review. *Field Crops Research*, v. 143, p. 417, 2013.

XIAO, Z.; LESTER, G. E.; LUO, Y.; WANG, Q. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *J Agric Food Chem.* 2012

XIAO, Z.; LESTER, G. E.; PARK, E.; SAFTNER, R. A.; LUO, Y.; WANG, Q. Evaluation and correlation of sensory attributes and chemical compositions of emerging fresh produce: Microgreens. *Postharvest Biology and Technology.* p. 140-148. 2015.

XIAO, Z.; LESTER, G. E.; LUO, Y.; WANG, Q. Assessment of vitamin and carotenoid concentration of emerging food products: edible microgreens. *J Agric. Food Chem.* 2012.

Albertina Radtke Wieth<sup>1\*</sup>, Wagner Dutra Pinheiro<sup>2</sup>, Tatiana da Silva Duarte<sup>3</sup>.

**SUBSTRATOS E CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES PARA PRODUÇÃO DE MICROGREENS DE BRÓCOLIS EM SISTEMA HIDROPÔNICO.** *Cultura Agronômica, Ilha Solteira*, v.28, n.4, p.422-434, 2019.

WIETH<sup>1</sup>, Albertina Radtke. PINHEIRO, Wagner Dutra. DUARTE, Tatiana da Silva. SILVA, Magnólia Aparecida Da. PEIL, Roberta Marins Nogueira. **Produção de microgreens em diferentes substratos e concentrações de solução nutritiva.** XII Encontro Brasileiro de Hidroponia e IV Simpósio Brasileiro de Hidroponia 27 a 28 de setembro de 2018 - Florianópolis, Santa Catarina – Brasil. Anais do XII Encontro Brasileiro de Hidroponia e IV Simpósio Brasileiro de Hidroponia. Ed: Jorge Luiz Barcelos Oliveira, Rosando Boligon Minuzzi. Florianópolis, UFSC, 2018.

2018.

