



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Produção Vegetal
LPV0661-Fructicultura Tropical e Subtropical



Professor:
Francisco de Assis A. Mourão Filho

10/10/2023

1

Manga: valor nutricional

100 g da cultivar Haden

Nutriente	Quantidade
Água	84,12 g
Calorias	65 kcal
Proteínas	0,39 g
Gorduras	0,02 g
Carboidratos	15,05 g
Fibras	0,54 g
Cinzas	0,42 g
Cálcio	8 mg
Magnésio	12 mg
Fósforo	10 mg
Potássio	159 mg
Ácido ascórbico	15,10 mg
Tiamina	0,041 mg
Riboflavina	0,057 mg
Niacina	0,300 mg
Vitamina A	3813 UI

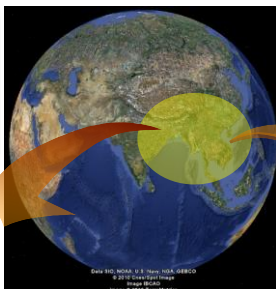


2

Centros de origem da mangueira



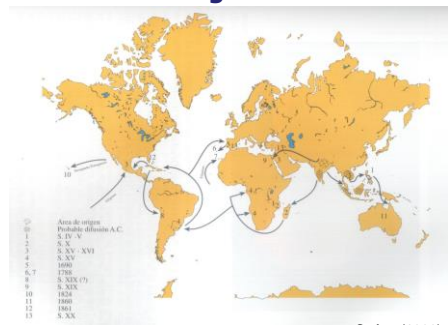
Índico-Burma-Tailandês
Indiana
Casca rosa – vermelha
monoembrônica



Filipino-Celeste-Timor
Indochinesa ou Filipina
Casca verde amarelada
poliembrônica

3

Dispersão de cultivo da mangueira



Saúco (1999)

4

Produção mundial de manga (2021)

País	milhões toneladas*
Índia	24,968
China	3,790
Indonésia	3,571
Paquistão	2,677
México	2,441
Brasil	2,057
Malawi	1,696
Outros	15,811
TOTAL	57,011

*Incluem goiabas e mangostões

Fonte: FAOSTAT (2023)

5

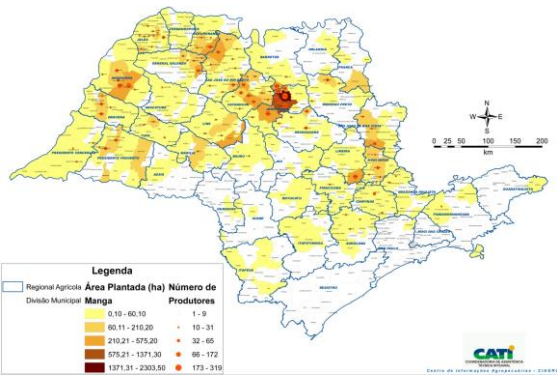
Produção, área colhida e rendimento da cultura da mangueira no Brasil (2021)

Estado	Quantidade produzida (t)	Área colhida (ha)	Rendimento médio (Kg/ha)
BA	633.151	31.125	20.342
PE	444.750	15.542	28.616
SP	164.326	10.505	15.643
MG	101.931	5.796	17.586
RN	43.848	2.742	15.991
CE	42.477	4.248	9.999
SE	21.234	689	30.819
Brasil	1.505,372	76.061	19.792

Fonte: IBGE (2023) - <https://sidra.ibge.gov.br>

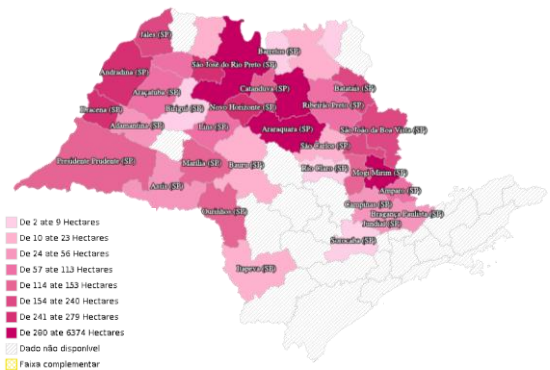
6

Distribuição Geográfica de área cultivada e número de produtores, 2007/2008



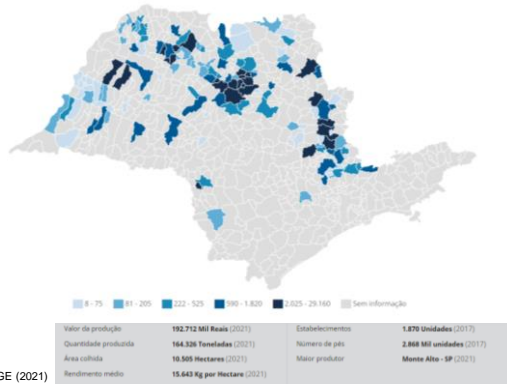
7

Distribuição geográfica de área cultivada (2021)



8

Valor da produção (Mil Reais) – SP 2021



Fonte: IBGE (2021)

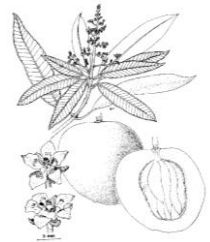
9

Classificação Botânica

Família: Anacardiaceae (73 gêneros, 850 espécies)

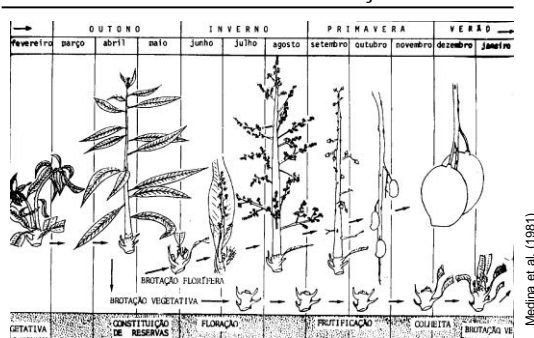
Gênero: *Mangifera* (69 espécies)

Espécie: *Mangifera indica*



10

Cronologia do desenvolvimento da mangueira no Estado de São Paulo, indicando surtos vegetativos, florescimento e frutificação



11

Sazonalidade da produção de manga nas principais regiões produtoras do Brasil

Regiões	Sem oferta			Oferta regular			Oferta intensificada					
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
VRSF ¹												
São Paulo												

Fonte: CEPEA – Esalq/USP.

Nota: ¹ Vale do Rio São Francisco (VRSF).

- Condições climáticas
- Irrigação
- Indução floral

12

Descrição da planta

- Copas de até 30 metros de altura
- Hábito de crescimento ereto ou esparramado
- Sempre verde
- Fluxos vegetativos de agosto a março



☞ Raízes

- Pivotal – 5 m profundidade;
- Absorção e sustentação.

13

Folhas

- Alternadas
- Com pecíolo (1,5 cm)
- Coriáceas, lanceoladas com a base do limbo arredondada
- Face adaxial verde-escuro e nervura principal amarelo-esverdeada



14

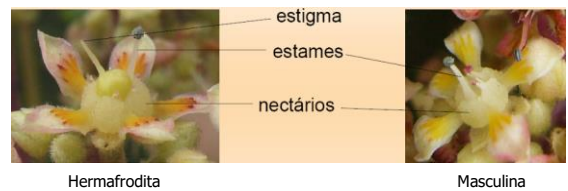
Inflorescências

- Panículas - forma piramidal
- Desenvolve entre 35 e 42 dias
- Comprimento: 60 cm
- Planta: até 3.000 panículas
- Panícula: 200 a 6.000 flores
- Masculinas – base 70-85% das flores
- Hermafroditas - ápice 15-30% das flores
- Abertura flores: 21 dias após desenvolvimento
- Duração: 18 a 23 dias



15

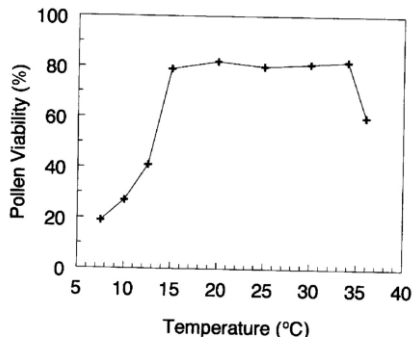
Flores



Fotos: Juliana H. de Sousa

16

Viabilidade do pólen em função da temperatura



17

Frutificação

- No máximo 35% das flores são polinizadas
- Frutificação baixa: ~ 0,01% o N° de frutos no estande final
- 25% das panículas mantêm frutos até a maturação
- Período de frutificação depende do cultivar (graus-dia)



18

Fruto

- drupas
forma e tamanho variados
peso 50 a 2000 g (80 a 900 g)
- Exocarpo – lenticelas e estômatos
coloração variada
- Mesocarpo – carnosos com ou sem fibras
Coloração amarelo
sabor doce acidulado
- endocarpo - caroço
- Climatérico



19

Variedades comerciais de manga

Grupo Indiano

- Sementes monoembrionicas
- Frutos coloridos e suscetíveis à antracnose



Grupo Indochinês ou Filipino

- Sementes poliembrionicas
- Frutos esverdeados e tolerantes à antracnose



Fotos: Toptropicals.com

20

Principais cultivares copa

↳ Haden

- porte médio – crescimento lento
- panícula 40 cm
- fruto grande – ovalado-codiforme (12 cm)
- peso do fruto – 420 a 540 g
- polpa firme, bom sabor, com muitas fibras
- semente monoembrionária
- Precoce (colheita out-nov)
- suscetível à antracnose
- suscetível à seca da mangueira



21

Principais cultivares copa

↳ Tommy Atkins

- vigorosa e produtiva
- fruto grande – oblongo (14 cm)
- peso do fruto – 560 g
- Casca lisa amarela vermelha com cerosidade
- polpa amarela, doce, firme e fibras finas
- caroço pequeno 40 g
- monoembrionária
- meia-estação (colheita nov-dez)
- tolerante à antracnose
- problemas de ordem fisiológica



22

Principais cultivares copa

↳ Palmer

- fruto grande (15 cm)
- peso do fruto – 900 g
- Casca cor laranja-amarelada
- polpa doce, amarela com poucas fibras
- caroço 50 g
- monoembrionária
- Tardia (colheita jan-fev)
- maturação tardia, produtividade regular



23

Principais cultivares copa

↳ Kent

- fruto grande – ovalado (13 cm)
- peso do fruto – 560 g
- Casca cor verde-amarelada
- polpa sucosa, doce com poucas fibras
- caroço pequeno 30 g
- monoembrionária
- maturação tardia, produtividade regular
- suscetível à antracnose e ao oídio



24

Principais cultivares copa

Keitt

- produtividade regular
- fruto grande – oval alongado (15 cm)
- peso do fruto – até 1 Kg
- Casca amarela e vermelha
- polpa sucosa e firme, sem fibras
- caroço pequeno
- monoembrionica
- Tardia (colheita fev-mar)
- mediamente resistente à antracnose



25

Cultivares produzidos pela Embrapa



ROXA EMBRAPA 141



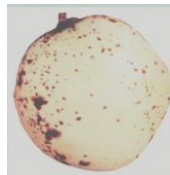
ALFA EMBRAPA 142

26

Cultivares produzidos pelo IAC



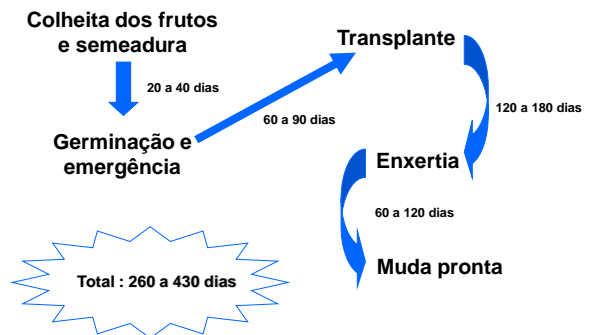
ESPADA VERMELHA IAC



DURA IAC 104

27

Produção de mudas de mangueira



28

Principais cultivares porta-enxerto



29

Produção de mudas (Produção do porta-enxerto)

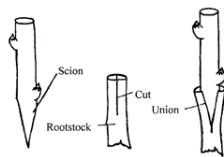


30

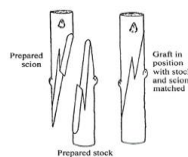
Produção de mudas (Enxertia)

➤ Garfagem

Porção terminal 4 a 12 meses



Fenda cheia

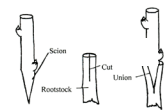


Inglês complicado

31

Produção de mudas (Enxertia)

➤ Garfagem – fenda cheia



32

Produção de mudas (Enxertia)

➤ Garfagem – inglês complicado



3 meses após enxertia



Foto: I.S.E. Billy

33

Produção de mudas (Enxertia)

➤ Borbulhia



34

Instalação da cultura

☞ Escolha da cultivar

➤ Região

- época de produção
- precoces e tardias são melhores
- meia estação: há excesso de produção

➤ Copa

- mercado externo: Haden, Tommy Atkins, Keitt, Kent

➤ Porta-enxerto

- Rosinha, Coquinho, Espada, IAC-Dura, etc.



35

Instalação da cultura

☞ Preparo do solo

- aração, gradagem, calcário e coveamento
- Dimensões das covas: 0,6 x 0,6 x 0,6 m.

- Adubação na cova:
 - 20-40 L de Matéria orgânica
 - SS: 1 kg
 - Cloreto de potássio: 100 g

☞ Plantio

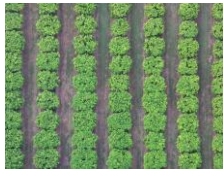
- mudas de torrão ~1 ano
- período de chuva
- Espaçamento 10 x 10m, 10 x 12m, 8 x 5m, etc
- o espaçamento depende do uso de poda.



36

Espaçamento

- Década de 1960: 10 m x 10 m (100 plantas/ha)
- Evolução: 5 m x 5 m – retirando-se depois uma linha (10 m x 5 m – 200 plantas/ha)
- **Padrão atual: 8 m x 5 m (250 plantas/ha) a 7 m x 4,5 m (317 plantas/ha)**
- Superadensados:
 - Egito: 4 m x 2 m (1250 plantas/ha)
 - África do Sul: 3 m x 1m (3.333 plantas/ha)



37

Instalação da cultura



38

Indução Floral

- Estresse hídrico (30 dias) ou estresse térmico
- Florescimento só ocorre em ramos com 4 meses de idade, no mínimo
- São Paulo
Estresse hídrico – set/out
- Vale do São Francisco
Uso de fitorreguladores – o ano todo



Leucena (2006)



39

Calagem

Elevar a saturação por bases na camada arável para 80% e teor de magnésio a um mínimo de $8 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Caso a camada de 20-40 cm apresente valores de saturação por bases de inferiores a 40%, aumentar a dose aplicada em 50%.

Em pomares já formados, aplicar 70% da dose na faixa que recebe adubação e 30% no centro das ruas.

Gessagem

Baseado na análise de solo da camada 20-40 cm, caso apresente saturação por alumínio acima de 50% ou saturação por bases inferior a 25%. Aplicar na faixa de adubação.

Solos arenosos – $1,0 \text{ t ha}^{-1}$
Solos de textura média – $1,5 \text{ t ha}^{-1}$
Solos argilosos – $2,0 \text{ t ha}^{-1}$

Fonte: Boletim 100 (2022)

40

Adubação

- Plantio

Quantidades de P_2O_5 e K_2O indicadas para a adubação de plantio da mangueira.

P no solo, mg.dm ⁻³				K no solo, cmol _c .dm ⁻³			
<10	10-20	21-40	>40	<0,16	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
P ₂ O ₅ em g.planta ⁻¹				K ₂ O em g.planta ⁻¹			
150	120	90	60	100	80	40	20

Fonte: Embrapa

41

Adubação

- Adubação de formação

Idade	Nitrogênio	P resina, mg.dm ⁻³			K ⁺ trocável, mmol _c .dm ⁻³		
		<16	16-40	>40	<1,6	1,6-3,0	>3,0
Anos	kg ha ⁻¹ de N	-----kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ -----			-----kg ha ⁻¹ de K ₂ O-----		
0-1	10	20	10	0	10	0	0
1-2	20	40	20	0	20	10	0
2-3	30	60	30	0	40	20	10
3-4	40	80	40	0	60	30	20

Fonte: Boletim 100 (2022)

42

Adubação

- Amostragem das folhas:

- Coletar na época de florescimento, do meio do último fluxo de vegetação, de ramos com flores na extremidade

- Amostrar 4 folhas por planta, 20 plantas por talhão

Mangueira	Faixas de teores de nutrientes consideradas adequados					
Macronutrientes g/kg	N	P	K	Ca	Mg	S
	12-14	1,0-1,5	5-10	20-35	2,5-5,0	1,0-2,0
Micronutrientes mg/kg	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
	50-100	10-50	50-200	50-100	-	20-40

Fonte: Boletim 100 (2022)

43

Adubação

- Adubação de produção

em função da produtividade das plantas e da disponibilidade de nutrientes.

Produtividade esperada t ha ⁻¹	N nas folhas, g kg ⁻¹			P resina, mg dm ⁻³			K ⁺ trocável, mmol _c .dm ⁻³		
	<12	12-14	>14	<16	16-40	>40	<1,6	1,6-3,0	>3,0
	-----kg ha ⁻¹ de N-----			-----kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ -----			-----kg ha ⁻¹ de K ₂ O-----		
<10	20	10	0	10	0	0	30	10	0
10-15	40	20	0	20	10	0	50	20	0
15-20	60	30	0	40	20	10	60	30	0
>20	80	40	0	60	30	20	80	40	0

Em solos abaixo de 15 mg dm⁻³ de S na camada 20-40 cm fornecer 20 kg ha⁻¹ de enxofre.

Fonte: Boletim 100 (2022)

44

Adubação com micronutrientes

Em pomares em fase de formação, aplicar 3 a 4 vezes por ano ureia (2,5 g L⁻¹), cobre (1,0 g L⁻¹ de sulfato + 1,5 g L⁻¹ de hidróxido), zinco (3,0 g L⁻¹ de sulfato de zinco) e boro (2,0 g L⁻¹ de ácido bórico).

Em pomares com mais de 2 anos suprir o boro foliar via solo, 2-3 vezes ao ano juntamente com a aplicação de herbicidas, dissolvendo 6 kg ha⁻¹ de ácido bórico na calda.

Fonte: Boletim 100 (2022)

45

Irrigação



Gotejamento



Microaspersão

46



47

Podas

➤ Poda de Formação

- Dar a forma adequada à planta

➤ Poda de Produção

- Limpeza
- Levantamento da copa
- Lateral
- De topo
- Abertura central

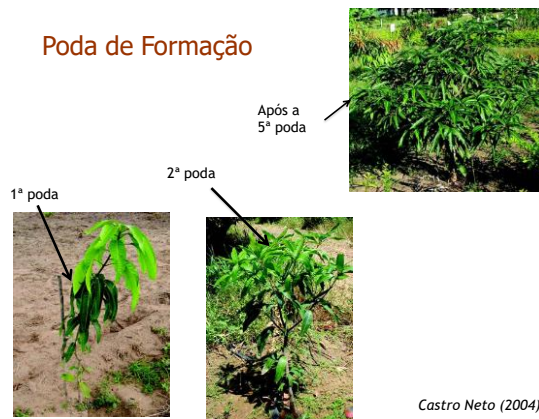
48

Poda de Formação

- primeiros 2-3 anos após o plantio
- 1ª poda de formação (60-80 cm) – três pernadas
- As podas subsequentes deverão ser realizadas removendo-se o segundo fluxo vegetativo de cada ramo maduro
- A planta deve ser continuamente podada até a 5ª poda ~ 30 meses de idade e passará a possuir acima de 220 ramos produtivos

49

Poda de Formação



50

Poda de Formação

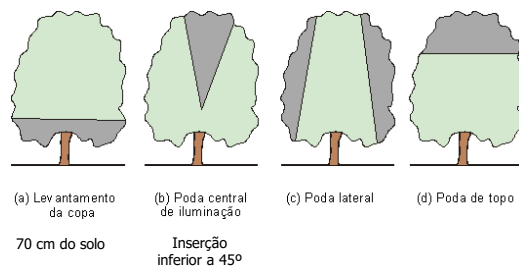


Brotações em ramos podados acima (esquerda) e abaixo (direita) do internódio.

Castro Neto (2004)

51

Podas de Produção



52

Podas de Produção

↳ Correção da Arquitetura da Planta

- Forma Piramidal



53

Podas de Produção

↳ Correção da Arquitetura da Planta

- Forma em Vaso Aberto



54

Escoramento de ramos



Foto: Flávia Breda

55

Mosca das frutas

Ceratitis capitata



Anastrepha fraterculus



➤ Importância

- problemas com exportação

➤ Controle

- eliminar plantas hospedeiras

- retirar frutos atacados.

- iscas atrativas à base de melão (7%) ou proteína hidrolisada (1%)

- aplicação de inseticidas



Rossetto | IAC | 2009

56

Tripes

Selenothrips rubrocinctus

➤ Importância

- Atacam folhas, flores e inflorescências
- página inferior da folha
- prejudica a polinização
- danos em frutos

➤ Controle

- químico - pulverização inseticidas



57

Antracnose

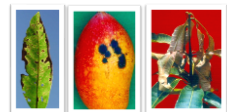
Colletotrichum gloeosporioides

➤ Importância

- afeta ramos novos, folhas, inflorescências e frutos
- morte total ou parcial da planta
- pós-colheita a principal doença

➤ Controle

- controle químico
- + **suscetíveis:** Haden, Kent, Bourbon e Palmer
- - **suscetíveis:** Tommy Atkins e Van Dyke



Rossetto | IAC | 2009

58

Oídio

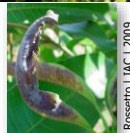
Oidium mangiferae

➤ Importância

- folhas, flores e frutos novos
- abortamento, queda de frutos e folhas
- ambiente seco (20 – 65% UR)

➤ Controle

- químico - cobre, benzimidazóis, ditiocarbamatos e triazóis (sistemicos a cada 15 dias, protetores semanalmente) – início antes do florescimento e até a frutificação
- + **resistentes:** Keitt, Bourbon e Tommy Atkins



Fotos: S. Nelson

Rossetto | IAC | 2009

59

Seca da mangueira

Ceratocystis fimbriata

➤ Importância

- a mais destrutiva de SP
- seca de ramos → tronco ← raízes
- pode matar a planta
- associada a coleobrocas (*Hypocryphalus mangiferae*)

➤ Controle

- poda 40 cm abaixo do tecido afetado
- monitorar o inseto
- aplicação inseticida pasta ou pincelado
- plântio de mudas sadias



(*Hypocryphalus mangiferae*)



60

Mancha angular

Xanthomonas campestris pv. *mangiferaeindicae*

> Importância

- folhas: manchas angulares
- inflorescências: lesões negras e profundas
- ramos: murcha e seca da porção terminal
- frutos: lesões circulares

> Controle

- mudas saudias
- desinfecção do material de propagação
- químico: cúpricos a cada 15 dias períodos chuvosos



Rossetto | IAC | 2009



61

Mal formação floral e vegetativa

Fusarium moniliforme f.sp. *subglutinans*

> Importância

- erradicação de pomares de Tommy Atkins
- redução da panícula - embonecamento
- panículas murcham - massas negras
- produção de brotos vegetativos

> Controle

- mudas saudias
- eliminação de brotos e inflorescências malformadas, com posterior queima

> Tolerantes

- Haden e Palmer



62

Colheita

A cor da casca não está relacionada com a cor da polpa e com a época de colheita



Tommy Atkins



Kent



Keitt



Haden

63

Colheita

> Cultivares precoces

- Haden: fim de novembro a início de dezembro

> Cultivares de meia estação

- Tommy Atkins: segunda quinzena de dezembro

> Cultivares tardias

- Keitt: fim de dezembro a início de janeiro
- Palmer: janeiro a fevereiro

> Frutos colhidos de vez

> Determinação do ponto de colheita

Cor - verde escuro para verde claro

Látex - quando de vez não escorre

Ombro - na altura do pedúnculo ou acima

Florescimento a colheita - 105 a 120 dias



64

Colheita



65

Colheita



66

Pós-Colheita: Casa de embalagem



67

Pós-Colheita: Casa de embalagem



68

Pós-Colheita: Casa de embalagem



69

Pós-Colheita: Casa de embalagem



70

Pós-Colheita: Casa de embalagem



71

Pós-Colheita: Casa de embalagem



72

Pós-Colheita: Casa de embalagem



73

Pós-Colheita: Casa de embalagem



74

Pós-Colheita: Casa de embalagem



75

Pós-Colheita: Casa de embalagem



76

Pós-Colheita: Casa de embalagem



77

Pós-Colheita: Casa de embalagem



78

Pós-Colheita



79

Pós-Colheita



80

Pós-Colheita

Distúrbio fisiológico
- Colapso interno



81

Pós-Colheita: Embalagens



82

Pós-Colheita: Embalagens



83

Pós-Colheita: Embalagens



Caixas contendo frutos tipo 7, 8, 9, 10, 12 e 14.

84