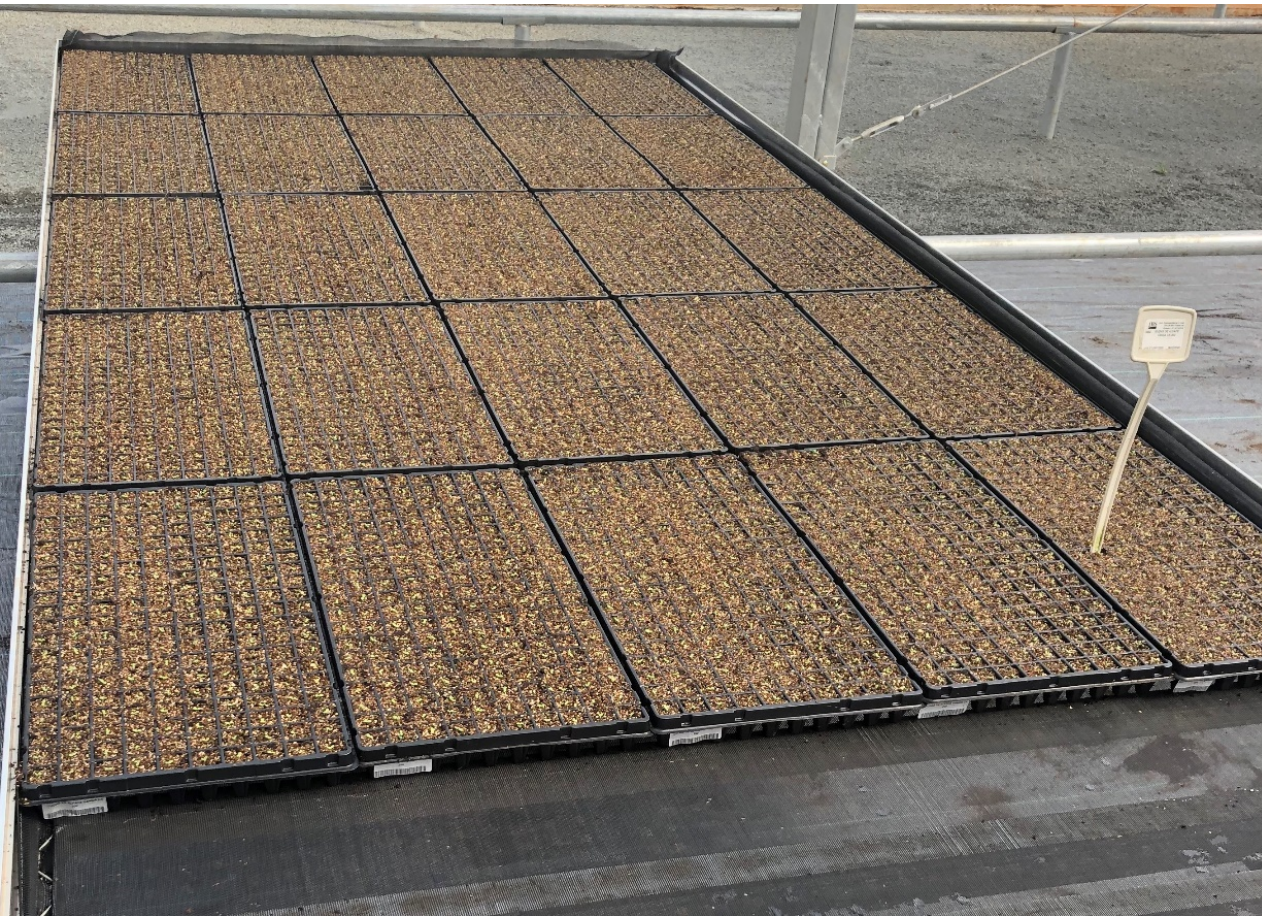


Produção de mudas de hortaliças



Casa-de-vegetação



Projeto da estufa agrícola

- a) Dimensões do modelo proposto
- b) Descrição e características técnicas
 - Cálculos de resistência e carga da estrutura
 - Especificações técnicas: estrutura dos pilares, galvanização; aberturas para a troca do volume de ar
 - sistemas de ventilação natural (cálculos da estimativa da temperatura e UR do ar)
 - sistemas de ventilação artificiais de controle.

Controle dos fatores ambientais

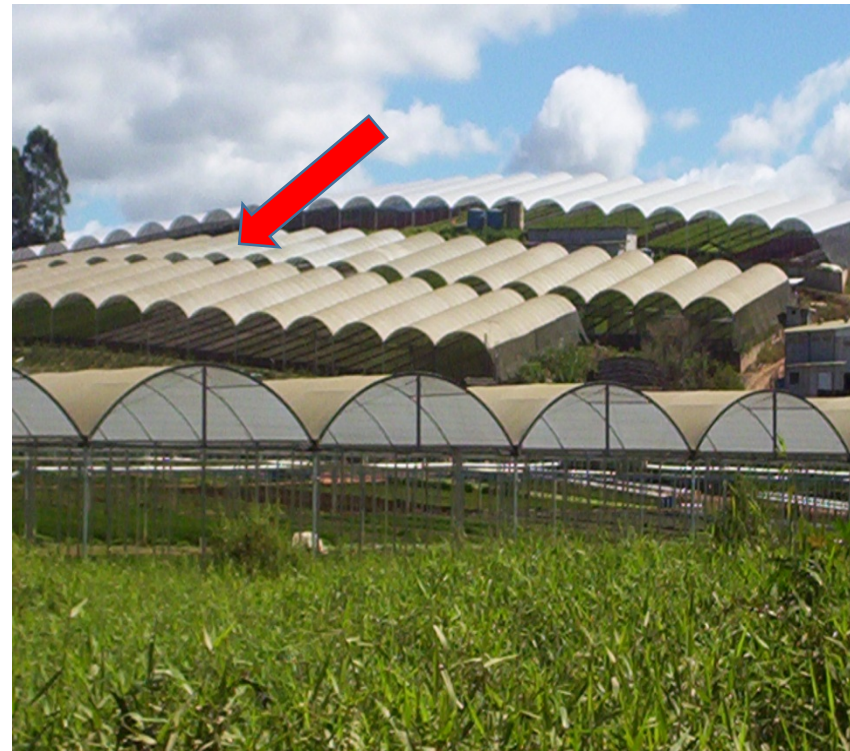
Telas termorrefletoras



Filme difusor

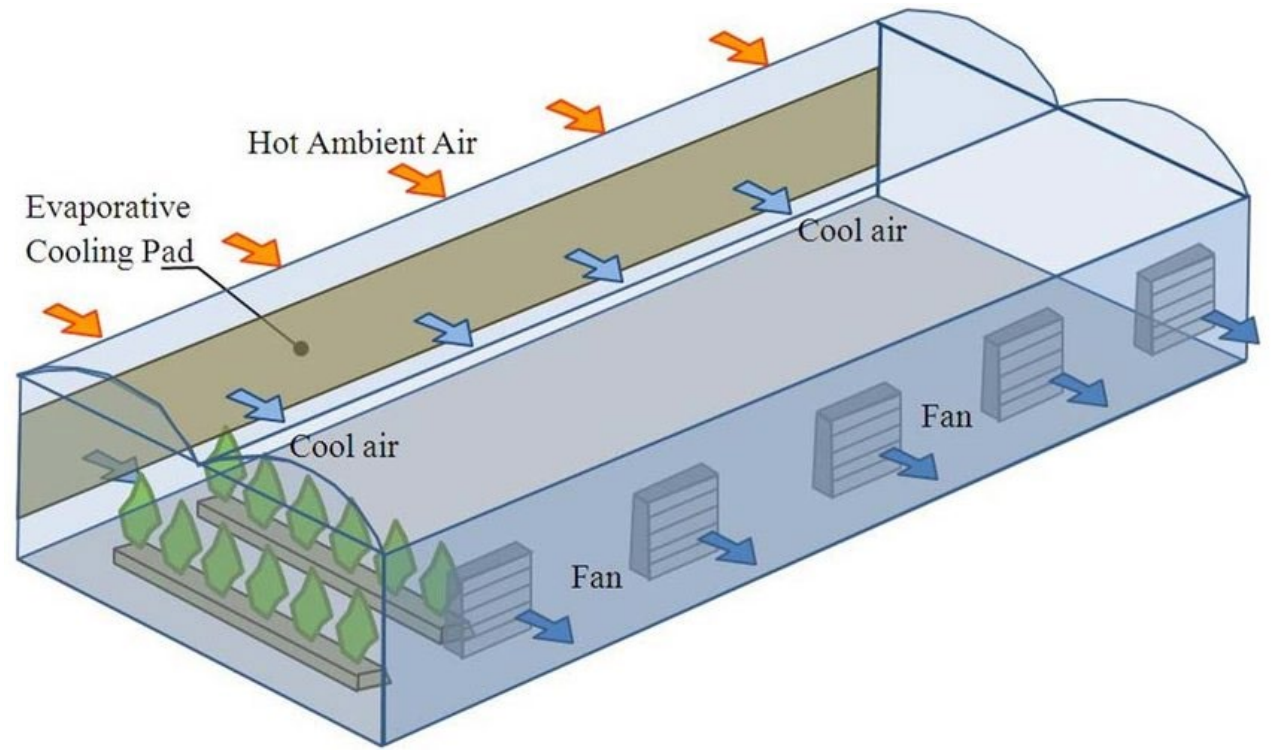


Filme anti-estático



Resfriamento evaporativo

Exaustores na parte superior da estrutura frontal e no fundo devem ser combinados com o sistema PAD & FAN



Qualidade da muda

Qualidade das sementes

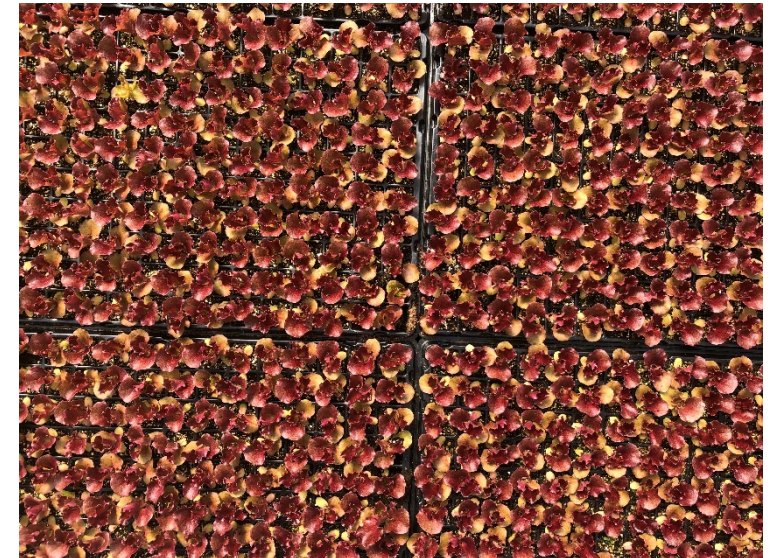
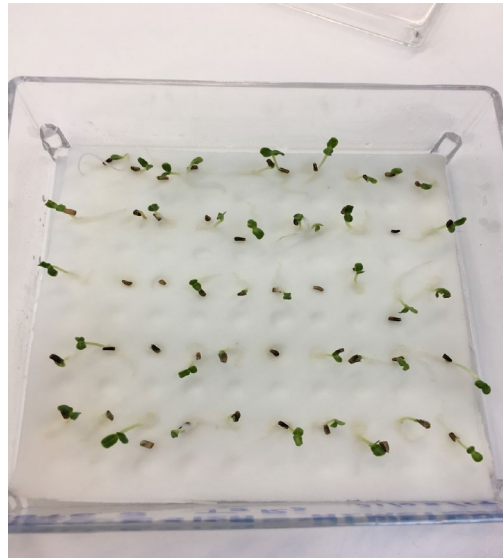
Classificação: tamanho, peso, forma, cor, densidade líquida e raio X

Poder germinativo (%)

Vigor

Pureza

Sanidade



Mudas tradicionais

- **Menor vigor: hastes de menor calibre e sistema radicular menos rústico.**
- **Variabilidade no tamanho das mudas: variabilidade no campo: redução de produtividade**



Recipientes

Bandejas de poliestireno expandido (não biodegradável)



Bandejas não recicláveis



Escolha da bandeja

Qual a bandeja ideal para cada cultura???

- 98 células
- 128 células
- 200 células
- 288 células



Tipos de células



Substratos

- Isento de resíduos industriais
- Isentos de microrganismos patogênicos
- Leve
- Boa drenagem
- Alta capacidade de retenção de água
- Porosidade ($> 80\%$)
- Água facilmente disponível (20-30%)

Escolha do substrato

- Fibra de coco: necessidade de umedecimento.
- Substratos à base de casca de pinus e outros materiais (turfa, vermiculita)
- Vermiculita: cobertura das sementes

Substratos

Golden Mix (Amafibra, fibra de coco)

Pindstrup (substrato à base de turfa)

Mudas e plantio (Biomix)

Vermiculita



Fibra de coco- Processador de substrato





Substrato acondicionado no equipamento



Sementes

Aquisição de sementes

- **Tipo de semente**
- **Embalagem: volume de produção**

Tipos de sementes

- **Sementes nuas**
- **Sementes peliculizadas**
- **Sementes incrustadas**
- **Sementes peletizadas**

Sementes nuas



Sementes peliculizadas

pepino



Sementes incrustadas



Sementes peletizadas



Recobrimento das sementes

Vantagens:

- **Reconhecimento da semente pela cor;**
- **Favorece a semeadura;**
- **Possibilita a incorporação de produtos;**
- **Pode ser associada com outras técnicas**

Reconhecimento da espécie ou variedade pela cor



Embalagens



Baldes

Baldes com 5 e 10 kg
de sementes



Latas

Latas de 25, 50, 100, 200, 300,
400 e 500 g

Latas com 5000 sementes
peletizadas de alface

Latas de 50000 sementes
encrustadas de cenoura



Envelopes

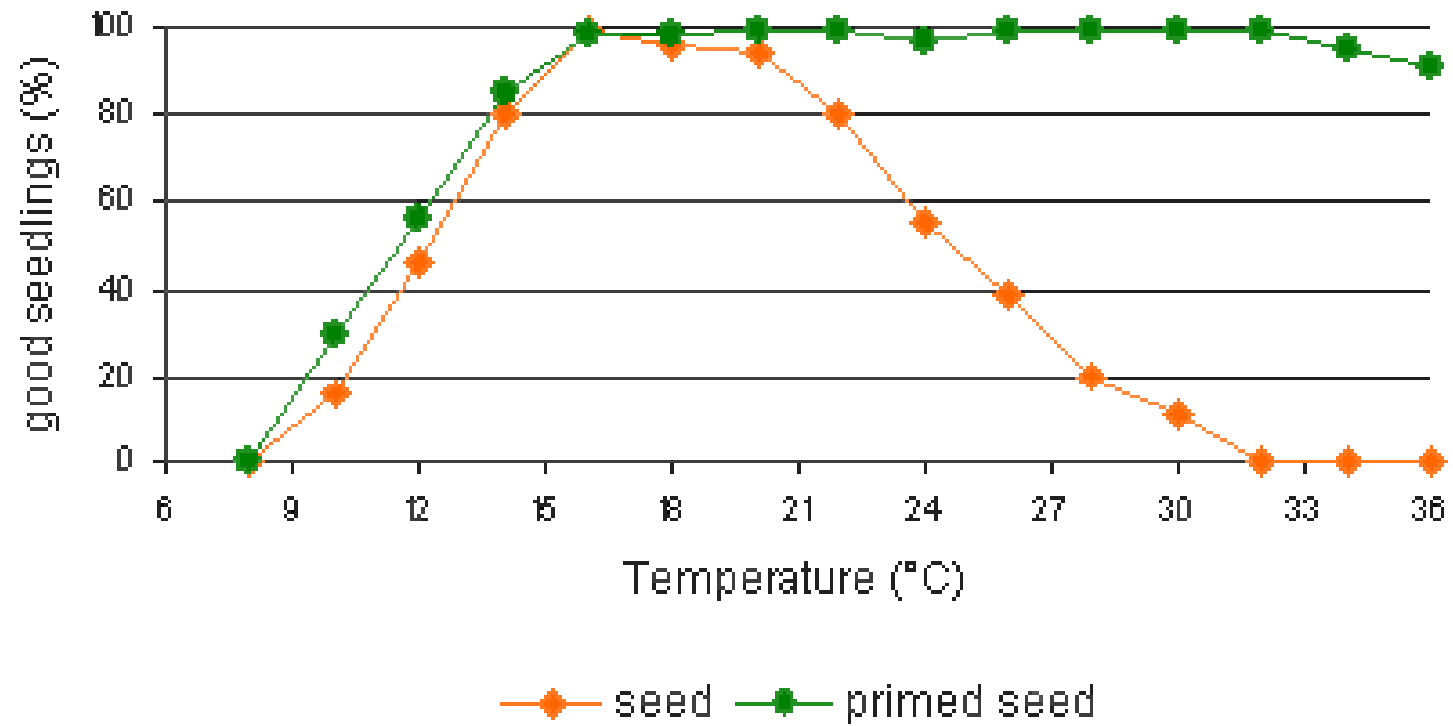
Envelopes com 1, 3, 5, 6,
10 e 12 g de sementes

Envelopes com 50, 100, 500
ou 1000 sementes



Priming

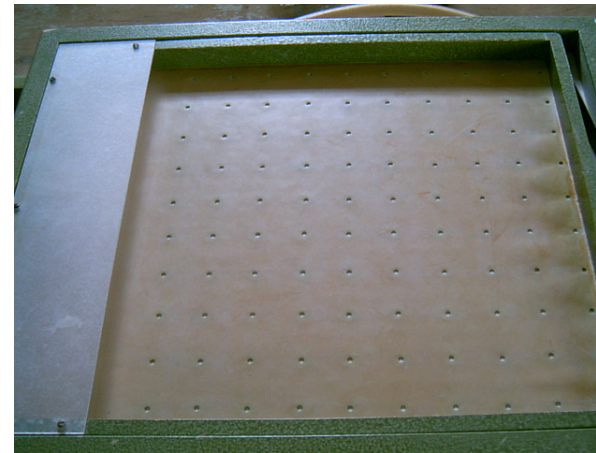
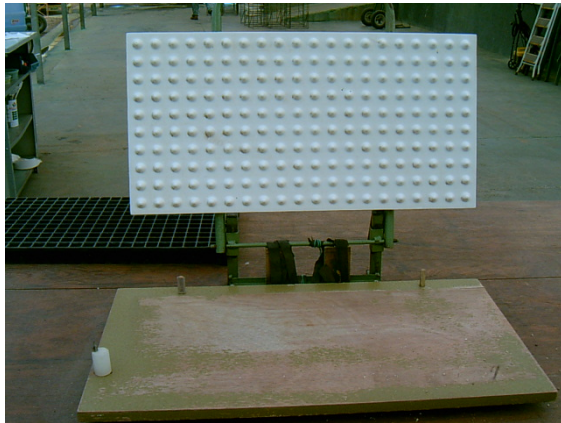
Quebra da dormência



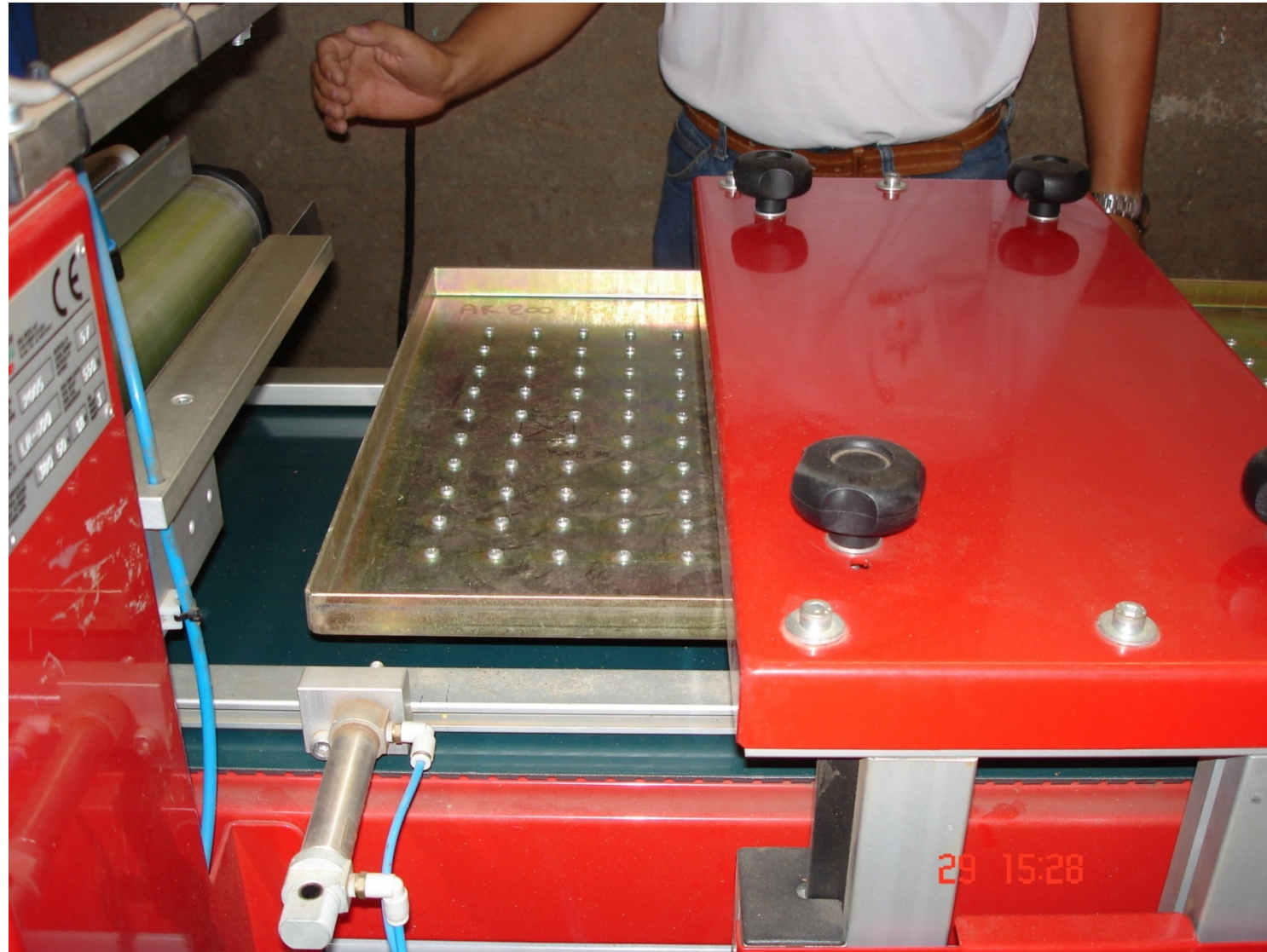
Desvantagens

- **Custo mais elevado**
- **Perda de vigor das sementes**
- **Menor velocidade de emissão da raiz primária**

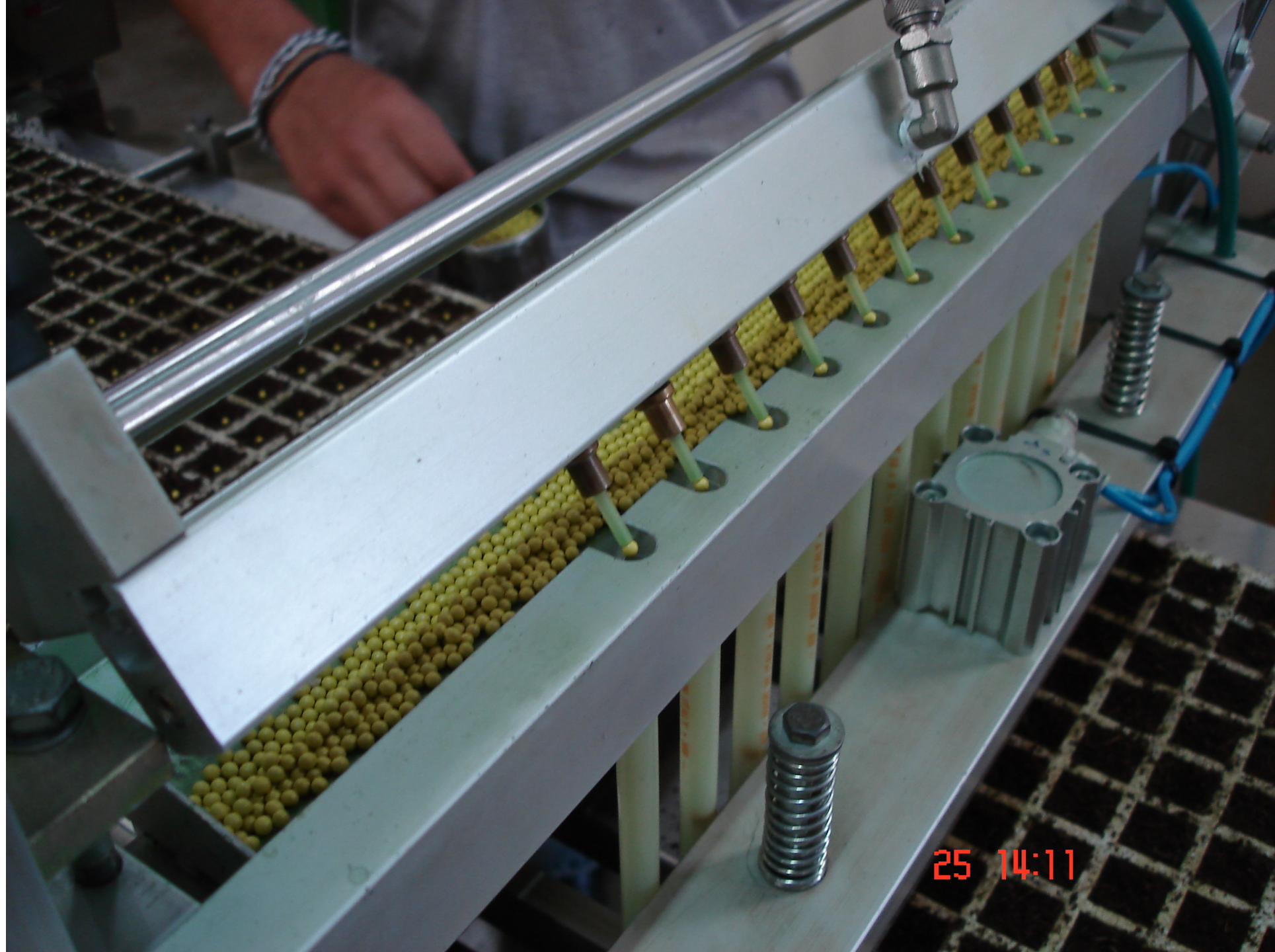
Equipamentos para semeadura



Semeadora mecanizada

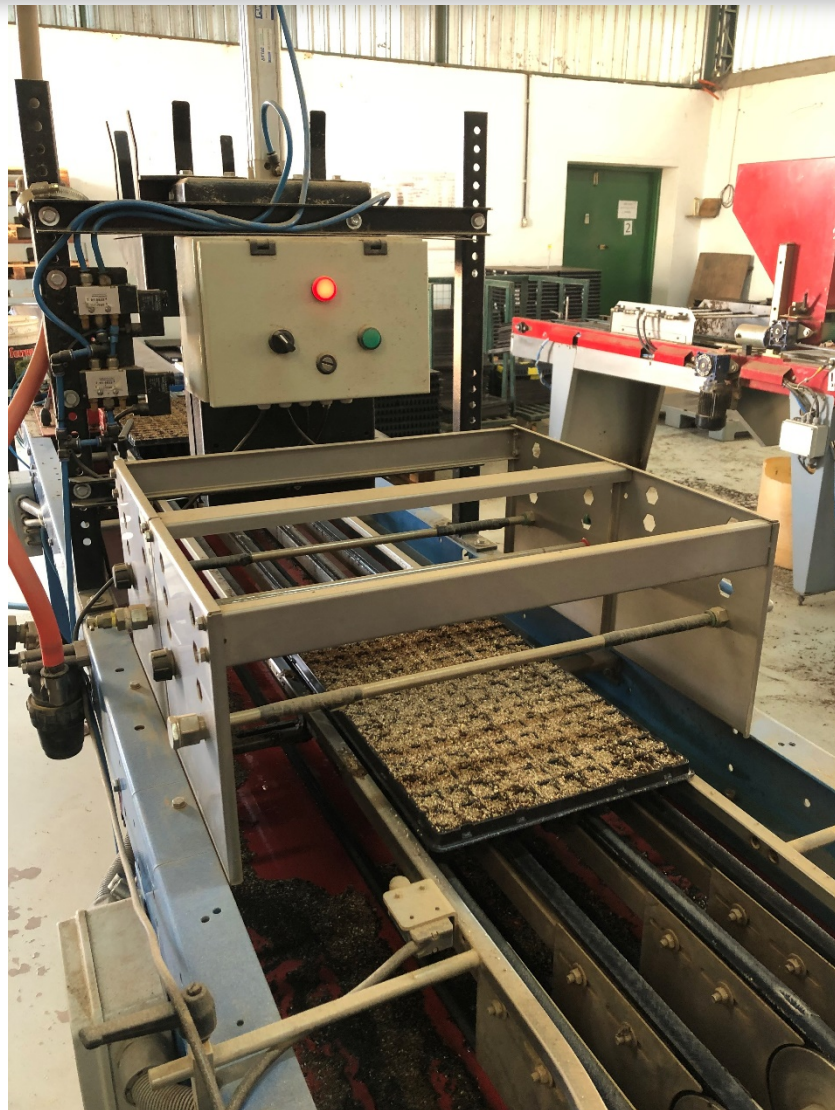


600 bandejas por hora

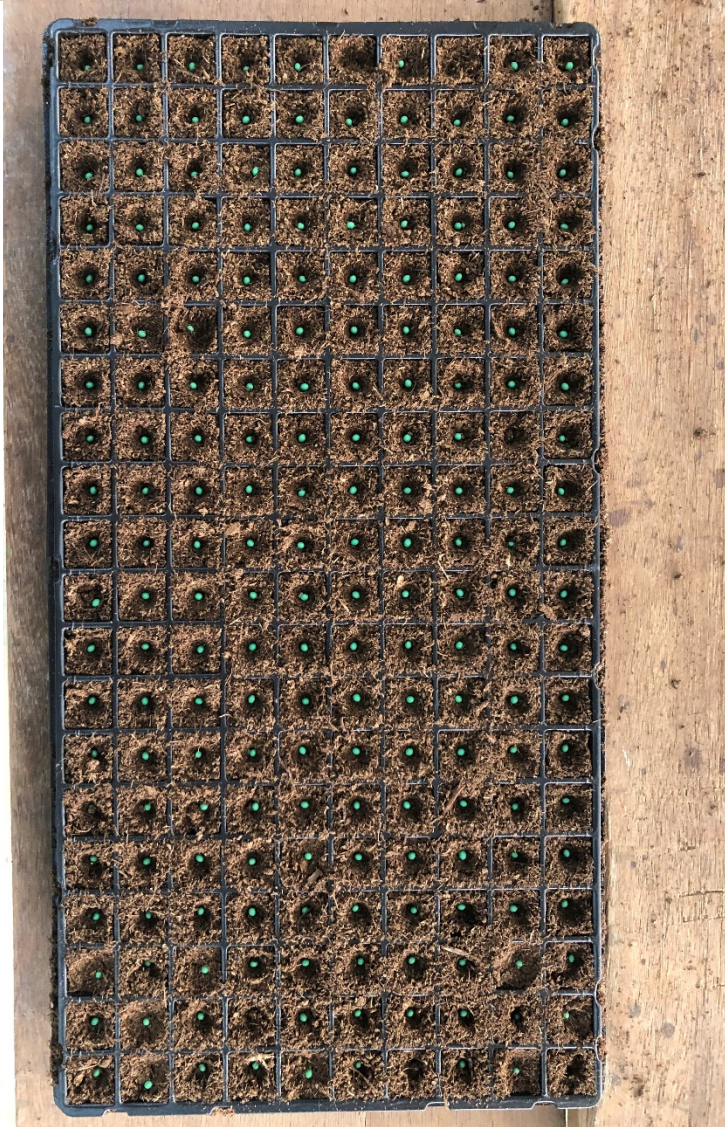


25 14:11

Semeadura mecanizada



Recobrimento da semente



Temperatura ideal para a germinação de algumas hortaliças.

Hortaliça	Faixa ideal de temperatura (°C)
Alface	20 a 24
Melão	28 a 32
Pepino	27 a 28
Pimentão	25 a 30
Tomate	25

Sala para germinação



Transferência das bandejas para as estufas agrícolas



Desenvolvimento das mudas



SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Aspersão:

Aspersores estacionários

Sistema fog ou de nebulização

Aspersores móveis

Barra móvel



Detalhes da Barra móvel



Fertirrigação



Fertirrigação

- Início do desenvolvimento da muda: Soluções nutritivas com CE baixas (0,4-0,5 dS/m)
- Soluções nutritivas para a fase definitiva (CE de 1,0-1,8 dS/m)

Automação da fertirrigação



Fertilizantes

Fertilizantes utilizados em soluções nutritivas

Fertilizantes sólidos: sais simples e fórmulas

Fonte de N

Fertilizante	Fórmula	Conc. Do nutriente %
Nitrato de amônio	NH_4NO_3	35%
Nitrato de cálcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	15,5% N, 20% Ca
Nitrato de potássio	KNO_3	13% N, 36,5%
Nitrato de magnésio	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	11% N, 9,5% Mg
Fostato monoamônio (MAP)	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	11% N, 27% P
Fosfato diamônio (DAP)	NH_4HPO_4	21% N, 23% P

Fonte de P

Fertilizante	Fórmula	Conc. Do nutriente %
Fostato monoamônio (MAP)	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	11% N, 27% P
Fosfato diamônio (DAP)	NH_4HPO_4	21% N, 23% P
Fosfato monopotássico	KH_2PO_4	22,8% P, 28,7% K

Fonte de K

Fertilizante	Fórmula	Conc. Do nutriente %
Cloreto de potássio	KCl	50% K
Nitrato de potássio	KNO ₃	13% N, 36,5%
Sulfato de potássio	K ₂ SO ₄	45% K, 18,4% S
Fosfato monopotássico	KH ₂ PO ₄	22,8% P, 28,7% K

Fonte de Ca

Fertilizante	Fórmula	Conc. Do nutriente %
Nitrato de cálcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	15,5% N e 20% Ca
Ca quelatizado (Librel)		9,5% Ca
Cloreto de cálcio	CaCl_2	

Fonte de Mg

Fertilizante	Fórmula	Conc. Do nutriente %
Nitrato de magnésio	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	11% N, 9,5% Mg
Sulfato de magnésio	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	10% Mg, 13% S

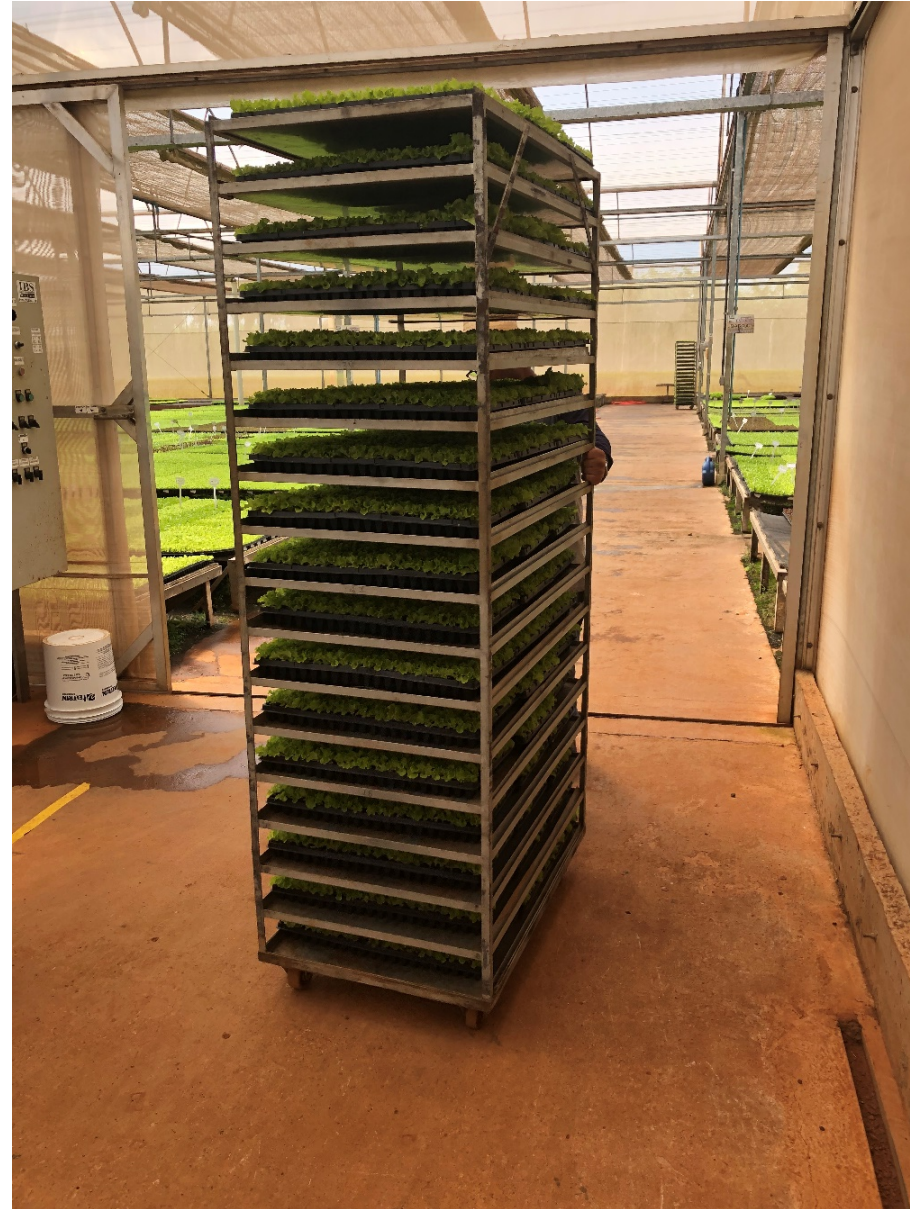
Fonte de S

Fertilizante	Fórmula	Conc. Do nutriente %
Sulfato de potássio	K ₂ SO ₄	45% K, 18,4% S
Sulfato de magnésio	MgSO ₄ .7H ₂ O	10% Mg, 13% S

Fonte de micronutrientes

Fertilizante	Fórmula	Conc. do nutriente %
Sulfato de cobre	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	25,5% Cu, 12,8% S
Sulfato de ferro	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	20,1% Fe, 11,5% S
Dissolvine	Fe-EDTA	13% Fe
Ferrilene	Fe-EDDHA	6% Fe
Sulfato de manganês	$\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	32,5% Mn, 19% S
Sulfato de zinco	$\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	22,7% Zn, 11,2% S
Ácido bórico	H_3BO_3	17% B
Borato de sódio (Borax)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	11% B
Molibdato de sódio	Na_2MoO_4	46,6% Mo

Transporte



Fisiologia da produção de mudas

O vigor da semente influencia a emergência, o tempo e uniformidade da emergência das mudas.

O tempo de emergência afeta a uniformidade do tamanho da planta e a produção de frutos de maior calibre.

Regras Internacionais de Análise de Sementes

Germinação, teste de primeira contagem, vigor das plântulas

Mudas de tomate

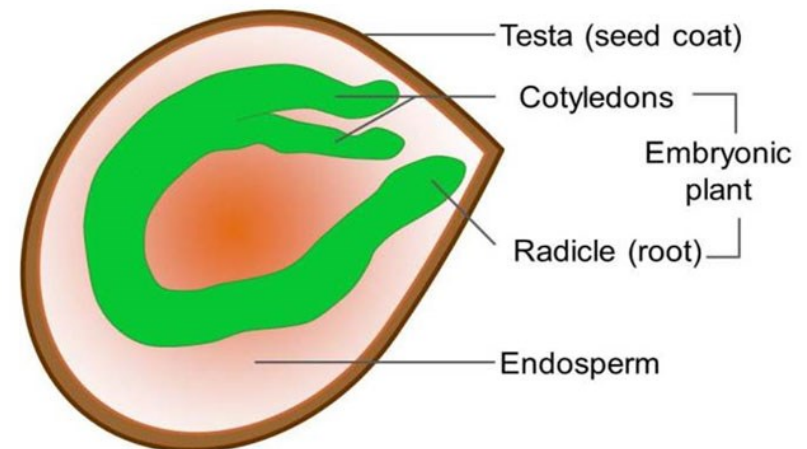
Qualidade das mudas : determinada pela morfologia dos cotilédones e das primeiras folhas e uniformidade no crescimento.

Teste de germinação não são suficientes para determinar a qualidade de um lote de sementes.

Na morfologia das sementes: cotilédones com pontas agudas dobradas sobre si mesmo: mudas anormais.

Endosperma e cotilédones da semente: reserva

Peso da planta tem influência direta na produção



Mudas tradicionais

- **Menor vigor: hastes de menor calibre e sistema radicular menos rústico.**
- **Variabilidade no tamanho das mudas: variabilidade no campo: redução de produtividade**



Mudas tradicionais

- Redução do volume da célula: redução do custo de produção = perda significativa de produtividade
- O vigor da muda influencia o acúmulo de biomassa pela planta no campo e assim afeta a produtividade.
- Bandejas com 11 ml de substrato x bandejas com 33 ml de substrato 
- **REDUÇÃO DE PROUTIVIDADE**

“Mudão”

- **Maior vigor da muda: sistema radicular e parte aérea mais desenvolvidos (20 dias a mais no viveiro)**
- **Antecipa o ciclo de produção no campo em até 30 dias**



Mudas enxertadas

Vantagens

- Resistência à doenças de solo
- Maior diâmetro da haste
- Maior número de raízes bifurcadas
- Aumento de produtividade
- Maior tolerância ao estresse abiótico
- Maior ciclo de produção



Desafios

- Reduzir os custos de produção
- Maior diversificação de porta-enxertos
- Maior uniformidade das plantas
- Máquina de triagem de mudas com tecnologia ótica

Mudas enxertadas

- Ganho de 15-20% em produtividade (em áreas não contaminadas);
- Custo: R\$ 850,00/mil mudas X R\$ 120,00/mil mudas
- Diferença no custo de R\$ 730,00/mil (30 caixas a mais de tomate/mil plantas para pagar o custo.
- Ganho de 15% - Prod. 70 t/h (10,5 t/ha a mais por hectare = 42 caixas/mil plantas – 30 caixas/1000 plantas = 12 caixas/mil plantas = 120 caixas/ha.

Mudões enxertados

- **Benefícios da enxertia**
- **Maior precocidade no sistema produtivo**
- **Maior ganho em produtividade**
- **Custo de produção é elevado: R\$ 2000,00/mil mudas: cultivo protegido**

Desafios da produção de mudas

- **Processo de seleção de sementes mais rigoroso (qualidade interna das sementes): qualidade interna das sementes e peso garantem maior uniformidade dos lotes**
- **Maior uniformidade das plantas (manejo de aplicação de água e de fertilizantes; iluminação, temperatura)**
- **Máquina de triagem de mudas com tecnologia ótica**
- **Reduzir os custos de produção de mudões e mudas enxertadas**
- **Maior diversificação de porta-enxertos**

Principais limitações da produção de mudas

Controle dos fatores ambientais (temperatura, radiação solar e umidade relativa do ar)

Manejo da água: falta de monitoramento do ambiente ou do sistema radicular para definir o volume de água aplicado e o nível de umidade do substrato;

Monitoramento da CE e do pH do substrato para definir o manejo da nutrição baseado nas condições microclimáticas do viveiro;

