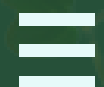


CULTIVO DE MICROVERDES

PEQUENOS NO TAMANHO, MAS
COM GRANDES OPORTUNIDADES
NO MERCADO



Abril 2021

Gabriel Andrade Borges • Vinícius Gabriel de Oliveira Ranzeiro • Isabela Scavacini Freitas



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura
“Luiz de Queiroz”
Casa do Produtor Rural

Gabriel Andrade Borges¹
Vinicius Gabriel de Oliveira Ranzeiro²
Isabela Scavacini Freitas³



¹Aluno de Graduação em Engenharia
Agrônômica ESALQ/USP

²Aluno de Graduação em Engenharia
Agrônômica ESALQ/USP

³Doutoranda do Programa de Pós-
Graduação em Fitotecnia da
ESALQ/USP

Piracicaba, 2020



Revisão Técnica:
Ticyana Carone Banzato

Capa:
Marcela Matavelli

Editoração:
Julia Cypriani Quintino da Silva
Marcela Matavelli

Coordenação Editorial
Marcela Matavelli



Agradecimentos

- **Pró-Reitoria de Cultura e Extensão
Universitária**
 - **Diretoria da ESALQ/USP**
 - **Serviço de Cultura e Extensão
Universitária**
- **Prof. Dr. Simone da Costa Mello**



Casa do Produtor Rural

Av. Pádua Dias, 11 • Cx. Postal 9

Bairro Agronomia • Piracicaba, SP

CEP 13418-900 • Fone: (19) 3429-4178

cprural@usp.br

Distribuição Gratuita

Proibida a Comercialização



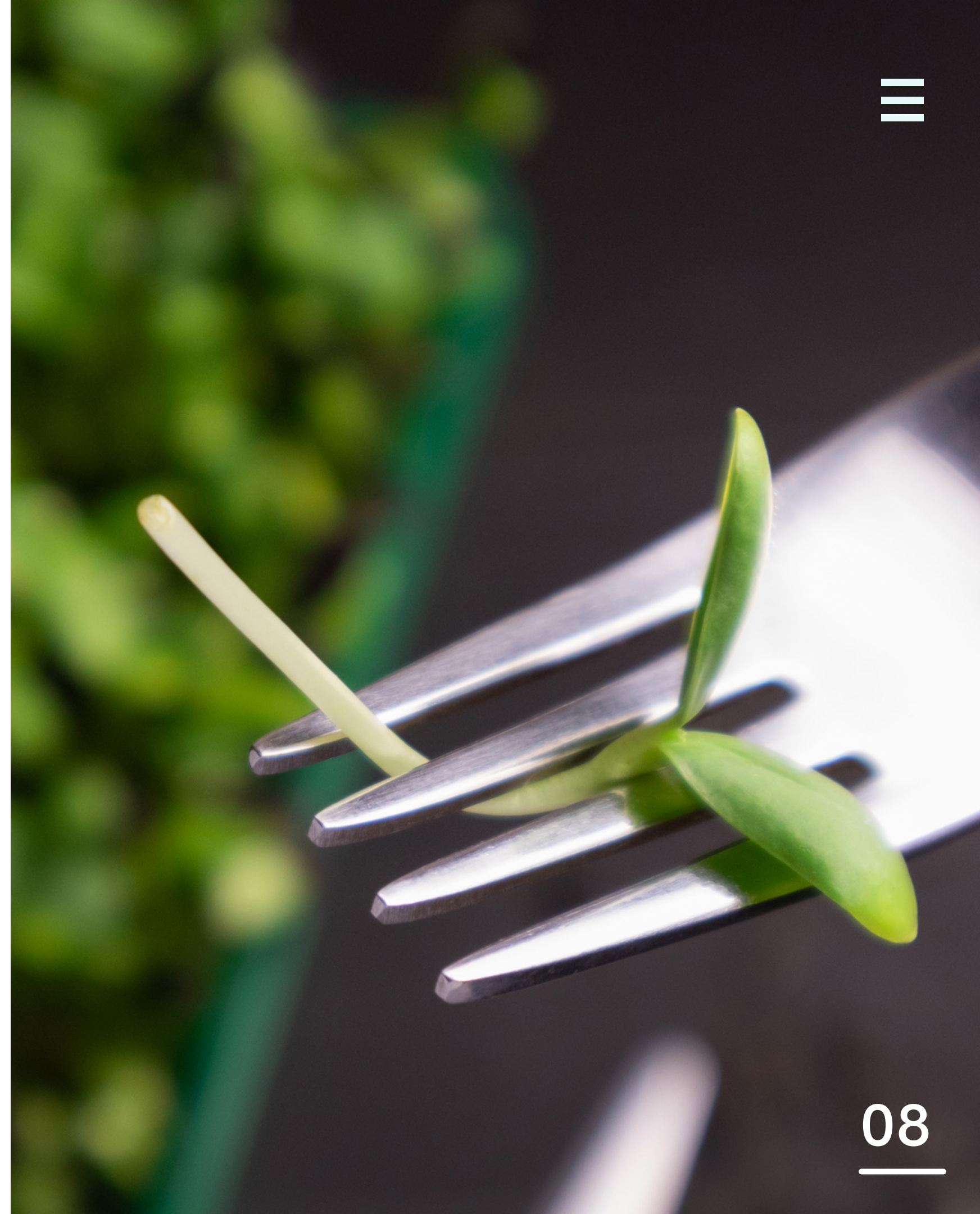
SUMÁRIO

Introdução.....	8
Sementes.....	16
Modelos de Cultivo.....	29
Substratos.....	31
Ambiente.....	40
Irrigação e Fertirrigação.....	45
Adubação e Biofortificação.....	48
Colheita e Pós-colheita.....	51
Investimento.....	55



POR QUE CULTIVAR E CONSUMIR MICROVERDES?

O cultivo dos microgreens teve início no final dos anos 80 em São Francisco, na Califórnia. Relativamente recente, essa nova forma de produzir e comercializar hortaliças, permite a oferta de diversas espécies herbáceas, cereais, condimentos e até flores, como por exemplo: alface, girassol, manjericão e os crisântemos. As espécies mais exploradas são pertencentes as famílias *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Amarillydaceae*, *Amaranthceae* e *Cucurbitaceae*.



MICROVERDES, BROTO OU HORTALIÇAS BABY LEAF?

É muito comum o surgimento de dúvidas sobre a diferença entre as microculturas de microverdes, broto ou hortaliças baby leaf. O broto é a primeira fase da planta, que ocorre nos primeiros 4 ou 5



dias após a germinação, são cultivados com uma alta densidade de sementes, elevada umidade e condições de pouca luz, uma característica negativa é a possibilidade de crescimento microbiano.

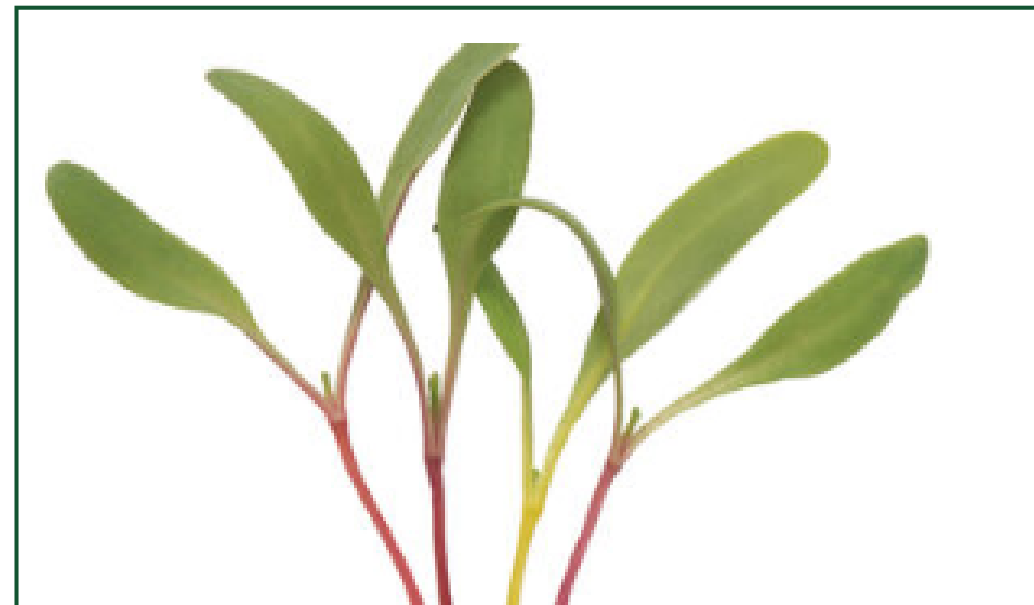


MICROVERDES, BROTO OU HORTALIÇAS BABY LEAF?

Os microverdes são as plântulas colhidas entre 7 e 21 dias após a germinação, quando os cotilédones estão totalmente desenvolvidos com ou sem o aparecimento da primeira folha verdadeira.



Broto: 4 a 10 dias



Microverde: 7 a 28 dias



Baby Leaf: 20 a 40 dias

Hortalças baby leaf, por sua vez, possuem idade entre o 20° ao 40° dia após a germinação e são colhidas com o desenvolvimento completo das primeiras folhas verdadeiras até o desenvolvimento da oitava folhas verdadeira, com altura entre 5 cm a 15 cm.



VANTAGENS E BENEFÍCIOS

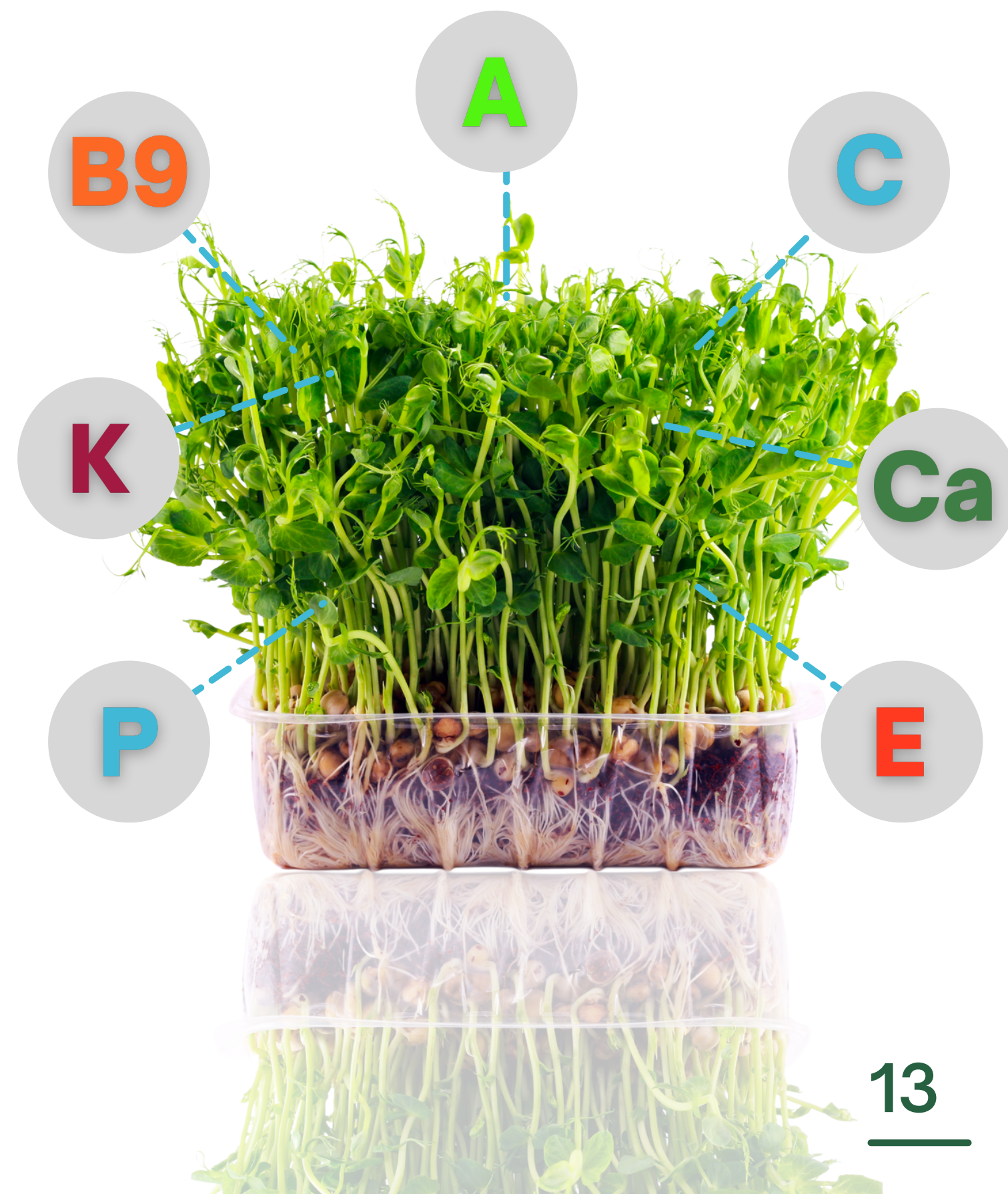
Os microverdes ganharam popularidade como uma tendência na culinária nos últimos anos. São servidos como ingredientes em saladas, sopas e sanduíches, realçando a cor, textura e/ou sabor desses alimentos. Também são muito utilizados como guarnição comestível na decoração de pratos em restaurantes.

Além de sua originalidade quanto ao uso, cor, textura e sabor, os microverdes surgem como uma ótima opção nutricional para o consumidor, devido a uma maior concentração de bioativos como vitaminas, minerais e antioxidantes, elementos fundamentais para o consumo diário e manutenção da saúde.



NUTRIÇÃO

Em estudos recentes, foi relatado que as folhas mais jovens do espinafre (*Spinaciaoleracea L.*) geralmente tinham níveis mais elevados de fitonutrientes como vitaminas C, B9, K1 e carotenóides (luteína, violaxantina, zeaxantina e β -caroteno) do que as folhas mais maduras. Da mesma forma microverdes de aipo, repolho roxo, manjericão e rúcula, por exemplo, apontaram concentrações de nutrientes até 40 vezes maiores. No caso do coentro a quantidade de betacarotenos chega a ser 3 vezes superior a sua fase adulta.



VERSATILIDADE



Fonte: Jornal a hora



Fonte: canal do horticultor

Tanto pelo enriquecimento visual, sabor, elevado teor nutritivo e bom retorno financeiro, os microverdes se tornaram um produto de alto valor agregado para a horticultura. Pois além de alta demanda comercial, seu cultivo adequa-se a diferentes técnicas de produção, seja orgânica, hidropônica ou convencional e com a necessi-

dade do uso de agrotóxicos. Também permite seu desenvolvimento em uma diversidade de espaços, tanto em ambiente rural como ambiente urbano, por meio de cultivo vertical, permitindo uma aproximação aos locais de consumo, reduzindo as perdas e custos de transporte.

Para reduzir o impacto ambiental, é comum a utilização de recipientes biodegradáveis (ácido polilático - PLA - e outros) ao invés dos plásticos derivados do petróleo, porém, este último tipo apresenta um menor custo, maior durabilidade e são mais fáceis de serem encontrados.



TRATAMENTO DE SEMENTES

Antes da realização do cultivo de microverdes, as sementes recebem tratamento sanitário para eliminar microrganismos fitopatogênicos presentes em sua superfície. Para a desinfecção superficial da semente, é comum o uso de tratamentos com desinfetantes com o intuito de promover a ação antimicrobiana.

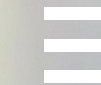
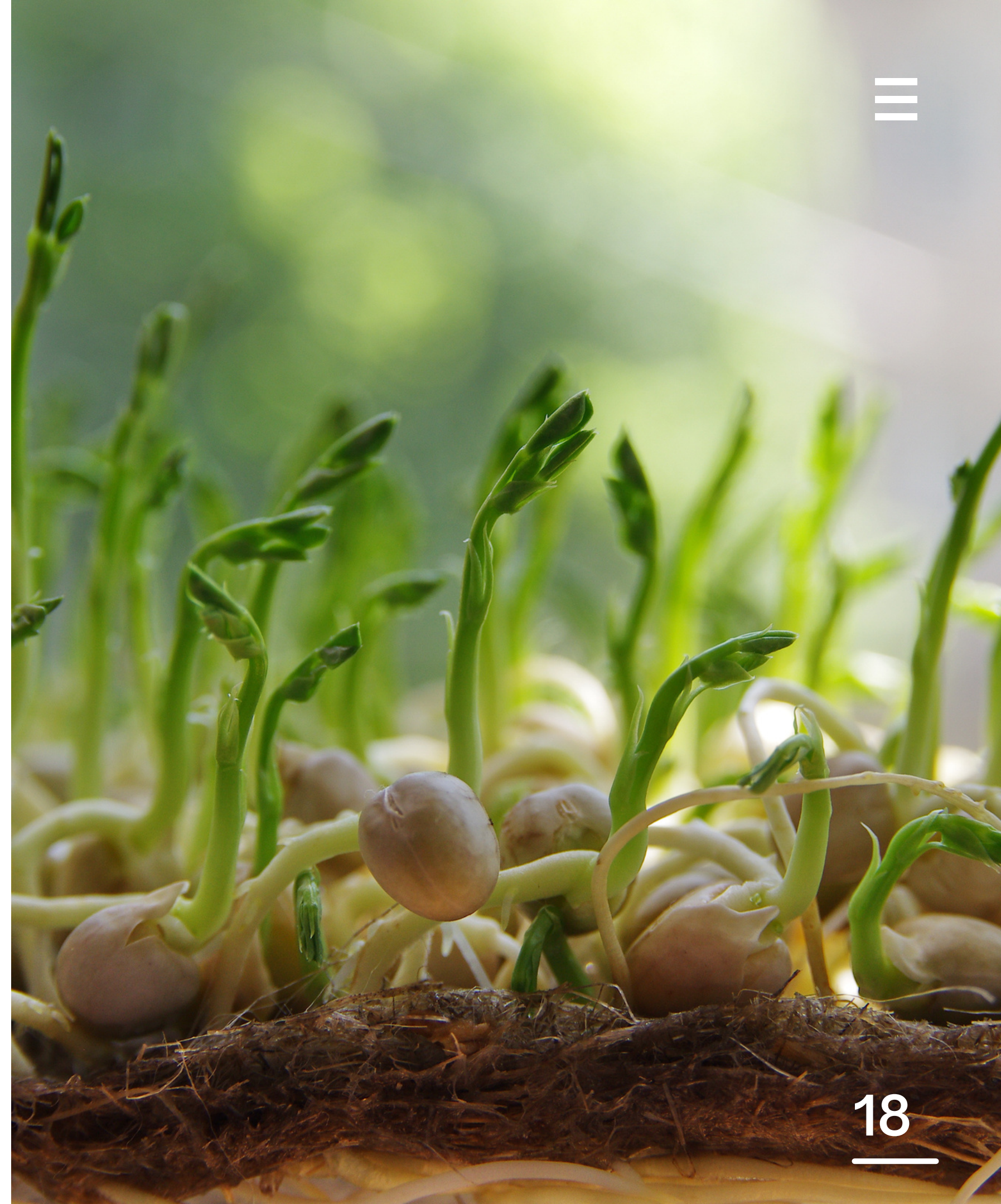


Esses tratamentos sanitários, são feitos através da imersão das sementes em soluções de hipoclorito de sódio ou cálcio, peróxido, etanol, ácido málico ou ácido láctico, em diferentes concentrações. Os tratamentos físicos usando calor, alta pressão ou radiação podem ser usados isolados ou em combinação com tratamentos químicos.



QUALIDADE DA SEMENTE E GERMINAÇÃO

Outro aspecto importante que está relacionado com a preservação da qualidade da semente, é o seu armazenamento em baixa temperatura e baixa umidade antes do plantio. Manter as sementes em ambiente controlado, mantém a taxa de germinação alta (a indicação é que seja de pelo menos 95%), garantindo a homogeneidade da produção durante seu cultivo.



GERMINAÇÃO E PUREZA

A porcentagem da germinação será considerada no cálculo da quantidade de sementes a ser utilizada por unidade de área, a fim de se obter a densidade de microverdes desejados. Outro fator importante a ser considerado é a ausência de impurezas e corpos estranhos no lote, como sementes de plantas daninhas e estruturas de patógenos.

Escleródios, estruturas de propagação fúngica encontrados em lotes de sementes de girassol
Fonte: Ticyana Banzato





TRATAMENTOS DE PRÉ-GERMINAÇÃO

Em alguns casos, principalmente em uma produção comercial, é fundamental que ocorra uma germinação rápida e uniforme. As espécies que apresentam problemas de germinação costumam ser submetidas a tratamentos de pré-germinação como, por exemplo, coldpriming, embebição, osmopriming e matrixpriming, as descrições se encontram a seguir:



5°C

10°C

COLD PRIMING

O coldpriming é o uso de baixas temperaturas (5 a 10 °C), para condicionar as sementes em substrato úmido, assim absorvem água e oxigênio, ativam sua germinação, mas sem o surgimento da radícula, devido a baixa temperatura. A duração do tratamento depende das temperaturas adotadas e das necessidades de cada espécie.

EMBEBIÇÃO

A embebição consiste na reidratação das sementes antes da semeadura. Após a imersão, as sementes podem ser desidratadas novamente. Quando as sementes estão sujeitas a vários ciclos de hidratação-desidratação, o tratamento é chamado de pré-endurecimento por seca ou simplesmente endurecimento.

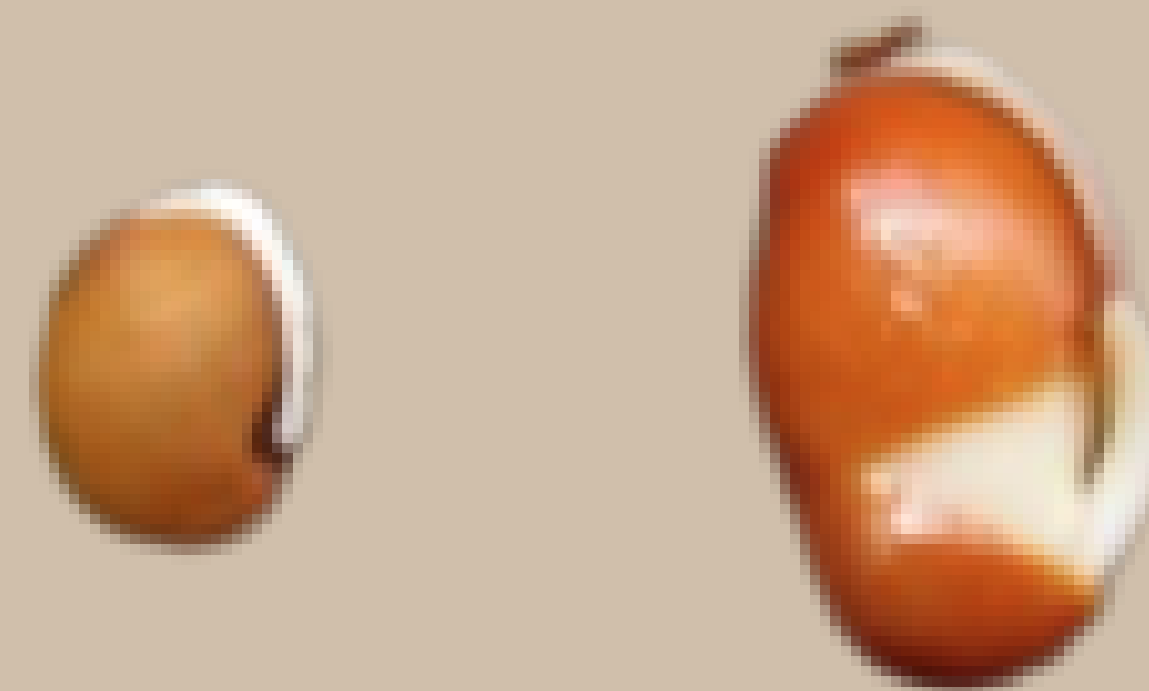
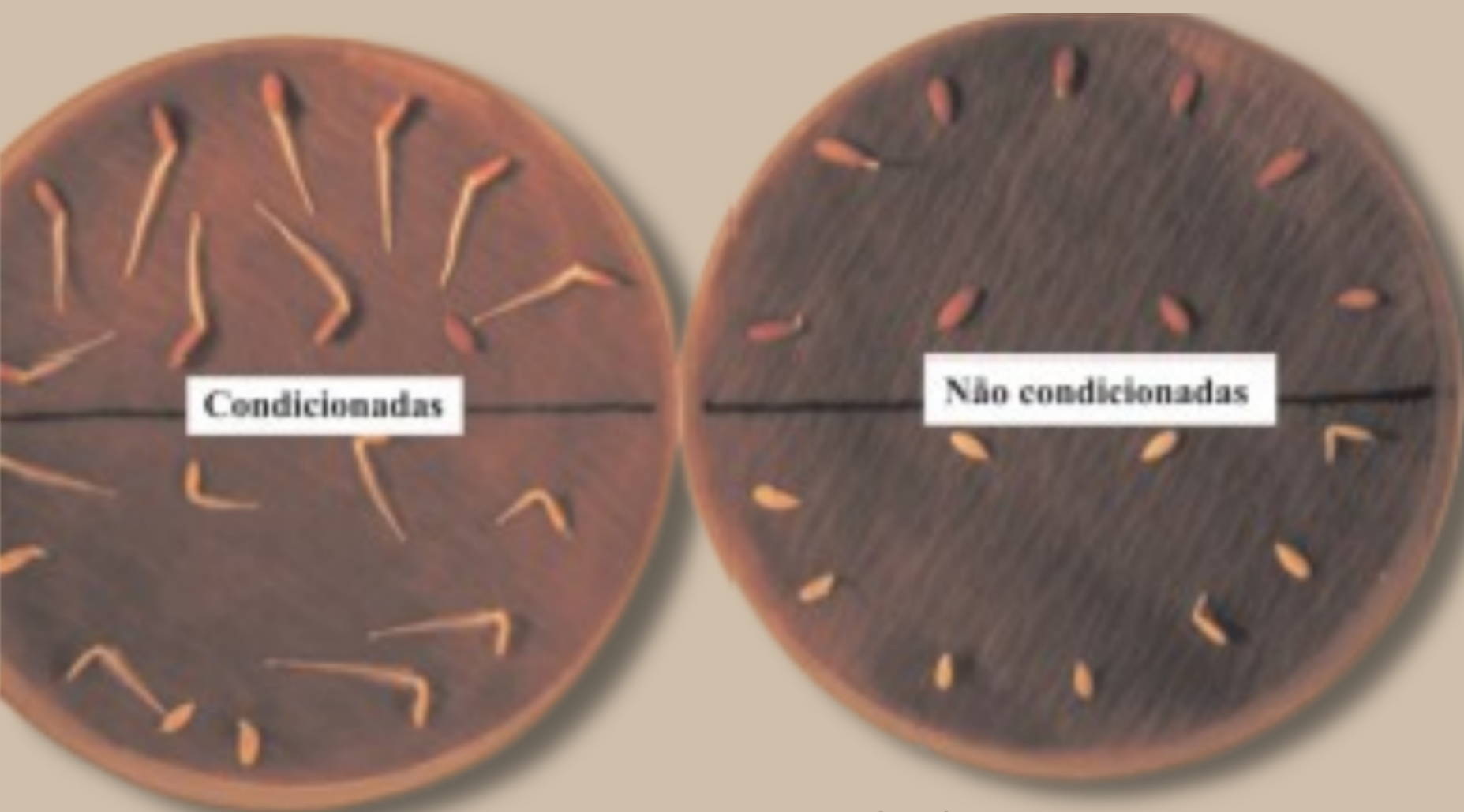


Foto: Embebição
Fonte: Guilherme Ranieri



Germinação- 17°C/7 dias

Processo de osmopriming
Fonte: Embrapa



OSMOPRIMING

O osmopriming é a técnica do condicionamento osmótico, consiste na diminuição do seu potencial hídrico (tornando a água menos disponível), para que as sementes sejam hidratadas apenas o suficiente para iniciar a germinação, fazendo com que todas as sementes atinjam o mesmo estado fisiológico, esse procedimento gera uma boa uniformidade do desenvolvimento dos microverdes.



MATRIX PRIMING

O matrixpriming, também chamado de hidrocondicionamento, é semelhante ao condicionamento osmótico, porém as sementes são imersas diretamente em recipientes com água desionizada e aerada, permanecendo submersas por um determinado período de tempo, à temperatura ambiente.

SEMEADURA

A taxa de semeadura ideal é específica para cada cultura, com base no peso médio da semente, germinabilidade e densidade populacional dos microverdes desejada, variando de 1 semente/cm₂ em espécies de sementes grandes como ervilha, grão de bico e girassol, até 4 sementes/cm₂ em sementes pequenas como rúcula, agrião e mostarda.

Semeadura de microverdes
Fonte: ISLA Sementes



As sementes são postas manualmente na superfície do meio de cultivo, contudo, em fazendas comerciais altamente tecnificadas, costuma-se usar máquinas de semeadura de precisão.



SEMEADURA

A germinação deve ocorrer no escuro, em temperatura ótima para a espécie (15 a 25 °C) e na presença de alta umidade relativa (80 a 90%). Para a produção de microverdes, a semente não precisa ser colocada no fundo do meio de cultivo, mas devem ser mantidas úmidas para permitir o desenvolvimento completo da germinação.

Portanto, especialmente na presença de condições climáticas subótimas, por dois a três dias após a semeadura, as bandejas, canais ou bancos de cultivo devem ser cobertos com um filme de plástico preto, sem tocar nas sementes, a fim de aumentar a temperatura, acelerar a germinação e manter alto nível de umidade. Assim que as sementes germinarem o filme

deve ser removido.

Em fazendas comerciais tecnificadas, é comum a presença de câmaras de germinação que podem assegurar o controle total dos fatores climáticos e garantir as condições ótimas para a germinação das diferentes espécies.



MODELOS DE CULTIVOS

Os modelos de cultivo dos microverdes variam conforme a disponibilidade dos insumos e equipamentos que os produtores possuem e/ou conseguem adquirir, desde que esses garantam uma produtividade que sustente seus custos, com a qualidade que mercado demanda. No quesito ambiente é comum a escolha

do modelo protegido como estufas, túneis de lona, contêineres adaptados e instalações de cultivo Indoor. Quanto aos tipos de sistemas pode-se optar pela utilização de solo, substratos e misturados. Já a forma de irrigação tem-se nebulizadores, aspersores e a subirrigação.

RECIPIENTE

Normalmente, a produção de microverdes é realizada em ambiente controlado, dentro de estufas e utilizando sistemas de cultivo sem solo. Uma possibilidade é cultivar microverdes em bandejas plásticas de diferentes tamanhos e altura variável entre 3 e 5 cm. O fundo do recipiente que contém o meio de cultivo pode estar intacto, sem furos, ou possuir orifícios para a drenagem e evitar a estagnação do excesso de água, que pode levar ao desenvolvimento de doenças e comprometer a produção e a qualidade do produto.



Fonte: Di Gioia

SUBSTRATO

Um dos aspectos mais críticos envolvidos na produção de microverdes é a seleção do meio de cultivo, pois apresenta papel fundamental na determinação da produtividade e qualidade do produto final. Uma boa germinação e crescimento das mudas depende de um bom meio de cultivo que possua propriedades físicas, químicas e biológicas adequadas para o processo:



As propriedades físicas estão diretamente relacionadas à questão de estrutura do substrato, o qual deve contar com porosidade superior a 85% do volume total, possuindo uma relação adequada entre macro e microporos, para garantir ao mesmo tempo uma boa capacidade de retenção de água (55-70% do volume total) e um bom nível de aeração (20-30% do volume total), favorecendo o sistema radicular durante o cultivo.



O valor de pH ideal do substrato deve variar de 5,5 a 6,5 e apresentar uma condutividade elétrica abaixo de 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo um produto livre de metais pesados ou compostos poluentes que venham a prejudicar a germinação ou desenvolvimento dos microverdes.

As características biológicas são de fundamental importância, tanto que o meio de cultivo não seja contaminado com fitopatógenos nem patogênicos ao ser humano, com *Salmonella sp.* e *Escherichia coli*. Materiais que tenham sido submetidos a tratamentos de esterilização (físico-química), garantem sua qualidade e evitam problemas higiênico-sanitários.



Uma outra forma de apresentação de substrato para cultivo foi desenvolvida especialmente para os microverdes. Um “tapete” fibroso, de materiais orgânicos prensados formando uma manta, ou de material sintético tipo PET (tereftalato de polietileno). Essas esteiras de cultivo, apesar de apresentarem características ideais, ainda possuem elevado custo.



Tendo em vista esses pontos, podemos classificar os meios de cultivo em orgânicos e inorgânicos, os primeiros sendo feitos de materiais naturais e biodegradáveis, como a turfa e material vegetal, por exemplo, e os inorgânicos compostos por materiais inertes.

Os substratos de cultivo mais comumente usados para a produção de microverdes, tanto em nível comercial quanto não profissional, são turfa, perlita e vermiculita, que podem ser usados individualmente ou em mistura.

A turfa possui pH ácido, baixa densidade, boa retenção de água e facilmente utilizável, sendo esta sua principal característica, além de capacidade de arejamento variável. É comum a sua utilização na composição de misturas, porém vale destacar que seu ressecamento pode causar uma alta contração em sua estrutura.





A perlita é um material excelente quanto a sua capacidade de drenagem e arejamento devido a sua alta porosidade, chegando próximo a 93%, também muito utilizado em combinações de misturas.

A vermiculita contém uma baixa densidade e uma alta porosidade e CTC, sendo insolúvel em água. Com capacidade de absorção superior a 5 vezes o seu peso, possui um pH ligeiramente alcalino, torna-se passível de retenção de nutrientes.

Misturando substratos em proporções adequadas e com propriedades diferentes, é possível obter um meio de cultivo com ótimas características físico-químicas e com as melhores propriedades em comparação ao uso dos substratos individuais.



Fonte: MF Magazine

AMBIENTE

O cultivo de microverdes demanda um ambiente que disponha de um fotoperíodo de 16 a 24 horas, intensidade de 150 a 450 $\mu \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, temperatura média de 21°C e uma umidade relativa de 40 a 60%. Para isso muitos produtores optam pela produção protegida, seja em estufas ou outros tipos de instalações.

A lógica de produção é baseada na rápida germinação e consumo do alimento, por esse motivo manuseie-se sempre plantas muito jovens e suscetíveis ao ataque de pragas, doenças e à agressividade dos fatores climáticos.



Os cultivos indoors dependem de equipamentos responsáveis por fornecer temperatura, umidade relativa, controle atmosférico, impedimento de possíveis contaminantes presentes no ar e radiação luminosa.

Os climatizadores industriais suprem a demanda atmosférica, já a disponibilidade luminosa é fornecida utilizando lâmpadas de descarga de gás (GDLs), sódio de alta pressão (HPS) e diodo emissor de luz (LED), estas últimas mais modernas e específicas para o crescimento de microverdes.





As culturas menos exigentes, como os microverdes, necessitam de uma radiação luminosa de no mínimo $100 \mu \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (micro mol por metro quadrado por segundo) de fótons fotossinteticamente ativos.

A aplicação de forma artificial desse fator produtivo permite a variação da intensidade e do comprimento de onda por meio de moduladores destas características luminosas.

Em resposta, ocorrem alterações positivas nas culturas e na morfofisiologia, como intensidade na cor e sabor, na biossíntese e acúmulo de substâncias antioxidantes, vitaminas e carotenóides; além da redução da concentração de nitratos.



IRRIGAÇÃO E FERTIRRIGAÇÃO

O sistema de irrigação é parte essencial para que o sistema atinja o potencial produtivo necessário. Os materiais jovens e tenros como os trabalhados nesse nicho da agricultura, não possuem resistência a falta de água, em fase germinativa a evapotranspiração pode reduzir a taxa de sucesso drasticamente.

A alternativa para reduzir o risco de pro-

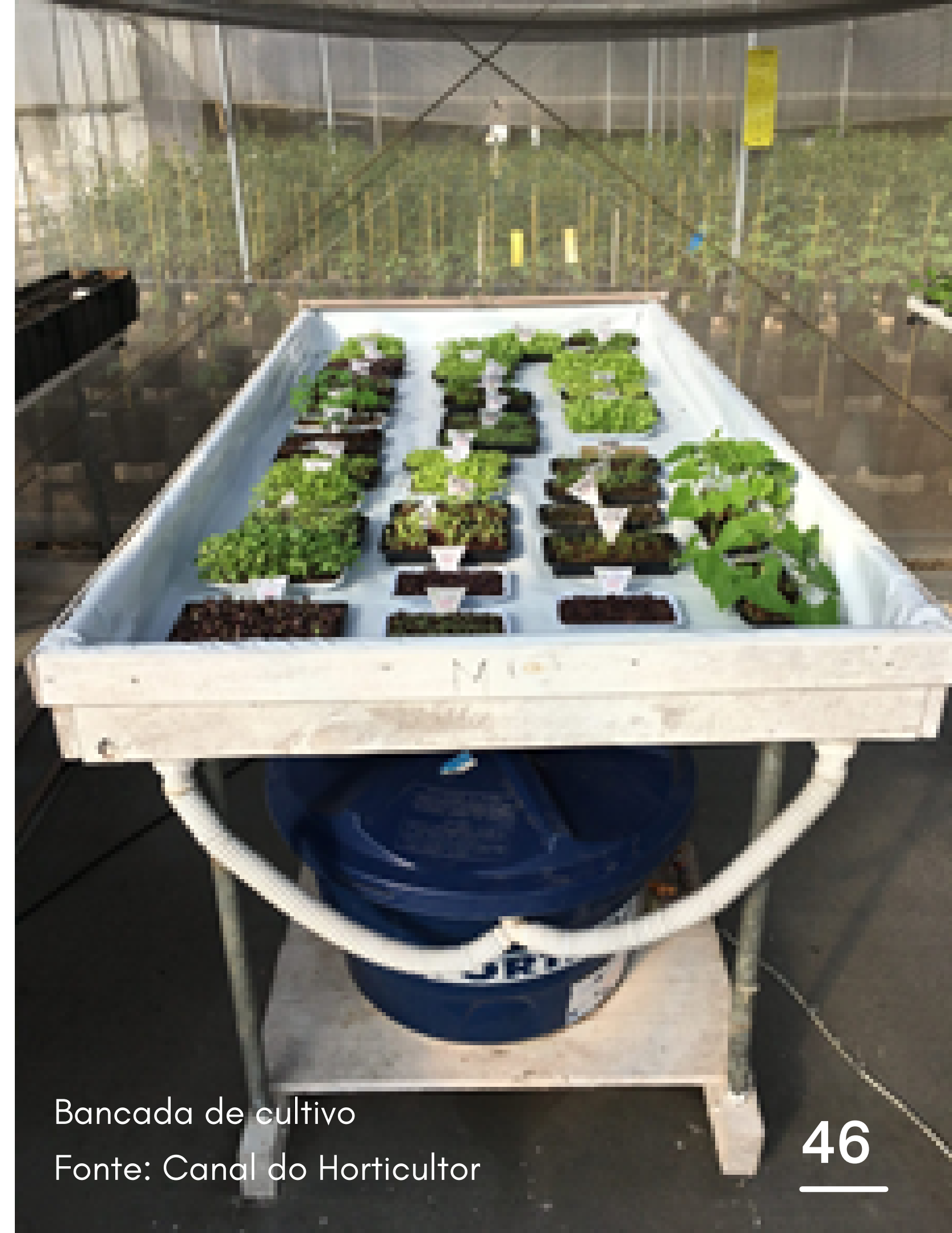
blemas por este motivo, é o uso de nebulização operando para elevar a umidade relativa do ar e reduzir a perda de água pelas plântulas durante os momentos mais quentes e secos do dia.



Nebulizadores ativados, aspergindo água
Fonte: Plantas e Peixes Ornamentais

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

As bandejas são colocadas em canais de cultivo ou bancadas, perfeitamente nivelados com sistema de drenagem e recuperação do excesso de água, que é fornecida pela parte superior por meio de um sistema de nebulização manual ou automático; em alguns casos, pode ser feito pela imersão da parte inferior em água, método chamado de subirrigação. Neste último caso, é essencial que os recipientes tenham orifícios no fundo.





Após a germinação, o manejo da irrigação sobre copa ou sub copa das plantas, deve ser revisado, pois deve-se evitar manter as folhas molhadas, já que cria um ambiente propício à proliferação de doenças fúngicas, que podem rapidamente acabar com o plantio. Por esse motivo, após a germinação, se usa a subirrigação, aquaponia ou plataformas flutuantes.

Painel Flutuante
Fonte: Gro Ho.



ADUBAÇÃO

A adubação para essas culturas é muito importante, pois as plantas rapidamente germinam, esgotam suas reservas e são colhidas para consumo. A forma como os nutrientes são oferecidos dependerá do tipo de irrigação e da cultura escolhida,

pois, algumas delas apresentam uma taxa de crescimento mais lento e conseguem se beneficiar assim de nutrientes sólidos misturados aos substratos.

Os microverdes de cenoura, endro, aipo e acelga são beneficiados pela mistura de fertilizantes no substrato, já as culturas como mostarda, agrião, nabo verde, brócolis, rabanete e espécies similares, são mais beneficiadas pelo uso da fertirrigação.

ADUBAÇÕES E BIOFORTIFICAÇÕES DE SUCESSO

ESPÉCIES	SISTEMA DE CULTIVO	ADUBAÇÃO	EFEITO	AUTOR
Beterraba (<i>B. vulgaris</i> L.)	Estufa em meio turfoso	2000 mg L ⁻¹ de N (nitrato de cálcio), combinada com a fertirrigação pós-semeadura diária usando uma fórmula NPK 21-2,2-16.6 a 150 mg L ⁻¹ de N	Dobro da Produção	Murphy et al. (2010)
Brócolis (<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>Botrytis</i>)	Câmara de crescimento	10 mM (Cloreto de cálcio) 10 dias	Aumento de 50 % no acúmulo de biomassa	Kou, Luo, et al., 2014 , Kou, Yang, et al., 2014
Repolho chinês (<i>B. pekinensis</i>)	Estufa	Concentrações moderadas de amônio (15:85 NH ₄ ⁺ : NO ₃ ⁻)	Aumento no crescimento da planta, na taxa fotossintética e na área de absorção do sistema radicular.	Hu et al. (2015)

Tabela : Exemplos de biofortificações. Fonte: Adaptado de Kyrioucou, 2016.

CULTIVO E COLHEITA

Seu cultivo é dinâmico e dependendo das condições de crescimento, são colhidos no nível do solo, após o surgimento do primeiro par de folhas verdadeiras, quando os cotilédones estão totalmente expandidos e ainda túrgidos, possuindo de 2,5 a 7,6 cm de altura, geralmente entre 7 a 21 dias após a germinação da semente.



HIGIENIZAÇÃO

Os microverdes devem ser lavados e resfriados (1 a 5 °C) imediatamente após a colheita. É claro que devem ser manuseados seguindo todas as boas práticas para preservar a qualidade higiênico-sanitária (limpeza de ferramentas de colheita, embalagem e depósito, usando luvas etc).

Foto: Boas práticas para preservar a qualidade higiênico-sanitária
Fonte: Canal do Horticultor



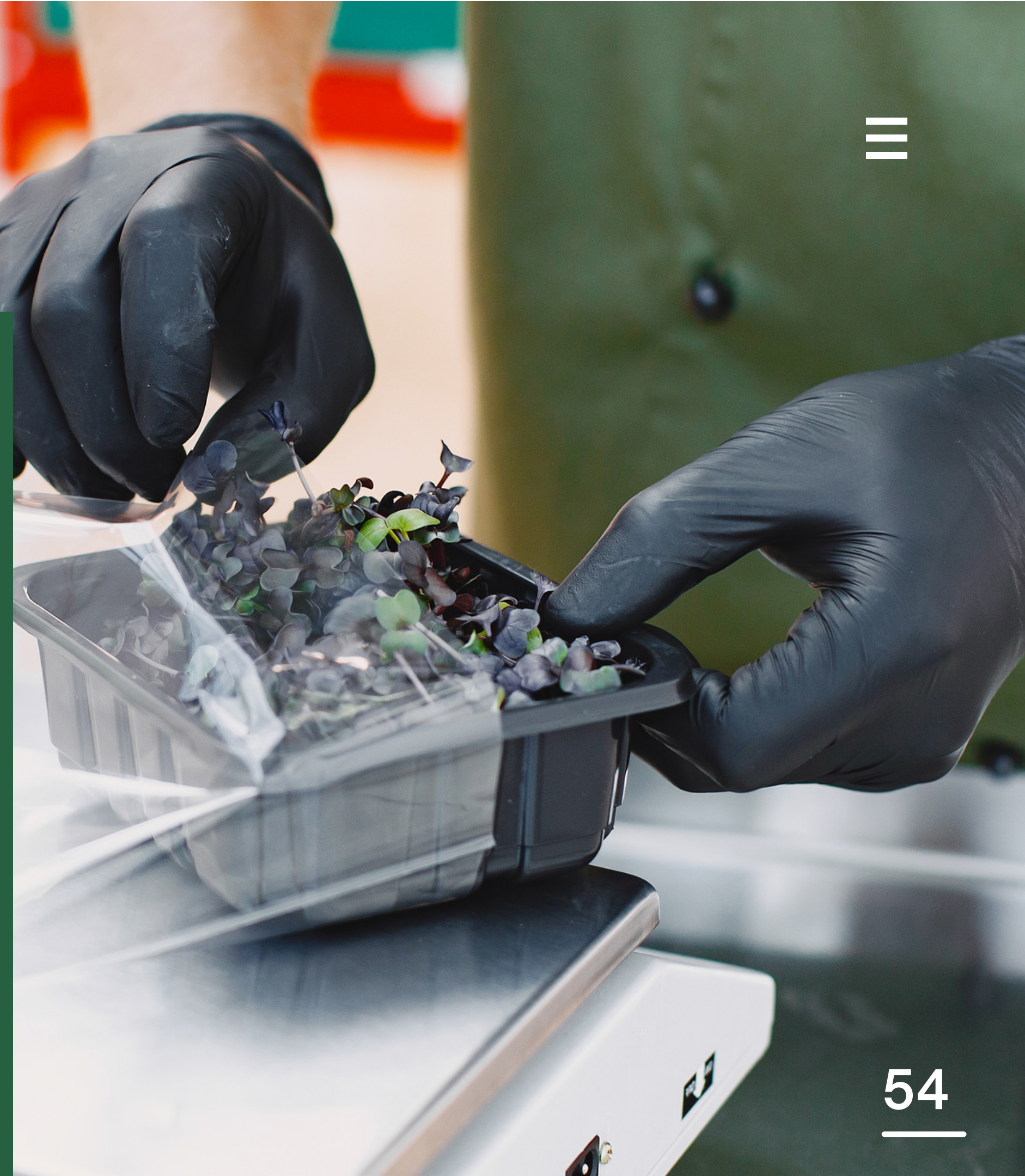


O ponto crítico, nessa etapa é fornecer água suficiente para as plântulas, a fim de garantir sua sobrevivência e uma boa vida de prateleira do produto ao sair da fazenda.

Uma alternativa para a colheita dos microverdes por corte é a comercialização do produto diretamente em uma bandeja ou embalagem com todo o substrato, enquanto as plantas ainda estão crescendo. Nesse caso, embora o produtor ainda deva garantir uma boa qualidade higiênica, o consumidor final precisará lavar o produto.



Todas as verduras colhidas durarão mais se armazenadas corretamente. Manter os microverdes entre as toalhas de papel úmidas, em sacos ou pacotes fechados, isso garantirá que não murchem até o consumo. Se embalados de forma correta, podem durar por volta de 6 a 7 dias, conservados em geladeira.



INVESTIMENTOS - CAPEX



ITEM	UNIDADE	R\$- UNIDADE	VALOR TOTAL
Mesa pia aço inox (190 cm x 60 cm x 80 cm)	1	R\$ 2.100,00	R\$ 2.100,00
Estante inox para armazenamento de materiais	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Estufa 7 m x 3 m	21	R\$ 100,00	R\$ 2.100,00
Bandeja p/ germinação (30 cm x 47 cm) 84 bandejas + cobertura	144	R\$ 20,00	R\$ 2.880,00
Kit Mesa hidropônica 1,40 x 1,75 m + timer + mangueira	6	R\$ 1.500,00	R\$ 9.000,00
Mangueira de aquário 2m	6	R\$ 4,00	R\$ 24,00
Compressor de ar 6L/min	6	R\$ 55,90	R\$ 335,40
Pedra porosa	12	R\$ 3,00	R\$ 36,00
Filtro UV 9W	6	R\$ 200,00	R\$ 1.200,00
Filtro de osmose reversa 190 L/dia	2	R\$ 614,00	R\$ 1.228,00
Caixa plástica 50L	6	R\$ 40,00	R\$ 240,00
Bombona 240 L	2	R\$ 200,00	R\$ 400,00
Termohigrômetro	2	R\$ 50,00	R\$ 100,00
Veículo para entrega do produto	1	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00
TOTAL			R\$ 90.643,40

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIOIA, Francesco di; MININNI, Carlo; SANTAMARIA, Pietro. How to grow microgreens. In: GIOIA, Francesco di. Microgreens. Sl: Eco-Logica, 2015. Cap. 2. p. 51-79. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/288798806_How_to_grow_microgreens. Acesso em: 18 abr. 2021

KYRIACOU, Marios C.; ROUPHAEL, Youssef; GIOIA, Francesco di; KYRATZIS, Angelos; SERIO, Francesco; RENNA, Massimiliano; PASCALE, Stefania de; SANTAMARIA, Pietro. Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens. Trends In Food Science & Technology, [S.L.], v. 57, p. 103-115, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2016.09.005>.

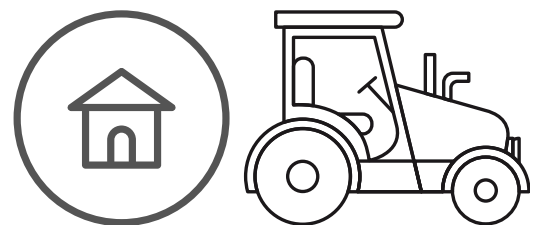
SOUSA, Dyego Luan de Abrantes. Design de interface para controle, monitoramento e automação do cultivo doméstico de plantas. 2019. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Design Digital, Área de Concentração: Programas Interdisciplinares Envolvendo Tecnologias da Informação e Comunicação (Tic), Universidade Federal do Ceará, Quixadá, 2019. Disponível em:

http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/49745/1/2019_tcc_dldeasousa.pdf. Acesso em: 22 abr. 2021

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TURNER, Ellen R.; LUO, Yaguang; BUCHANAN, Robert L.. Microgreen nutrition, food safety, and shelf life: a review. *Journal Of Food Science*, [S.L.], v. 85, n. 4, p. 870-882, 6 mar. 2020. Wiley.
<http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.15049>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1750-3841.15049>. Acesso em: 19 abr. 2021.

XIAO, Zhenlei; LESTER, Gene E.; LUO, Yaguang; WANG, Qin. Assessment of Vitamin and Carotenoid Concentrations of Emerging Food Products: edible microgreens. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, [S.L.], v. 60, n. 31, p. 7644-7651, 30 jul. 2012. American Chemical Society (ACS).
<http://dx.doi.org/10.1021/jf300459b>.



SOBRE A CASA DO PRODUTOR RURAL

A Casa do Produtor Rural é um centro de atendimento ao produtor rural que tem como objetivo prestar gratuitamente orientação técnica nas diferentes áreas da atividade agropecuária, de forma integrada com professores, departamentos e grupos de extensão universitária.

É um modelo de orientação técnica e extensão rural, diretamente ligado à pesquisa e ao ensino, que possibilita o desenvolvimento dos produtores rurais de maneira sustentável.



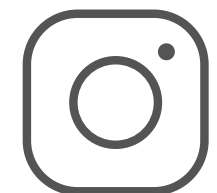
E-mail

cprural@usp.br



WhatsApp

(19) 3429-4178



Instagram

@cprural_esalq



Facebook

@casadoproductorrural



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural - ESALQ|USP