

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Produção Vegetal

Produção de Mudas

Prof. Dr. Fernando Angelo Piotto

LPV 5723 - 2020

Aula cedida pelo prof. Dr. Fernando César Sala - UFSCar

Produção de Mudas

Muda: qualquer planta, parte dela ou órgão (exceto semente) que destina-se à propagação.

Importância



- Hortaliças
- Flores
- Frutíferas



Muda SADIA = Planta SADIA
Maior produção



Tipos de mudas



Mudas de raiz nua



Mudas em recipientes

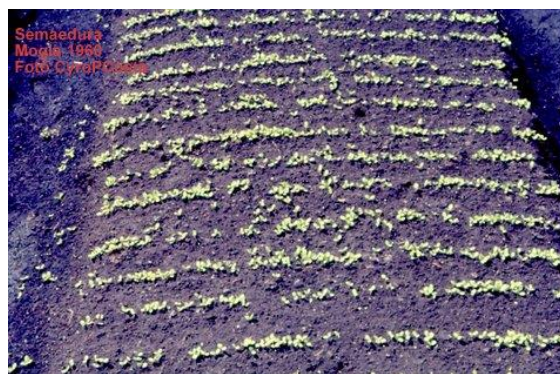


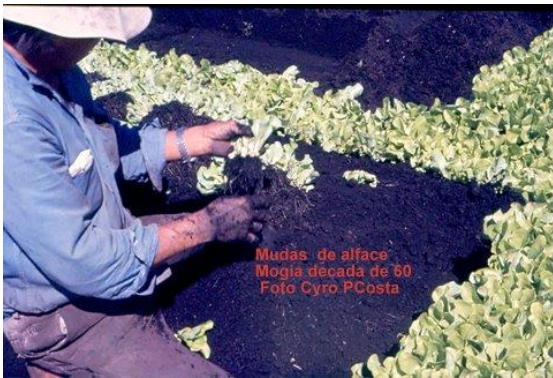
Produção de mudas de raízes nua

- Sementeira: local de produção de mudas.
- Arranquio e transplante. Problemas!!!



Sementeira de alface: 1960





Sementeira de pimentão: 2014

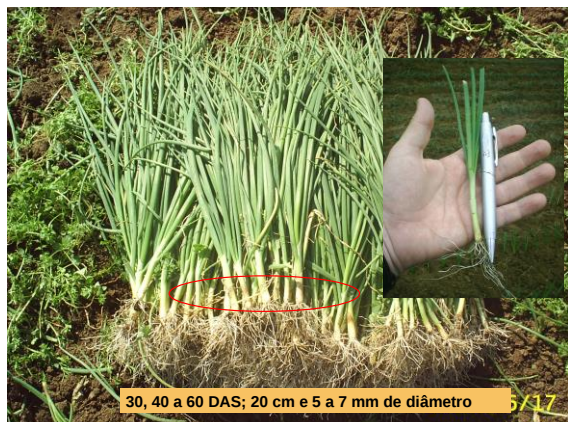


Sementeira de cebola

Produção de mudas:

Predomínio de uso no país.





Consequências do método de produção de mudas de raízes nuas

- Stand cultural baixo
- Alta mortalidade após transplante
- Plantas com crescimento irregular devido à má formação do sistema radicular
- Necessidade de formação de mudas em quantidade maior para repor as perdas
- Esperar o tempo ficar favorável para iniciar o transplante

SOLUÇÃO DO PROBLEMA?

- Formação de mudas com torrão (Plug);
- Recipientizar as raízes (ou a muda).

Muitos produtores já recipientizam as mudas (latas, laminados de madeira, saco de estopa, saquinhos, jacazinhos de bambu, copos, copinhos de jornal....)



Produção de mudas em recipientes

- Década de 80: Bandejas de isopor!
- Criação de uma indústria do setor = maior revolução!!!:

Bandejas, substrato, sistema de irrigação, semeadoras automáticas, tercerização da produção de mudas = especialização; **30% do custo de produção.....**

Produção de mudas em recipientes

2003: Lei 10.171 de 05/08/2003

Sistema Nacional de Sementes e Mudas

O Sistema Nacional de Sementes e Mudas, instituído nos termos desta Lei e de seu regulamento, **objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional**

Muda: material de propagação vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de plantio

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA PRODUÇÃO DE MUDAS EM RECIPIENTES

Vantagens:

- 1 semente = 1 muda (tendência);
- Individualização da muda;
- Maior controle fitossanitário;
- Mudas mais desenvolvidas;
- Mudas mais resistentes ao transplante;
- Uniformidade da produção;
- Maior aproveitamento da água, luz e nutrientes;
- Elevado número de mudas por área;
- Uso de áreas impróprias para o cultivo;
- Redução do período de produção;
- Redução do ciclo da cultura no campo.



DESVANTAGENS:

- Maior custo de implantação.

Redução no tempo de produção da muda

Espécie	Sementeira*	Bandeja*
Alface	30-35 dias	20-25 dias
Chicória	30-35 dias	18-20 dias
Repolho	40-45 dias	20-25 dias
Couve-flor	40-45 dias	20-25 dias
Tomate	35-40 dias	20-25 dias
Pimentão	40-45 dias	30 dias
Pepino	X	15-18 dias
Melão	x	15-18 dias

*Raiz Nua; Varia em função das condições climáticas e culturais

Fonte: K.Minami

Princípios gerais para produção de mudas

- Escolha do local
- Estruturas e infraestrutura
- Sementes
- Recipientes
- Substratos
- Irrigação
- Nutrição
- Manejo de pragas e doenças
- Transporte

Local da produção das mudas

Produção de mudas em bandejas em casa-de-vegetação (ambiente protegido)



Escolha do local de produção

- Evitar baixadas (frio e neblina)
- Boa ventilação;
- Distanciamento de áreas de produção;
- Ambiente protegido;
- Pé-direito alto (>3,5m).



Controle dos fatores ambientais

- Temperatura, umidade, luminosidade e ventilação.
- Telas termorreletores



“Sombrite”



Controle da temperatura

- Aberturas (Janelas zenitais, laterais e frontais)



Controle da temperatura

Lanternins



Abertura Zenital



Janelas laterais e zenitais



Cortinas laterais

Estufa = Controle da temperatura

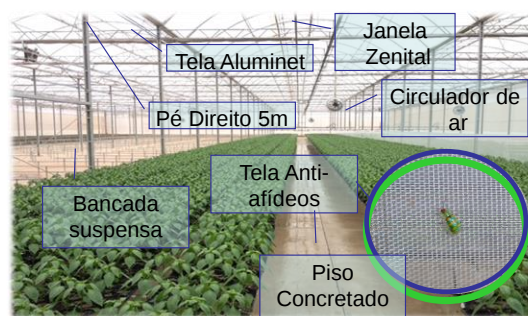


SISTEMA DE RESFRIAMENTO E VENTILAÇÃO
(PAD/FAN)





Estrutura das estufas



UR
(<70%)

Espécie	Mínima	Máxima	Ótima*
Alface	2	29	20
Berinjela / Pimentão	16	35	20-30
Couve-flor / Repolho	4	38	20-30
Quiabo	16	41	20-30
Tomate	10	35	20-30

Etapas da produção de mudas no sistema tradicional

Etapas sequenciais

- Escolha da semente;
- Escolha do recipiente;
- Escolha do substrato;
- Preenchimento das bandejas com substrato;
- Semeadura;
- Transferência das bandejas para a estufa;
- Manejo da estufa;
- Irrigação;
- Adubação;
- Controle de pragas e doenças;
- Comercialização.

Escolha da semente



Mercado altamente segmentado;
Vendas por unidades de semente;
1 milheiro (1 MX): 1.000 sementes;



Sementes em sala climatizada Temperatura (10° C e UR 30%)



Sementes de hortaliças: preço pago pelo produtor brasileiro

Espécie/Cv/F1	Preço unitário (R\$)	Valor(R\$/kg)
Cenoura cv. Brasília	-	30,00
Cenoura F1 Tornado	-	1.000,00
Abóbora cv. Seca Rajada	-	108,00
Abóbora F1 Kanda	-	1400,00
Couve-flor cv. Teresópolis	-	258,60
Couve-flor F1 Saara	34,00/MX	18.000,00
Pimentão cv. Ikeda	-	184,00
Pimentão F1 Bird	175,00/MX	29.800,00

Exemplo da semente de Tomate:
Variedade Sta Clara x F1 Salada x F1 Grape

Sementes de hortaliças: preço pago pelo produtor brasileiro



F1 de tomate (1kg = 333 MX):

MX R\$ 400,00 = R\$ 133.200,00



1 kg de ouro
R\$ 120.000,00

F1 de tomate Grape (1kg = 600 MX):

MX R\$ 2.000,00 = R\$ 1.200.000,00

RECIPIENTES

Recipientes:

bandejas de isopor,

bandejas de plástico,

biodegradáveis;

outros.

Recipientes

- Bandejas de poliestireno expandido (isopor): medidas externas padronizadas (68 cm x 34 cm). Variação quanto ao número de células/orifícios (72, 128, 200, 288 e >400) e volume.



Vantagem e desvantagens



Limpeza das bandejas

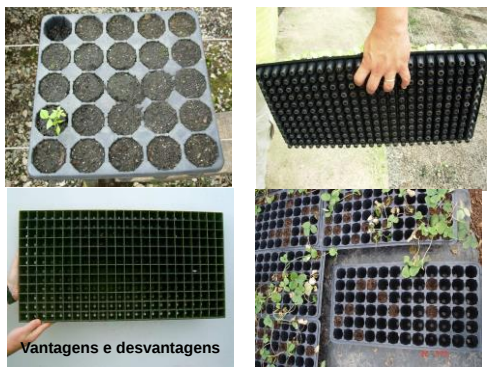
- Reutilização (isopor > 20 vezes; plástico indefinido);
- Problemas fitossanitários.



ENTRAVES BANDEJAS DE ISOPOR = CONTAMINAÇÃO RETORNO AO VIVEIRISTA

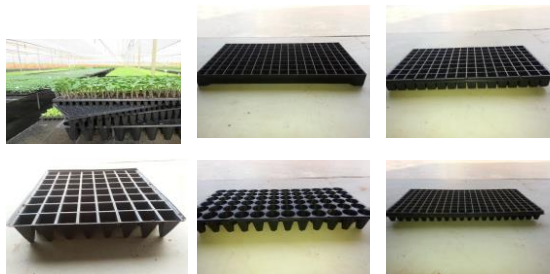


Bandejas de polietileno



Vantagens e desvantagens

Bandejas de plástico Descartáveis Moldes variados



Volume das células

ALFACE CRESPA - VERA



128 células = 25,09 cm³
200 células = 12,39 cm³
288 células = 7,93 cm³

Mudas com 28 dias

Treatments	Médias do comprimento de raiz (cm)	Médias do número de folhas
T1 - 128 células	8,10a	5,46a
T2 - 200 células	8,30b	5,00b
T3 - 288 células	8,00c	4,95c
CV (%)	16,2	8,34

Colheita com 30 dias pós-transplante

Treatments	Médias do comprimento de raiz (cm)	Médias do peso da matéria fresca (g)	Médias do peso da matéria seca (g)
T1 - 128 células	14,50a	124,4a	14,03ab
T2 - 200 células	14,30a	146,4a	16,80a
T3 - 288 células	13,80b	80,5b	9,00b
CV (%)	3,51	19,59	26,10

P. A. A. Marques *et al* (2013).

72 células

128 células



Recipientes biodegradáveis



Outros tipos...

Substrato

- Constitui a matéria prima ou mistura delas, utilizadas para enraizamento e cultivo de plantas, e que irão exercer a função do solo (sustentação, trocas gasosas e água) = orgânicos e inorgânicos.

Características desejáveis do substrato

- Isento de resíduos industriais;
- Isento de microorganismo patogênico;
- **Leve;**
- **Boa drenagem;**
- **Alta capacidade de retenção de água;**
- **Porosidade > 80%;**
- **Água facilmente disponível (20 a 30%).**

EXEMPLOS DE MATERIAIS QUE PODEM SER EMPREGADOS COMO SUBSTRATOS E/OU COMPONENTES EM MISTURAS

ORGÂNICOS	MINERAIS	SINTÉTICOS
Casca Pinus	Vermiculita	Poliestireno
Casca Arroz	Perlita	Resina Fenólica
Fibra de Coco	Areia	Poliuretano
Turfas	Argila expandida	Polímeros
Casca Eucalipto	Zeolita	
Casca Amendoim	Lã de Rocha	
Casca Macadamia		
Serragem		
Bagaços diversos		

Substratos

- Plantmax hortaliças (Eucatex); Pluma, Nature (Bioplant); Golden Mix (Amafibra); Multihorta Hortaliças (Terra do Paraíso).....



Diferentes tipos no mercado

Fibra de coco e Turfa de *Sphagnum*:

- porosidade + leve + boa retenção + orgânico + inerte (livre de doenças e pragas e adubo);

Substrato



Fibra de coco



Substrato com presença de adubo



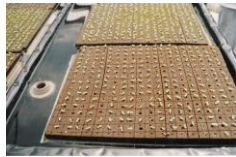
Desuniformidade de **LOTES**;
Exigências diferentes no manejo da água e adubação;
Elevada EC (Condutividade elétrica).

Turfa de *Sphagnum*



Espuma fenólica e bioespuma

- Uso para mudas de hidroponia.



Bioespuma

Foto: Lucas

Preenchimento de bandejas e semeadura





Semeadura



Espuma fenólica:

- Abertura de orifício de acordo com a espécie;
- Quantidade de semente variável.

Semeio mecanizado



Câmara de Germinação



Padroniza a
germinação
*T e UR





SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

a) Aspersão:

Aspersores estacionários;
Aspersores móveis;
Sistema *fog* ou de nebulização;

b) Subirrigação

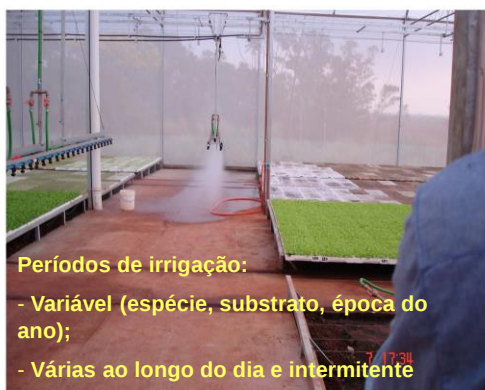
Sistema flutuante (*floating*).

Aspersores estacionários



Barra móvel de aspersão





Períodos de irrigação:

- Variável (espécie, substrato, época do ano);
- Várias ao longo do dia e intermitente



Sistema *fog* ou nebulização = enraizamento de estacas.
Obrigatório para propagação (estaquia)

Sistema flutuante (floating)



- Sistema com muitas desvantagens;
- Muito usado para cultura do fumo e algumas hortaliças

Mudas “podadas” pelo ar

- Estanca o crescimento da raiz principal;
- Estimula o crescimento das raízes laterais;
- Facilita a formação de um torrão perfeito;
- Aumenta o poder de absorção de água e nutrientes;
- Menor choque no transplante.



Ausência de “poda” natural

Repicagem

As plântulas são mudadas de um local para outro que não o local definitivo. 1 célula = 1 muda (para maioria das espécies) = exceto para agrião, rúcula....;

Problemas (custo, qualidade, época.....)



Custo elevado.

Demanda por semente de qualidade e germinação 100%

Nutrição e adubação

- Fases do desenvolvimento

-**Estádio 1:** Da sementeira à emergência da radícula

-**Estádio 2:** Da emergência da radícula até a expansão cotiledonar

-**Estádio 3:** Da expansão cotiledonar até o desenvolvimento da primeira folha verdadeira

-**Estádio 4:** Desenvolvimento da primeira folha verdadeira até o ponto de transplante ("endurecimento")

Nutrição e adubação

- Modelos de condução das mudas

- Manter as mudas com baixa taxa de crescimento através de níveis baixos de nutrientes e incrementá-los aos poucos

- Fornecer níveis adequados de nutrientes na primeira fase e reduzi-los pouco antes do transplante

- Fazer adubações pesadas durante todo o ciclo de desenvolvimento das mudas, até atingir o nível de toxidez não visível, isto é, até atingir a saturação, promovendo um estoque de nutrientes nas folhas

Nutrição e adubação

- Conhecer as exigências nutricionais de cada espécie.

Matéria seca e extração de nutrientes durante a fase de formação de muda de tomateiro (c. Roma).

Idade (dias)	M.S. (g)	N	P	K	Ca	Mg	S
-----mg/planta-----							
15	0,10	5,1	0,7	4,7	2,1	0,6	0,2
30	0,79	32,8	7,0	43,6	22,3	4,9	3,0
-----ug/planta-----							
15		19	1,9	36,4	41,5	1,2	
30		70,3	14,7	391,9	333,1	73,0	



Nutrição e adubação

Sugestão de adubação para folhosas, com uso de fibra de coco:

- 06 – 12 – 36 + micro (300 g/1.000 L);
- 13 – 40 – 13 + micro (300 g/1.000 L);
- Nitrato de Cálcio (150 g/1.000 L);
- Nitrato de Magnésio (150 g/1.000 L).

2 a 3 vezes/semana, de acordo com condições de muda e clima. Sempre fazer após irrigação.

Regular pH e EC (1,2 mS). Porém, há casos de Ec acima de 4 mS.

Mudas de alta qualidade



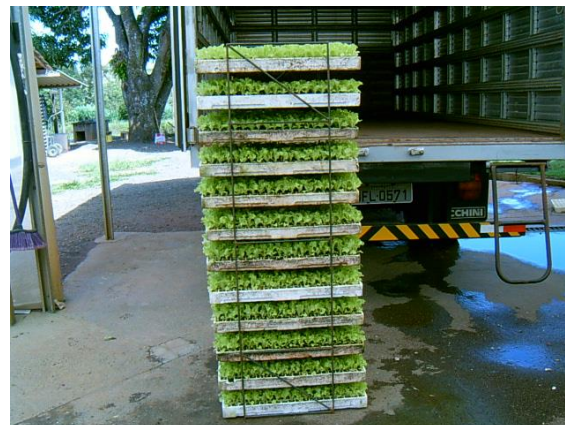
Controle de pragas e doenças





Mildio em alface em fase juvenil: difícil controle

Transporte das mudas





Dá pra viver assim???



Mudas Sanduiche



Obrigado!!!!