

HORTALIÇAS PRODUTORAS DE RAÍZES COMESTÍVEIS

Disciplina LPV 0480 – Olericultura, Floricultura e Paisagismo

Prof. Dr. Paulo César Tavares de Melo

1º Semestre de 2013





Cultura da Cenoura



Produção no mundo, 2009

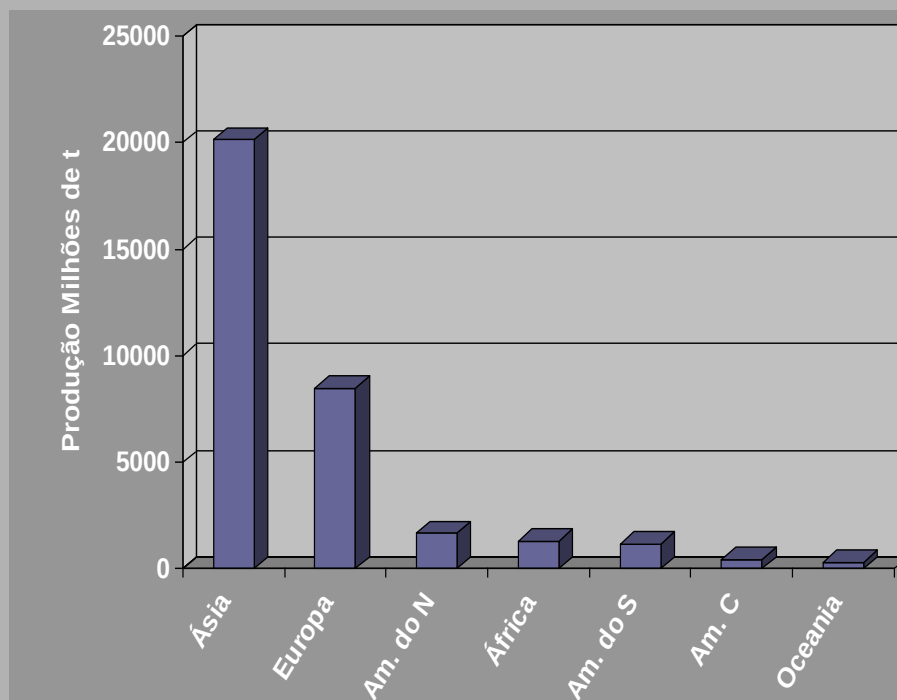


País	Mil t
China	15.168,3
Federação Russa	1.518,6
Estados Unidos	1.304,1
Polônia	913,3
Reino Unido	752,0
BRASIL	750,0
Ucrânia	686,4
Itália	640,0
Japão	620,0
Turquia	593,6
Alemanha	570,0
Holanda	561,0
Espanha	480,0
Índia	450,5
Outros países	8.574,3
TOTAL MUNDO	33.581,7

Área colhida: 1.132.902 ha

Produtividade: 29,6 t/ha

Produção por continente

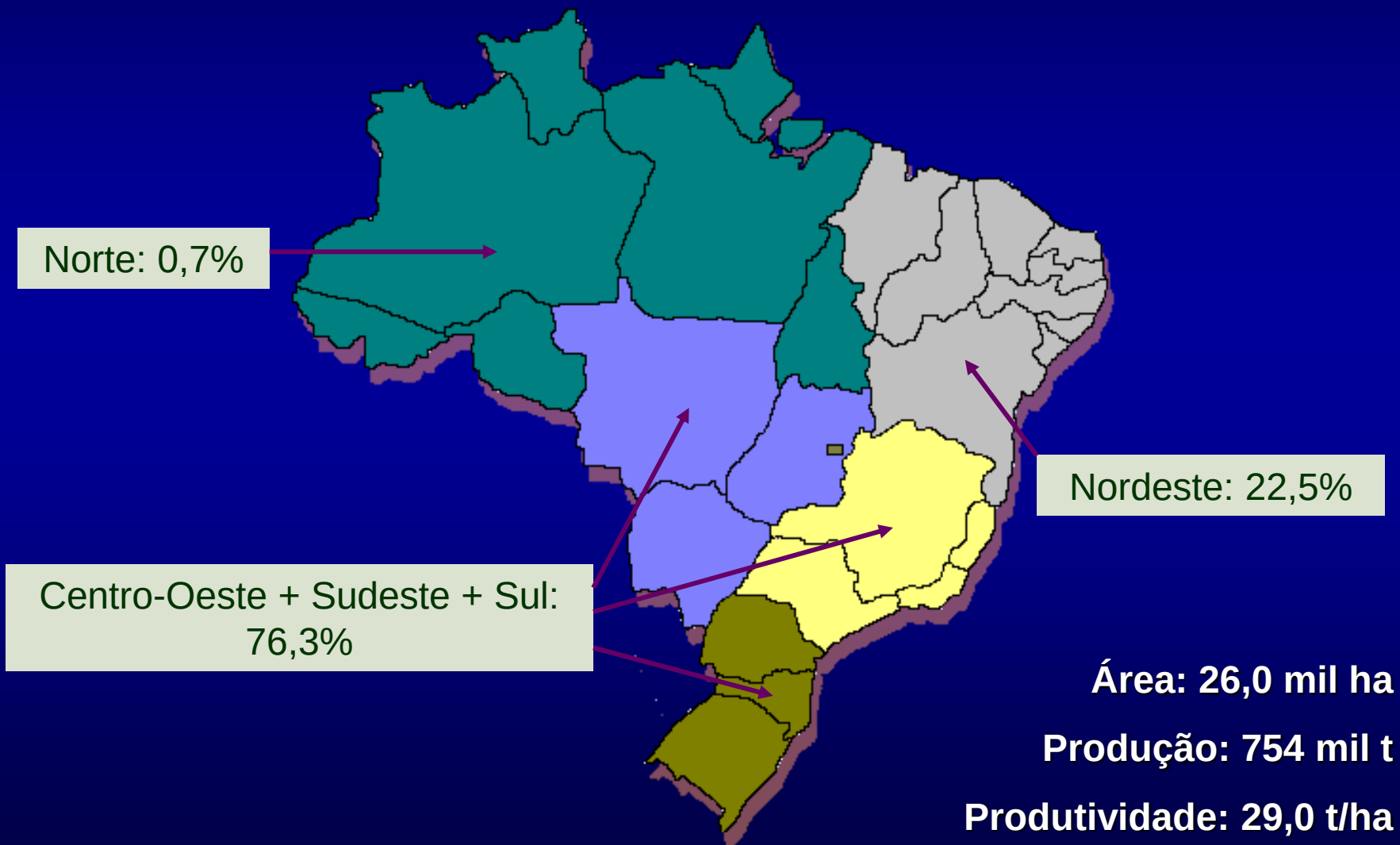


Brasil: produção de hortaliças na safra de 2008



Cultura	Produção (t)	Área (mil ha)	Produtividade (t/ha)	Safra (mil R\$)
Tomate	3.868.000	61.000	63,38	4.215,7
Batata	3.677.000	145.000	25,37	4.469,6
Melancia	1.995.000	89.000	22,33	1.775,7
Cebola	1.367.000	65.000	20,98	1.380,7
Cenoura	784.000	26.000	29,93	815,6
Batata doce	548.000	46.000	12,03	553,9
Melão	340.000	16.000	21,56	422,1
Alho	92.000	10.000	8,97	320,9

Brasil: produção de cenoura por região geográfica na safra 2010



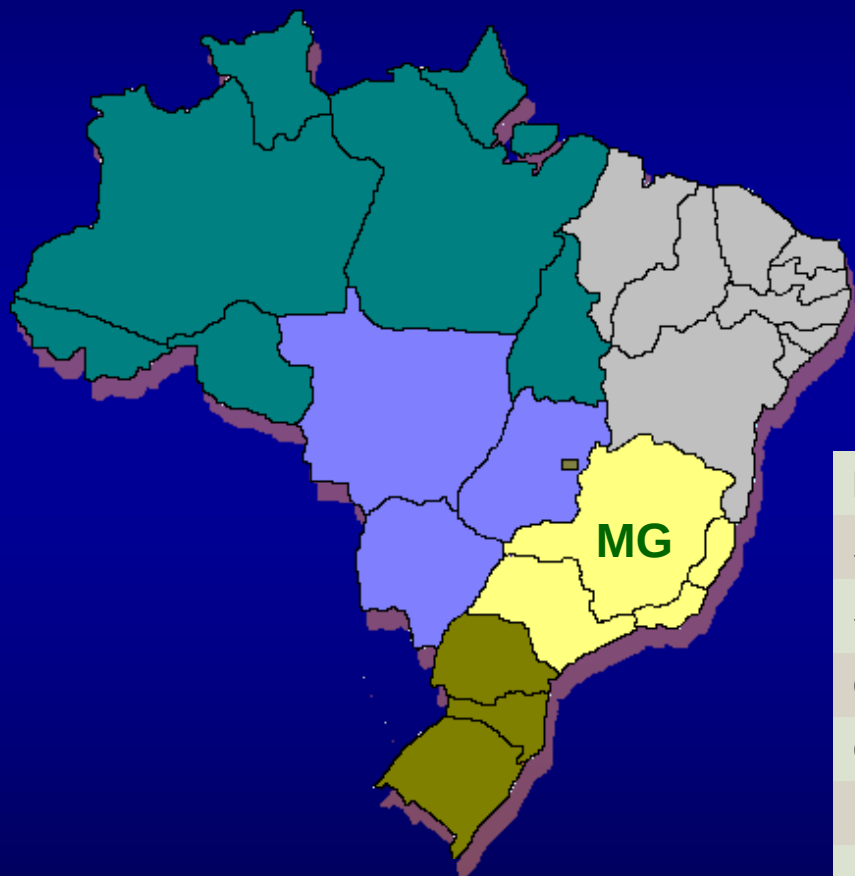
Evolução da produção de cenoura no Brasil – 1980 a 2010



Evolução da cenoura no Brasil			
Ano	Área (mil ha)	Produção (mil ton)	Produtividade (ton/ha)
1980	10.698	150.090	14.030
1990	13.549	290.910	21.471
2000	25.850	690.523	26.713
2001	27.700	750.000	27.076
2002	27.399	755.258	27.565
2003	26.420	758.125	28.695
2004	27.000	785.000	29.074
2005	26.000	765.778	29.453
2006	25.550	750.045	29.356
2007	25.433	751.143	29.534
2008	26.200	784.240	29.933
2009	26.500	796.000	30.038
2010	26.146	757.000	28.953

Fonte: Embrapa Hortaliças

Evolução da produtividade (t/ha) em MG, 2006



Pólos de produção	Produtividade (t/ha)
São Gotardo	58 a 60 (2.600 a 2.700 caixas*)
Santa Juliana	55 (2.500 caixas)
Carandaí - verão	33 (1.500 caixas)
Carandaí - inverno	44 (2.000 caixas)
Minas Gerais (média)	45,5** (2.068 caixas)
BRASIL	29,0 (1.318 caixas)
* 22 kg; ** 53% acima da média nacional	

Taxonomia



- Família: *Apiaceae* (ex-*Umbelliferae*)
 - Gênero: *Daucus*
 - Espécie: *carota*
- Tipos cultivados constituem dois grupos:
 - var. *atrorubens* ⇒ cenouras orientais ou asiáticas (raízes de cores púrpura e amarela)
 - var. *sativus* ⇒ cenouras ocidentais (raízes alaranjadas ou carotênicas)

Taxonomia

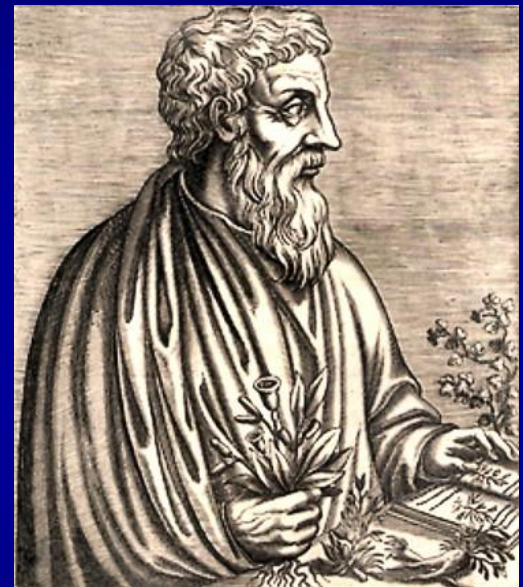


- Os tipos silvestres são agrupados em:
 - subesp. *carota*
 - subesp. *gingidium*
- As cenouras domesticadas se cruzam livremente com os tipos silvestres gerando numerosos variantes intermediários e constituindo um complexo sistema de variabilidade;
- N° cromossômico: $2n = 28$.

Usos e valor nutricional



- No século I, Gregos e Romanos já cultivavam formas silvestres de cenoura para fins medicinais;
- Em “***De Materia Medica***”, famoso livro do médico e naturalista grego Pedanius Dioscorides, folhas de cenoura são recomendadas para combater tumores cancerígenos e as sementes para estimular a menstruação e curar retenção urinária.



Usos e valor nutricional



Cor da raiz	Origem	Pigmento	Benefício à saúde
	Europa (Holanda)	Beta-caroteno	Vitamina A Boa visão
	Índia e China	Licopeno	Prevenir câncer
	Afeganistão e Mediterrâneo	Xantofila	Boa visão e prevenir câncer
	Afeganistão e Turquia	Beta-caroteno e antocianina	Prevenir câncer e antioxidante
	Afeganistão, Irã e Paquistão	Nenhum	Nenhum

Usos e valor nutricional



- O consumo de cenoura provê mais de 80% das necessidades de vitamina A em todo o mundo;
- A deficiência de vitamina A na dieta, mundialmente, é a mais comum, afetando milhões de crianças a cada ano:
 - Xeroftalmia
 - Cegueira
 - Aumenta a ocorrência de infecções fatais

Diversidade genética



Diversidade genética



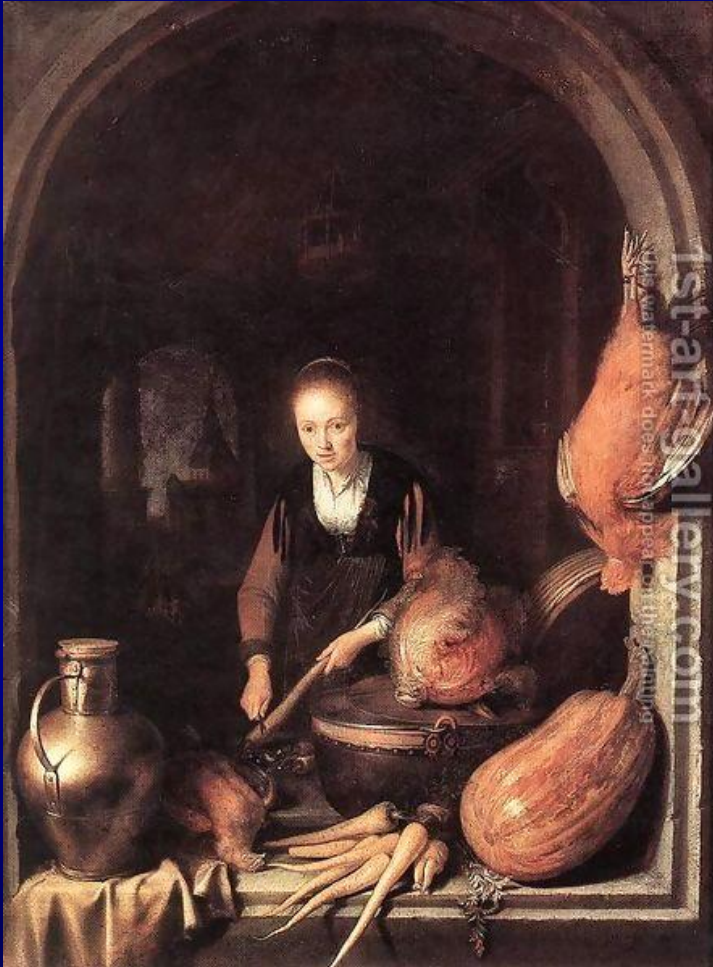
Botânica: origem e domesticação



- Originou-se há 5.000 anos na Ásia Central (Afeganistão):
 - centro primário de diversificação e origem dos tipos mais primitivos de cenouras (raízes púrpuras e amarelas);
- Por volta do século XII os invasores mouros introduziram a cenoura na Europa Ocidental (Mediterrâneo).



Domesticação



Woman peeling carrot
Gerrit Dou (1613-1675), Holland

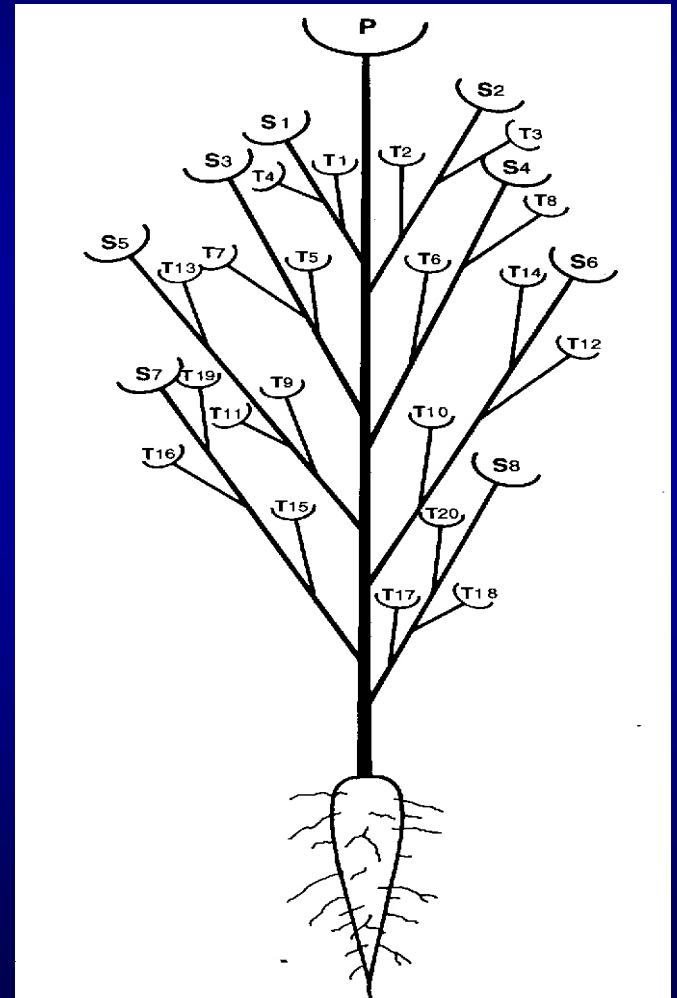


The vegetable seller

Biologia floral



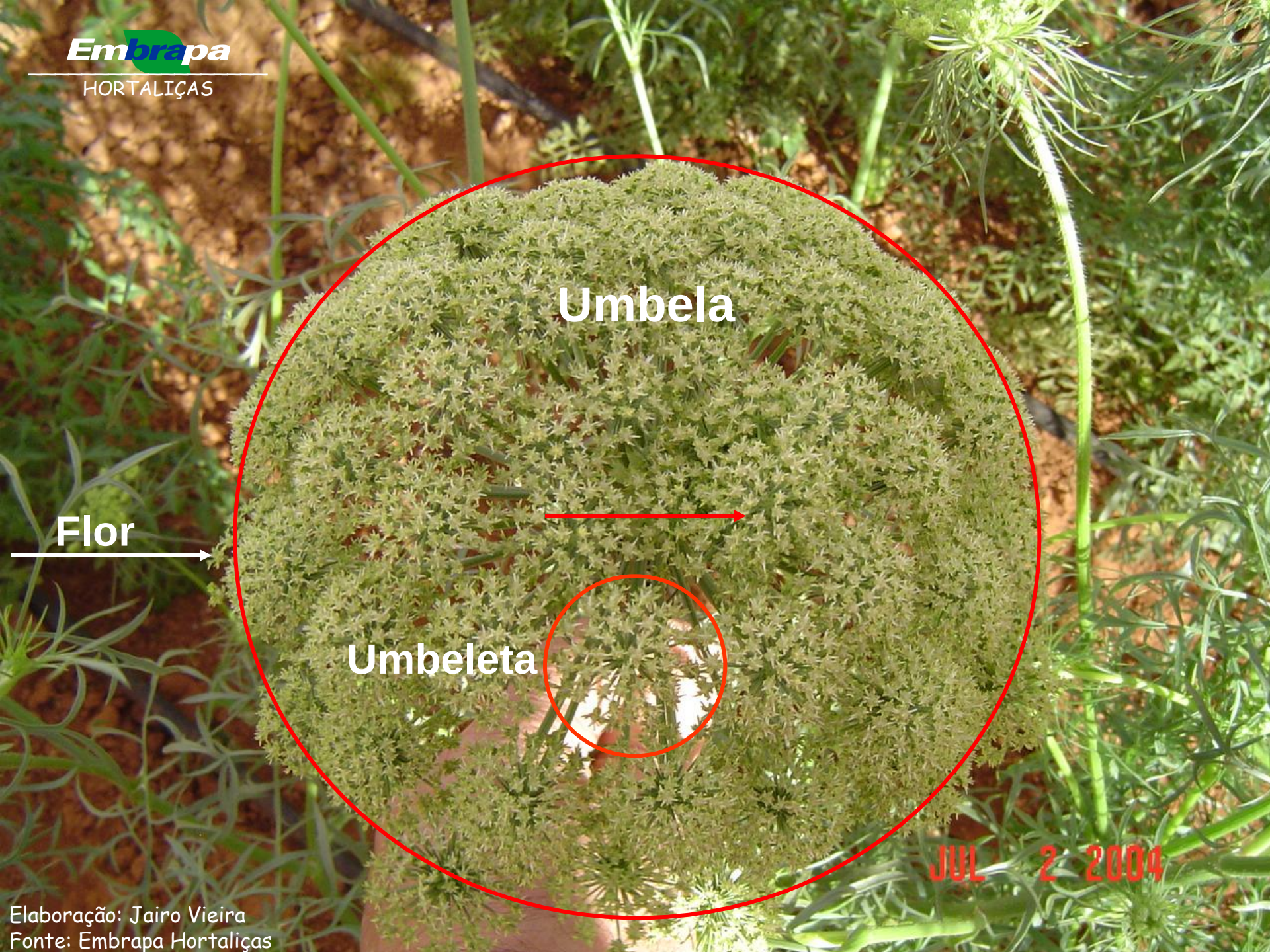
- A inflorescência é uma umbela composta: há uma **umbela central** ou **primária** que aparece na extremidade do talo principal originando, por sucessivas ramificações, umbelas de 2ª a 7ª ordens;
- O desenvolvimento da umbela é **centripetal** ⇒ as flores mais externas tornam-se viáveis primeiro;
- 90% das sementes se formam nas umbelas de 1ª, 2ª, 3ª, 4ª ordens;
- A umbela primária (P) contém mais de 1000 flores;



Biologia floral



- Algumas flores constituem uma umbeleta;
- Várias umbeletas constituem uma umbela;
- As flores são predominantemente hermafroditas;
- Umbelas secundárias (S) têm menos flores que as primárias;
- Umbelas terciárias (T) têm menos flores do que as secundárias;
- **Protandria** dura cerca de 2 dias;
- Polinização entomófila $\Rightarrow$ abelhas, moscas e vespas.



Umbela

Flor

Umbeleta

JUL 2 2004

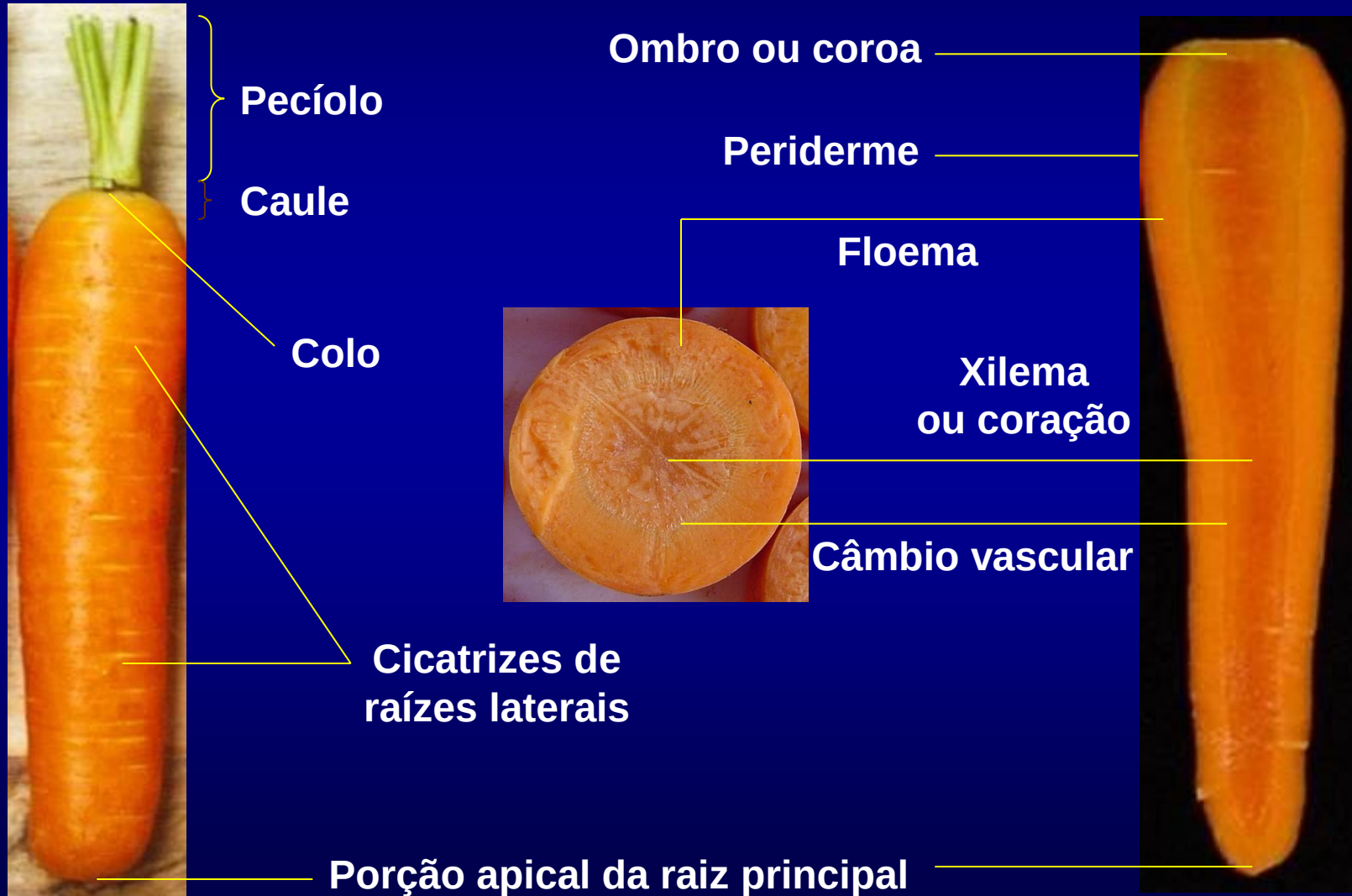
Sementes



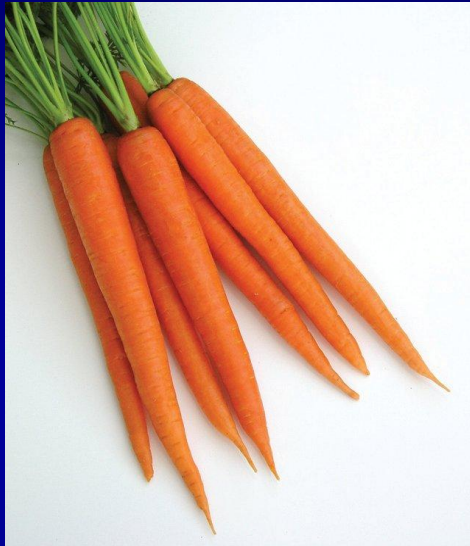
- A semente, na verdade, é um fruto designado de **esquizocarpo** ou **diaquênio** ⇒ se origina do ovário ínfero bilocular;
- A face dorsal dos mericarpos é recoberta por espinhos longitudinais;
- O fruto é formado por dois mericarpos aplanados na face de união ⇒ se separam na maturação e cada um constitui o que comumente se chama de semente ⇒ 10 a 30 g sementes por planta.



Anatomia da raiz



Qualidade da matéria-prima



Babycarrots



Cubo em conserva



Cubo desidratado

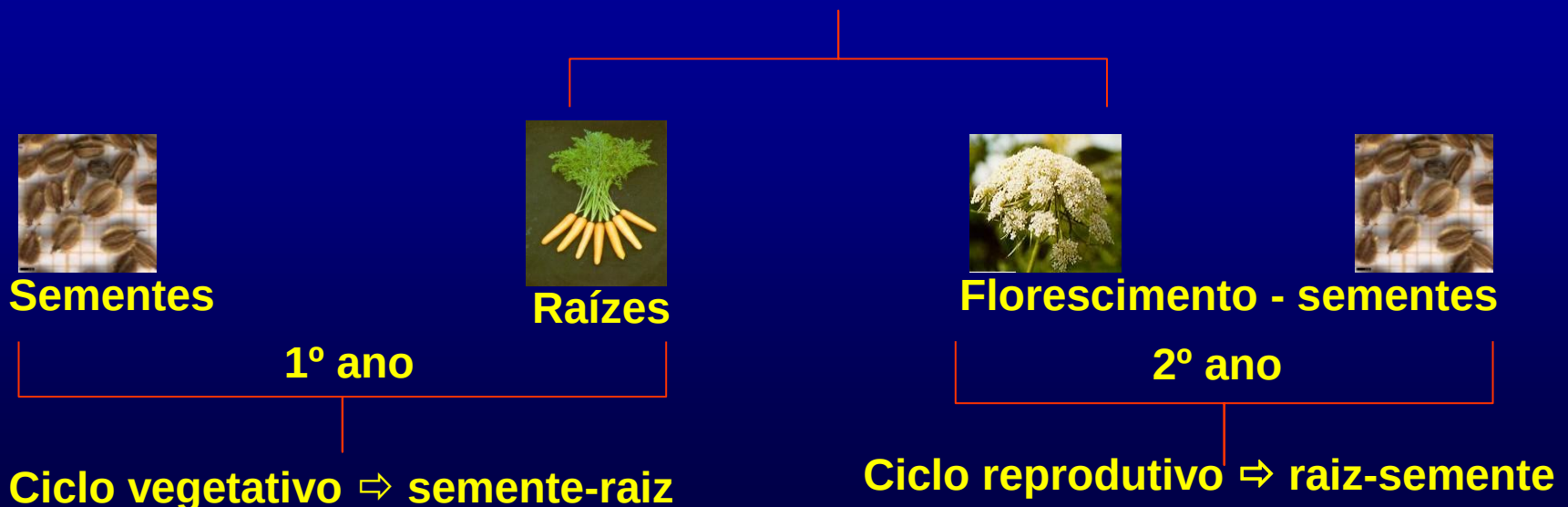
Fisiologia do desenvolvimento



- Cenouras silvestres (raízes não comestíveis $\Rightarrow$ plantas invasoras) $\Rightarrow$ Anuais
- Cenouras cultivadas ou domesticadas (orientais e ocidentais) $\Rightarrow$ Bienuais



Indução floral $\Rightarrow$ baixas temperaturas (2 a 5° C por 6-8 semanas)



Indução ao florescimento



Tipos de crescimento da raiz

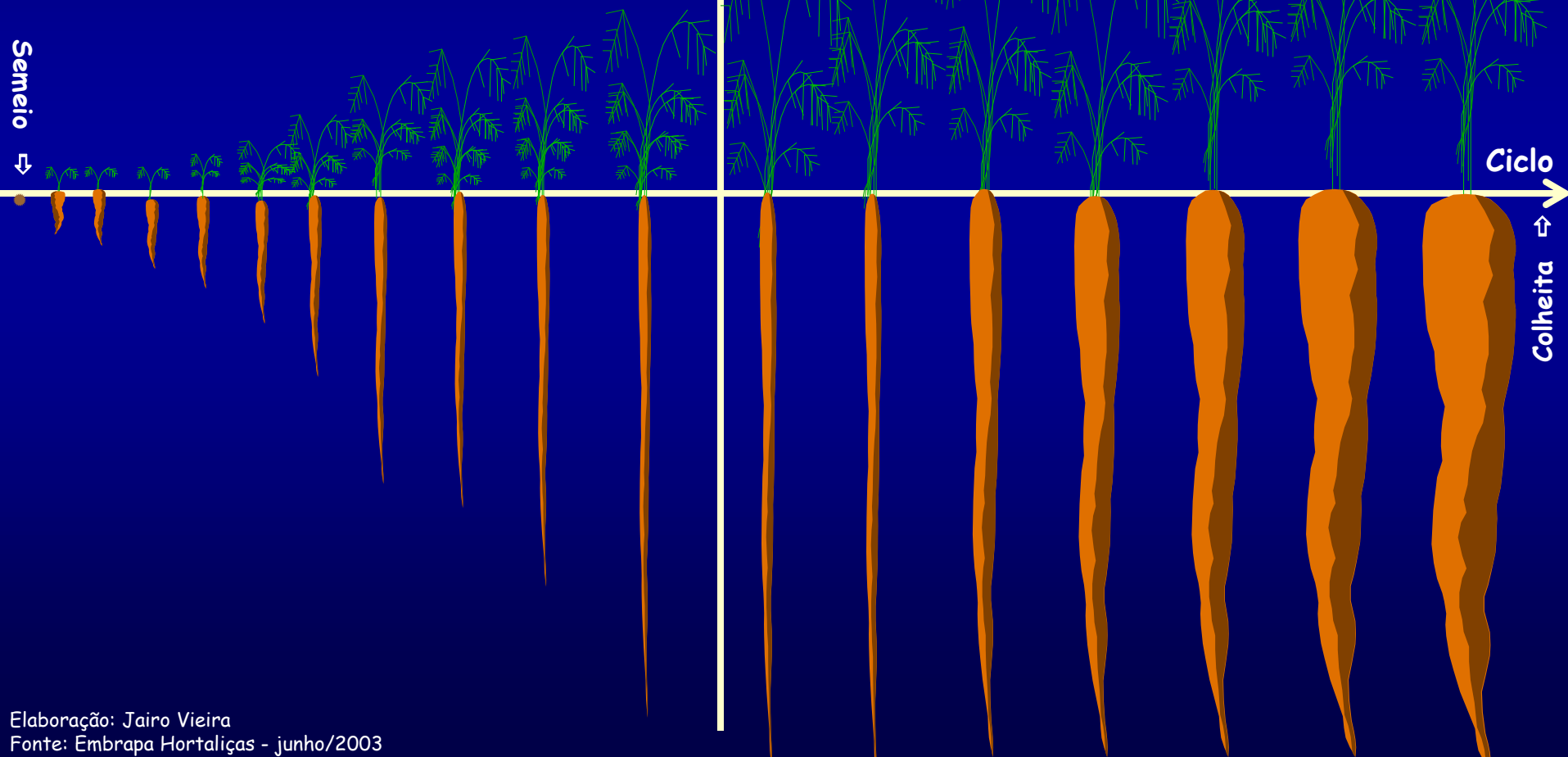
Primário & Secundário

Até 40-50 dias após semeio
⇒ crescimento primário

40-60 d.a.s.

Após 40-60 dias do semeio
⇒ crescimento secundário

Semeio →



Formatos da raiz



Nantes



Brasília



Kuroda



Chantenay



Imperator



Danvers



Paris Market



Oxheart

Segmentos varietais

- No Brasil as cultivares de cenoura são agrupadas em dois segmentos varietais conforme a época de plantio:
 - Cultivares de primavera-verão. Ex. Brasília, Tropical, Alvorada, Carandaí, Esplanada, Planalto;
 - Cultivares de outono-inverno. Ex. Nantes, Forto.

Cultivares de Cenoura

Grupo Nantes

- Origem: França
- Folhagem com até 30 cm de altura
- Raízes de formato cilíndrico
- Raízes com 15-18 cm de comprimento
- Sensível às doenças de folhagem
- Não apresenta resistência ao calor
- Ciclo de 90 a 110 dias
- Recomendada para o plantio de inverno
- Há várias cultivares desse grupo



Cultivares de Cenoura

Grupo Kuroda

- Origem: Japão
- Folhagem vigorosa com até 50 cm de altura
- Formato de raiz cônico
- Cor da raiz ⇒ vermelho-alaranjada
- Comprimento da raiz ⇒ 15-20 cm
- Tolerância a temperaturas mais altas
- Resistência às doenças de folhagem
- Suscetível a nematóides
- Recomendada para o plantio de verão
- Cultivares incluídas no grupo: Kuroda, Kuronan, Harumaki



Cultivares nacionais

Resistência à queima-das-folhas



Brasília



Alvorada



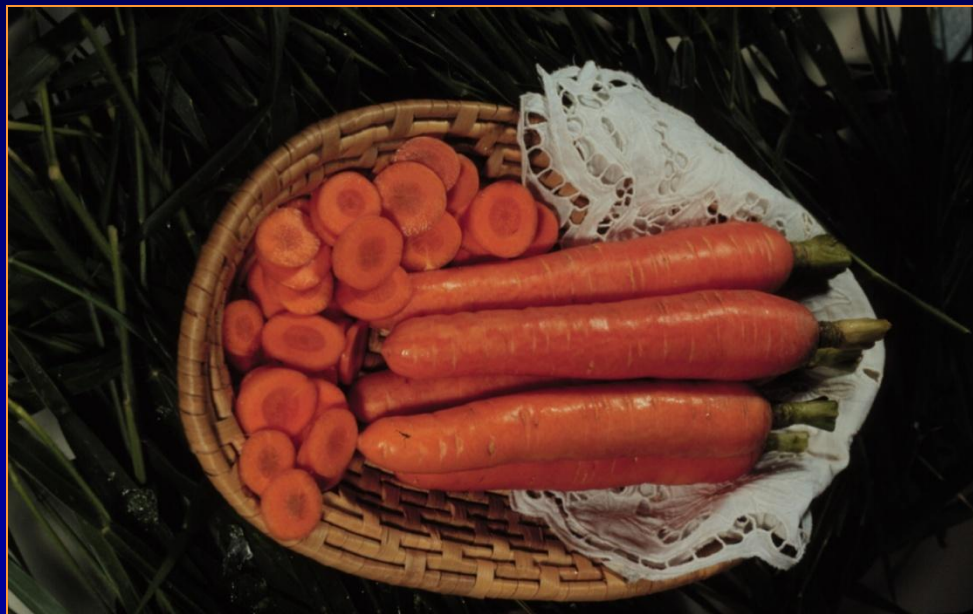
Cultivares de Cenoura

Grupo Brasília

- Origem : Embrapa Hortaliças & ESALQ ⇒ 1981
- Plantas com 25-30 cm de altura e folhagem vigorosa
- Raízes de formato cilíndrico ⇒ 15-20 cm de comprimento
- Baixa incidência de ombro verde
- Resistente à queima-das-folhas
- Resistente ao calor
- Tolerante à ocorrência de nematóides-de-galhas
- Produtividade média no verão ⇒ 30-35 t/ha
- Ciclo de 85-110 dias, dependendo da região
- Recomendada para o plantio de verão ⇒ out. a fev.
- Cultivares do grupo ocupam cerca 70-80% da área cultivada com cenoura no Brasil
- Principais cultivares ⇒ Brasília, Carandaí, Tropical



Alvorada



- 35% a mais de pró-vitamina A
- Alta resistência a doenças
 - queima-das-folhas
 - nematóides
- Melhor qualidade de raiz

Cultivar Planalto

Características:*

Raízes de excelente uniformidade, em termos de tamanho e formato, lisas e com pouca incidência de ombro verde; têm formato cilíndrico, comprimento entre 18 e 22 cm;

Apresentam coloração alaranjada intensa, representando alta concentração de beta-caroteno ⇒ duas vezes maior em relação à cultivar Brasília;

Indicada para plantio de verão;

Resistência à queima-das-folhas, nematóides e tolerância ao florescimento, o que permite maior período de plantio;

Alta capacidade produtiva ⇒ em ensaios de campo realizados nos anos de 2008 e 2009, em Irecê (BA) e São Gotardo (MG), obteve produtividades médias de 72,3 e 51,8 t/ha, respectivamente.



Expansão do uso de híbridos

- Amanda – Top Seed
- Juliana – Seminis →
- Poliana – Seminis
- Bolero – Bejo →
- Nancy – Hortec
- Maestro – Vilmorin
- Romance – Nunhems →



Requerimentos agroclimáticos

- A faixa ideal de temperatura para germinação é de 20 a 30 °C, com a emergência ocorrendo 7 a 10 dias após a semeadura;
- Temperatura é fator climático mais importante $\Rightarrow$ faixa ótima para produção de raízes de alta qualidade: 15 °C a 21 °C;
- Temperaturas acima de 30 °C $\Rightarrow$ reduz o ciclo da cultura, afeta a síntese de carotenóides (ideal **16 °C a 21 °C**)*, rendimento decresce.

* Uma raiz de cenoura contém 90-95% de carotenóides e 5-10% de xantofilas.

Requerimentos agroclimáticos

- Temperaturas acima e abaixo do ótimo ($> 21^{\circ}\text{C}$ e $< 16^{\circ}\text{C}$) reduzem a cor das raízes;
- Raízes colhidas durante o verão são de cor inferior às colhidas na primavera e no inverno;
- Água em excesso afeta negativamente a cor das raízes.

Escolha do Terreno e Correção do solo

- Solos com textura média
- pH próximo de 6.0*
- Teor de matéria orgânica
- Disponibilidade de água
- Topografia
- Permeabilidade
- Correção do solo
 - Calagem $\Rightarrow$ 3 meses antes do plantio e deve ser baseada na análise de solo
 - 1ª metade do calcáreo $\Rightarrow$ antes da aração
 - 2ª metade $\Rightarrow$ antes da gradagem

***pH muito elevado $\Rightarrow$ deficiência de micronutrientes**

Adubação

Orgânica

Esterco de gado $\Rightarrow$ 30 t/ha

Esterco de galinha $\Rightarrow$ 10 t/ha

Adubo verde

Química

P e K $\Rightarrow$ recomendação em função da análise de solo

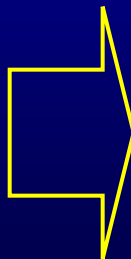
Adicionalmente no plantio

{
40 kg /ha de N
12 - 20 kg/ha de bórax
12 kg/ha de sulfato de zinco

Cobertura

Época normal $\Rightarrow$ 40 kg/ha de N

Em período chuvoso



60 kg/ha de N

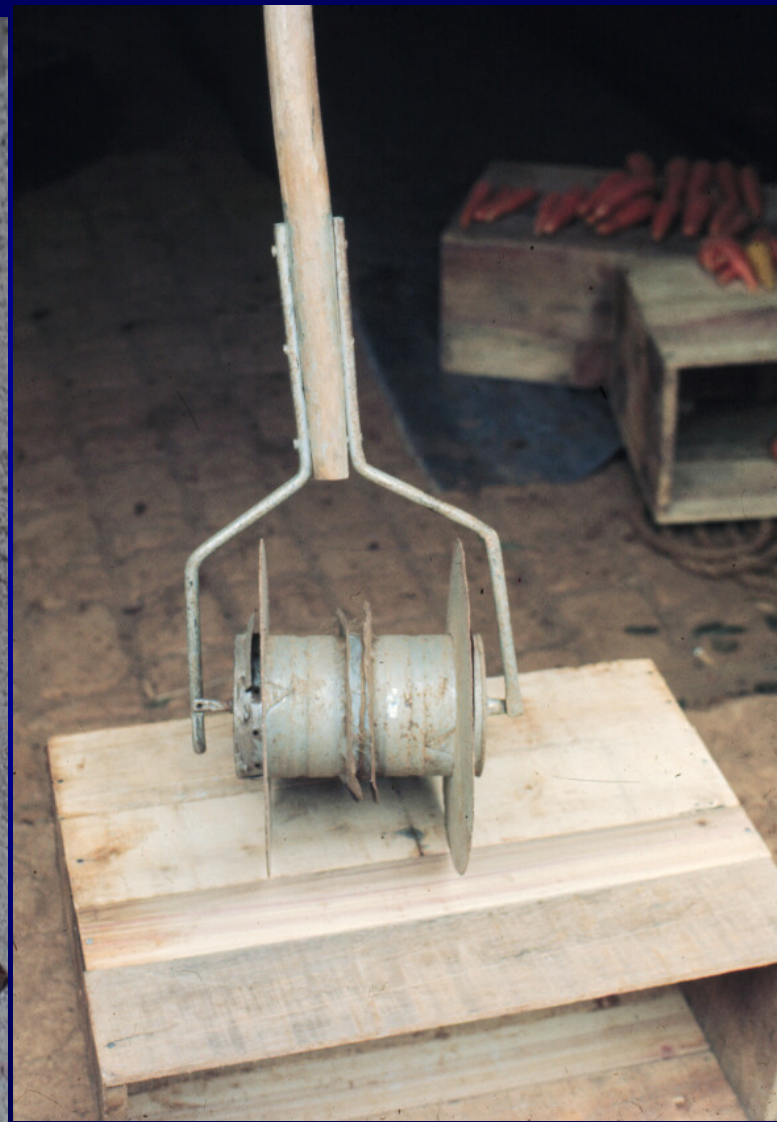
60 kg/ha de K_2O

aos 30 e 60 dias

Manejo cultural

- A sementeira é direta, podendo ser:
 - Manual (pequenos produtores) $\Rightarrow$ 6 - 8 kg de sementes/ha
 - Com semeadeiras
 - Manuais $\Rightarrow$ 4 – 6 kg/ha
 - Mecânicas de precisão $\Rightarrow$ 1 - 2 kg/ha
- Sulcos com profundidade de 1-2 cm;
- Espaçamento: 20 cm a 30 cm entre fileiras;
- Gasto com sementes $\Rightarrow$ varia conforme o método de sementeira, cultivar, época de plantio, % de germinação: média ideal é 60 a 80 sementes por metro linear;
- Desbaste: deve ser executado 20 a 30 dias após a emergência deixando 5 cm a 6 cm entre plantas $\Rightarrow$ operação onerosa que compensa pelos retornos em rendimento e qualidade;
- Cobertura morta: importante para manter a umidade no período do semeio a emergência e nos primeiros dias de crescimento das platinhas.

Tipos de semeadeiras





Cultura da cenoura

Práticas culturais: plantio mecanizado

São Gotardo - MG



DEC 4 2006

Adubação de fundação: distribuição a lanço



- ✓ Plantio com máquinas de alta precisão $\Rightarrow$ 750 a 800 mil sementes/ha;
- ✓ Nesse sistema utilizam-se 8.000 m² $\Rightarrow$ 14 linhas (7 linhas duplas);
- ✓ Custo da semente: R\$ 2.100,00 a R\$ 3.000,00/ha;
- ✓ Canteiros com 2,0 m de largura;
- ✓ Os fertilizantes são distribuídos a lanço e depois incorporados.

DEC 8 2004



DEC 4 2006

Adubação de fundação: distribuição a lanço



DEC 8 2004

Incorporação do adubo de fundação



Incorporação do adubo de
fundação distribuído a lanço

DEC 4 2006



DEC 4 2006

Plantio com máquina de precisão





**Semeadura de precisão de três canteiros
numa só operação (14 linhas)**

DEC 4 2006



Sistema de semeadura em canteiros com 2,0 m de largura (7 linhas = 14 linhas duplas) DEC 8 2004







DEC 4 2006

Semeadura com chuva



DEC 4 2006



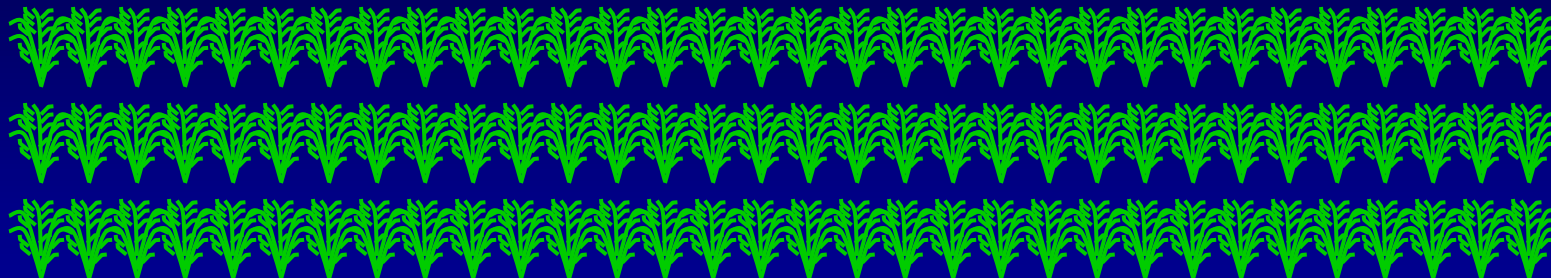
Emergência



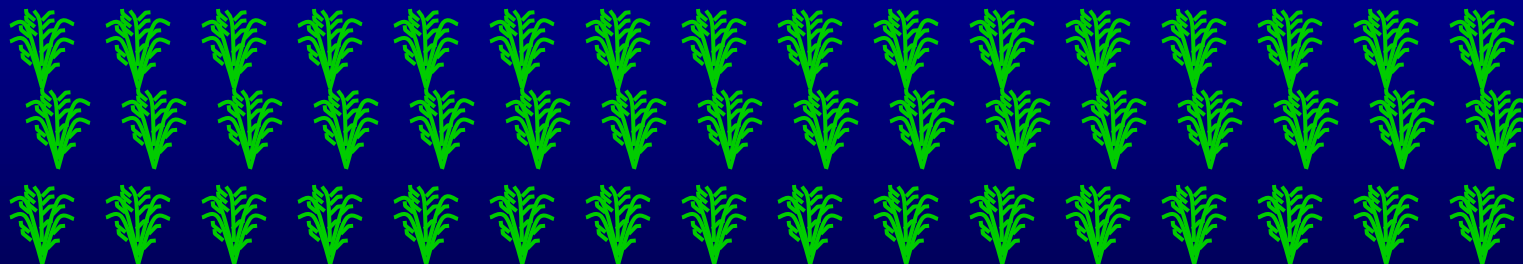
Emergência

DEC 4 2006

Operação de desbaste ou raleio



**Desbaste
30-35 D.A.S.**



Espaçamento de 4-5 cm entre plantas e 18-20 cm entre fileiras.



Desbaste



Lavoura pós-desbaste



Detalhe pós-desbaste

Principais Herbicidas

✓ Pré-plantio incorporado

- Trifluralina ⇨ Gramíneas (ppi)
- Linuron ⇨ Folhas largas (pré)
- Oxidiazon ⇨ Gramíneas (pré)

✓ Pós-emergência

- Fluazifop-butyl ⇨ Gramíneas (pós)

Tratos culturais



Sulcador ⇒

**Manutenção dos canteiros: necessária
quando se usa grande número de linhas**

Sistemas de Irrigação

- ✓ **Aspersão convencional**
- ✓ **Canhão ⇒ problemas após o semeio**
- ✓ **Pivot Central ⇒ comum em grandes áreas**
- ✓ **Gotejamento**
- ✓ **Micro aspersão**
- ✓ **Sulcos**

Recomendações de Irrigação

- A primeira irrigação deve atingir 20 cm de profundidade;
- Do plantio até o desbaste ⇒ irrigações leves e freqüentes;
- Do desbaste até 60 dias as irrigações podem ter a lâmina de água aumentada;
- Dias antes da colheita o turno de rega deve ser maior.

Manejo cultural

Efeito da irrigação no formato, tamanho e cor da raiz de cenoura

**Irrigação menos
freqüente**

**Raízes longas e finas; cor
laranja intensa**

**Irrigação mais
freqüente**

**Raízes curtas e grossas; cor
pálida (< caroteno);
> Incidência de rachaduras**



Lavoura de cenoura em São Gotardo, MG



**Detalhe do canhão autopropelido
("rolão")**

MAR 19 2007

Queima-das-folhas

Complexo fungibacteriológico



Complexo queima-das-folhas

Alternaria dauci

Contato:

- Dithane (Mancozeb)
- Daconil, Bravonil, Dacortan (Clorotalonil)

Sistêmicos:

- Folicur, Rovral (Iprodione)
- Spartak, Amistar (Azoxtrobin)



Complexo queima-das-folhas

Cercospora carotae



Fase produção sementes



Lesão haste floral

Complexo queima-das-folhas

Xanthomonas carotae



**Controle ⇒ fungicidas
à base de cobre**



Sintomas na umbela

Podridão de raízes

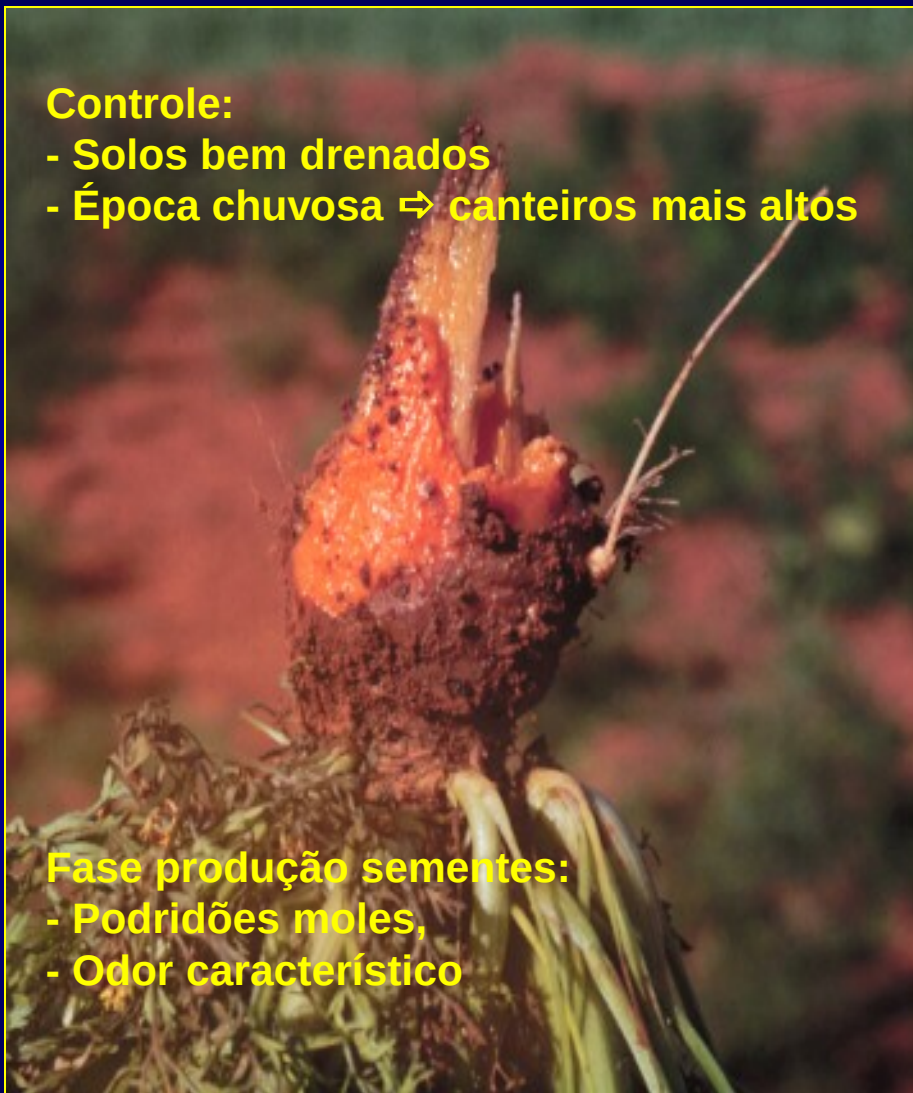
Erwinia carotovora

Controle:

- Solos bem drenados
- Época chuvosa ⇒ canteiros mais altos

Fase produção sementes:

- Podridões moles,
- Odor característico



Podridão de raízes

Alternaria radicina



Controle:
Sementes de boa qualidade;
Rotação de culturas;
Manejo adequado de água.



Podridão de raízes

Rhizoctonia solani/carotae



*Causa o desaparecimento das plantulas
quando ocorre na fase inicial da cultura*

Damping-off

Phytium



Incorporação de restos de cultura



São Gotardo, MG



Bifurcação de raiz

Nematóides

Meloidogyne incognita

M. javanica

Meloidogyne spp.



Galhas



Controle:

Rotação de culturas;

Aração profunda em dia quente e seco
com pousio de 2 meses.

Galha-da-cenoura

Streptomyces scabies

Patógeno tem muitos hospedeiros (beterraba, batata), formando estruturas na forma de círculo em volta da raiz; freqüente quando a terra está muito seca.

Controle ⇒ Irrigar mais frequente



Pragas

Lagarta rosca (*Agrotis ipisilon*)



Alimentação ⇒ hábito noturno



Controle ⇒ trichlorfon e carbaryl

Deficiência de Boro

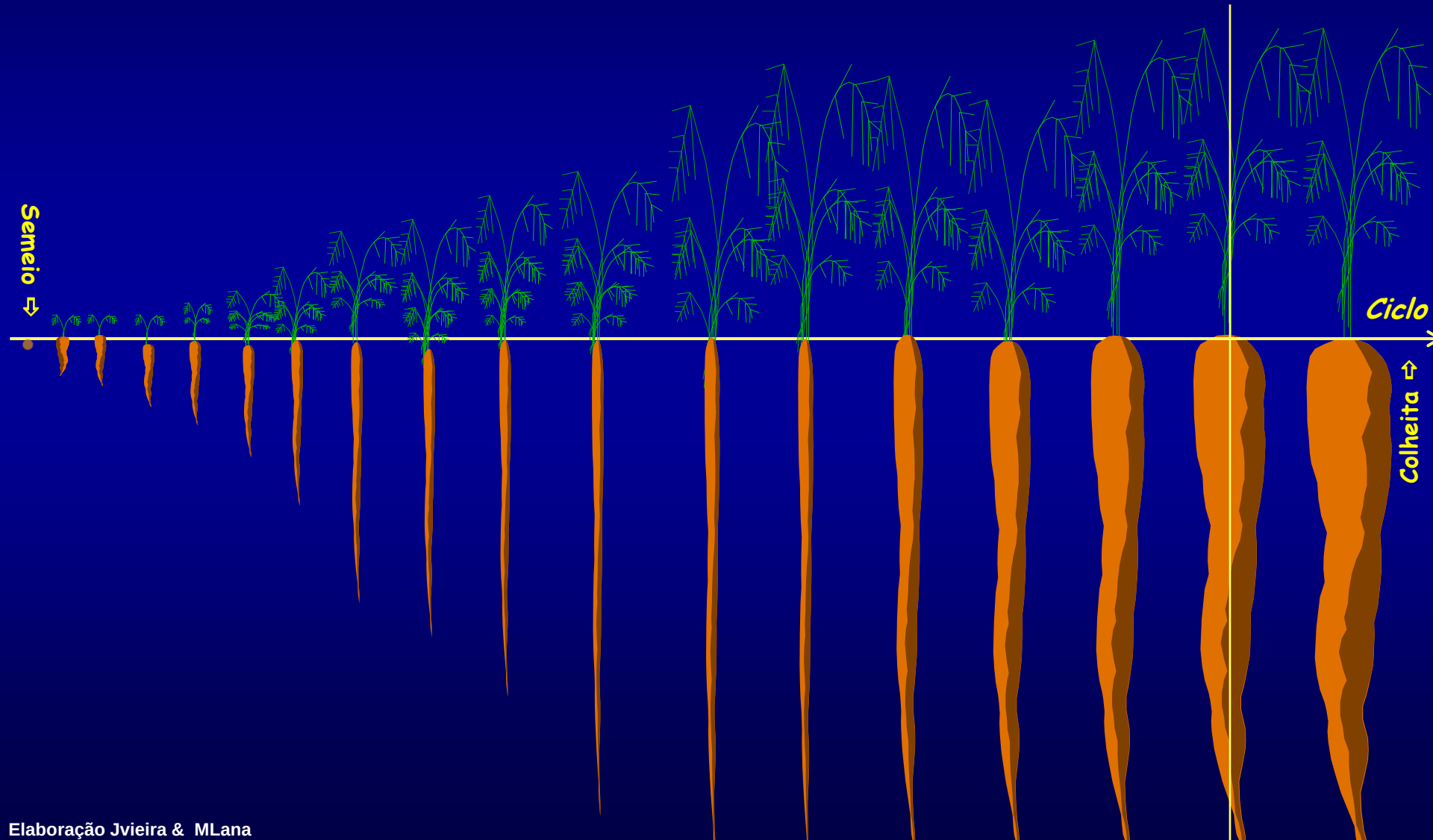


Correção: Bórax 20 kg/ha



Ponto de colheita

80 - 120 dias



Uniformidade de colheita



Colheita semi-mecanizada



Colheita semi-mecanizada





Colhedeira com acoplamento no 3º ponto, esteira de descarga direto na caçamba e eliminação de folhagem



Colhedeira com acoplamento no 3º ponto, esteira de descarga direto na caçamba e eliminação de folhagem



Pré-lavagem (hidratação)







Descarga na lavadeira

31 5 2003



Descarga na lavadeira

Lavagem Seleção e Classificação



25 11 2003



Seleção e Classificação

✓ Classificação oficial*

– Divisão em classes e tipos

- Classes $\Rightarrow$ função do tamanho
- Tipos $\Rightarrow$ função dos defeitos

✓ Adequação ao mercado

*De acordo com o Programa Brasileiro Para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens implantado pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP.



Tipos de embalagem

Tipos de embalagem



MAR 19 2007

Agregação de valor



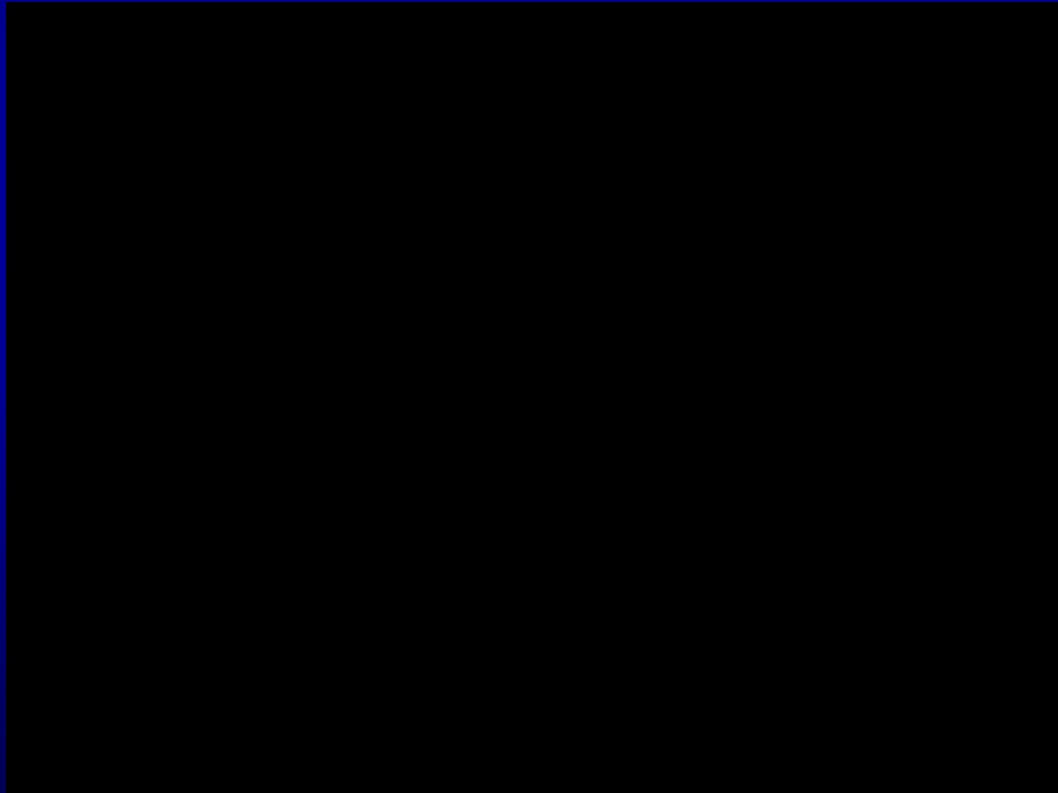
CENOURA				
Responsável: José Teixeira				
Endereço: Sítio Piedade			Bairro dos Prazeres	
Município: Piedade			Estado: SP	
☐ Pro X tor		☐ Lavador		Variedade: Forto
Classe				
10	14	18	22	
Grupo				
☒ Nantes		☐ Brasília	☐ Kuroda	
Categoria:				
Extra	☒ Ca X . I	☐ Cat. II	☐ Cat. III	
Local reservado para seu Código de Barra.				
PESO LÍQUIDO: 18kg			EMBALADO EM: 12/01/00	



Mini Cenouras Cenourete & Catetinho



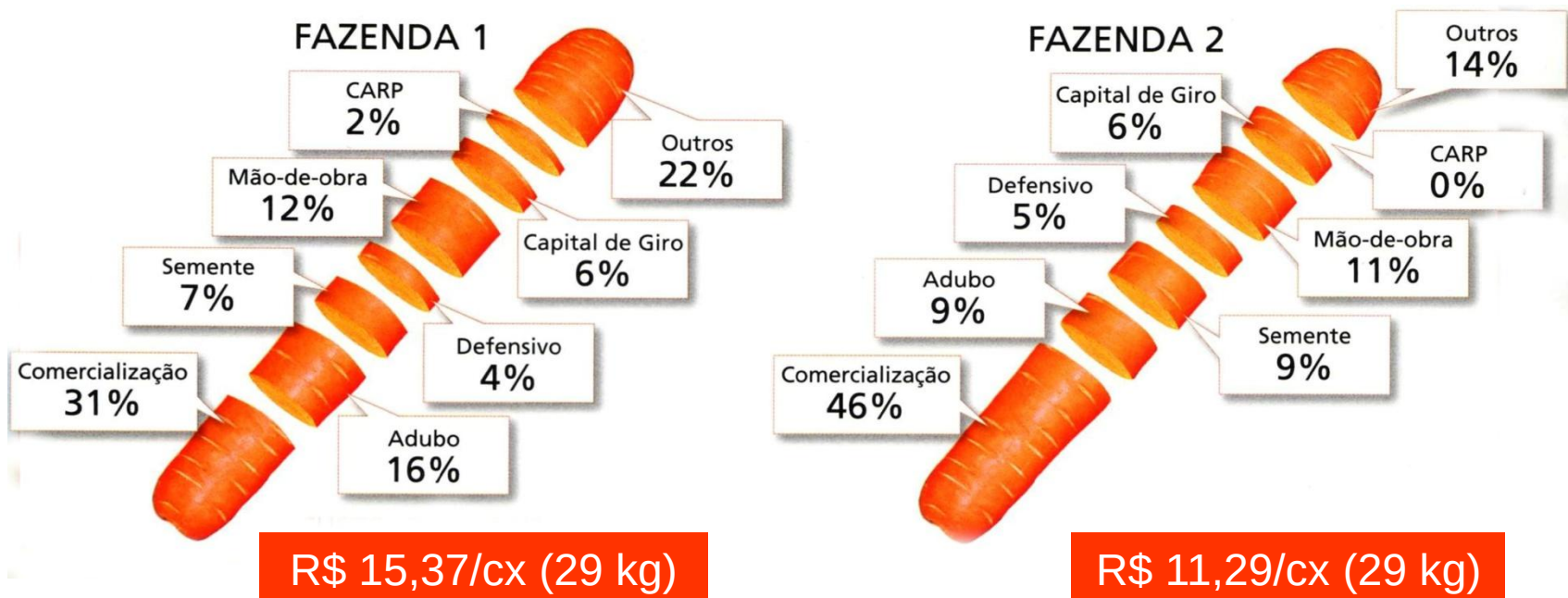
Produção de baby carrots em escala industrial



Baby carrots



Custo total de produção no triângulo mineiro*



*Fazenda 1: safra verão 2009/10 (R\$ 28.422,15) + safra inverno 2010 (R\$ 35.615,21)

Fazenda 2: safra verão 2009/10 (R\$ 24.984,09) + safra inverno 2010 (R\$ 31.485,27)

A cartoon illustration of Bugs Bunny from the Looney Tunes. He is lying on his back, holding a large orange carrot with a green stem in his right hand. He has a wide, happy grin, showing his teeth. His left hand is near his face, with his fingers spread. He has long, upright ears and a white shirt. The background is solid black.

**Muito Obrigado
pela atenção!**