

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

# **ABACAXI**

## **Produção**

**Aspectos Técnicos**

*Domingo Haroldo Reinhardt  
Luiz Francisco da Silva Souza  
José Renato Santos Cabral*  
Organizadores

**Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia  
Brasília - DF  
2000**

## Série Frutas do Brasil, 7

Copyright © 2000 Embrapa/MA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia  
SAIN Parque Rural - W/3 Norte (final)  
Caixa Postal: 040315  
CEP 70770-901 - Brasília-DF  
Fone: (61) 448-4236  
Fax: (61) 340-2753  
vendas@spi.embrapa.br  
www.spi.embrapa.br

Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Rua Embrapa, s/nº  
Caixa Postal 007  
CEP 44380-000 - Cruz das Almas-BA  
Fone: (75) 721-2120  
Fax: (75) 721-1118  
sac@cnpmf.embrapa.br  
www.cnpmf.embrapa.br

### CENAGRI

Esplanada dos Ministérios  
Bloco D - Anexo B - Térreo  
Caixa Postal: 02432  
CEP 70849-970 - Brasília-DF  
Fone: (61) 218-2615/2515/321-8360  
Fax: (61) 225-2497  
cenagri@agricultura.gov.br

Responsável pela edição: José Márcio de Moura Silva

Coordenação editorial: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia

Revisão, normalização bibliográfica e edição: Vitória Rodrigues

Planejamento gráfico e editoração: Marcelo Mancuso da Cunha

### 1ª edição

1ª impressão (2000): 3.000 exemplares

### Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação do Copyright © (Lei nº.9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.

---

Abacaxi. Produção: aspectos técnicos / organizado por Domingo Haroldo Reinhardt; Luiz Francisco da Silva Souza; José Renato Santos Cabral; Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

77 p. ; il. ; (Frutas do Brasil ; 7).

Inclui -bibliografia  
ISBN 85-7383-084-0

1. Abacaxi - Cultivo. 2. Abacaxi - Produção. I. Reinhardt, Domingo Haroldo, org. II. Souza, Luiz Francisco da Silva, org. III. Cabral, José Renato Santos, org. IV. Embrapa Mandioca Fruticultura (Cruz das Almas, BA). V. Série.

---

**CDD 634.774**

© Embrapa 2000

## AUTORES

### *Antônio da Silva Souza*

Engenheiro Agrônomo, Dr. em Biotecnologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
assouza@cnpmf.embrapa.br

### *Aristóteles Pires de Matos*

Engenheiro Agrônomo, PhD em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA  
apmatos@cnpmf.embrapa.br

### *Carlos Estevão Leite Cardoso*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Economia Agrária, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
estevao@cnpmf.embrapa.br

### *Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger*

Engenheira Agrônoma, PhD em Nematologia, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
cecilia@cnpmf.embrapa.br

### *Dilson da Cunha Costa*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Nematologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
dcosta@cnpmf.embrapa.br

### *Domingo Haroldo Reinhardt*

Engenheiro Agrônomo, PhD em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
dharoldo@cnpmf.embrapa.br

### *Getúlio Augusto Pinto da Cunha*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
getulio@cnpmf.embrapa.br

### *José da Silva Souza*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Economia Rural, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
jsouza@cnpmf.embrapa.br

### *José Renato Santos Cabral*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
jrenato@cnpmf.embrapa.br

### *Luiz Francisco da Silva Souza*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.  
lfranc@cnpmf.embrapa.br

*Nilton Fritzens Sanches*

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.

sanches@cnpmf.embrapa.br

*Otávio Alvares de Almeida*

Engenheiro Civil, M.Sc. em Recursos Hídricos, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.

otavio@cnpmf.embrapa.br

*Paulo Ernesto Meissner Filho*

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Virologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Caixa Postal 007. CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.

meissner@cnpmf.embrapa.br

## APRESENTAÇÃO

Uma das características do Programa **Avança Brasil** é a de conduzir os empreendimentos do Estado, concretizando as metas que propiciem ganhos sociais e institucionais para as comunidades às quais se destinam. O trabalho é feito para que, ao final da implantação de uma infra-estrutura de produção, as comunidades envolvidas cresçam, às obras de engenharia civil requeridas, o aprendizado em habilitação e organização, que lhes permita gerar emprego e renda, agregando valor aos bens e serviços produzidos.

O Ministério da Agricultura e do Abastecimento participa desse esforço, com o objetivo de qualificar nossas frutas para vencer as barreiras que lhes são impostas no comércio internacional. O zelo e a segurança alimentar que ajudam a compor um diagnóstico de qualidade com sanidade são itens muito importantes na competição com outros países produtores.

Essas preocupações orientaram a concepção e a implantação do Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais – FRUPEX. O Programa **Avança Brasil**, com esses mesmos fins, promove o empreendimento Inovação Tecnológica para a Fruticultura Irrigada no Semi-árido Nordestino.

Este Manual reúne conhecimentos técnicos necessários à produção do abacaxi. Tais conhecimentos foram reunidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa – em parceria com as demais instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, para dar melhores condições de trabalho ao setor produtivo, preocupado em alcançar padrões adequados para a exportação.

As orientações que se encontram neste Manual são o resultado da parceria entre o Estado e o setor produtivo. As grandes beneficiadas serão as comunidades para as quais as obras de engenharia também levarão ganhos sociais e institucionais incontestáveis.

Tirem todo o proveito possível desses conhecimentos.

**Marcus Vinicius Pratini de Moraes**

Ministro da Agricultura e do Abastecimento

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS .....	10
3. EXIGÊNCIAS E DAFOCLIMÁTICAS .....	11
4. A PLANTA E O SEU CICLO .....	13
5. VARIEDADES .....	15
6. MANEJO E PRODUÇÃO DE MUDAS .....	19
7. PREPARO DO SOLO E CORREÇÃO DE ACIDEZ .....	23
8. PLANTIO .....	25
9. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS .....	28
10. ADUBAÇÃO .....	30
11. IRRIGAÇÃO .....	35
12. MANEJO DA FLORAÇÃO .....	41
13. DOENÇAS E SEU CONTROLE .....	45
14. NEMATÓIDES E SEU CONTROLE .....	51
15. PRAGAS E SEU CONTROLE .....	56
16. MURCHA ASSOCIADA À COCHONILHA .....	62
17. COLHEITA, ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE .....	66
18. MANEJO DA SOCA (SEGUNDO CICLO) .....	68
19. COMERCIALIZAÇÃO .....	69
20. CUSTOS DE PRODUÇÃO E RECEITAS ESPERADAS .....	71
21. REFERÊNCIAS .....	75

# 1 INTRODUÇÃO

Luiz Francisco da Silva Souza  
José Renato Santos Cabral  
Domingo Haroldo Reinhardt

O abacaxizeiro é, provavelmente, originário da região compreendida entre 15° N e 30° S de latitude e 40° L e 60° W de longitude, o que inclui as zonas central e sul do Brasil, o nordeste da Argentina e o Paraguai. Estudos de distribuição do gênero *Ananas* indicam que o seu centro de origem é a região da Amazônia compreendida entre 10° N e 10° S de latitude e entre 55° L e 75° W de longitude, por se encontrar nela o maior número de espécies consideradas válidas até o momento. Assim, a região Norte do Brasil pode ser considerada um segundo centro de diversificação desse gênero.

O abacaxi é um fruto tropical bastante demandado no mercado de frutas, com uma produção mundial de 12,3 milhões de toneladas, em 1998, o que lhe confere elevada importância econômica e social. No Brasil, o abacaxizeiro é cultivado praticamente em todos os estados, observando-se, nos últimos anos, um crescimento significativo da produção nacional (1,6 milhões de toneladas em 1998), que coloca o país como segundo produtor mundial dessa fruteira.

Não obstante sua importância, a produtividade brasileira dessa cultura ainda é considerada baixa (25 t/ha a 35 t/ha), quando comparada com países produtores que têm alcançado produtividades entre 45 t/ha e 55 t/ha. Fatores ambientais adversos, problemas fitossanitários, práticas culturais inadequadas, organização incipiente dos produtores, dentre outros, têm contribuído para a baixa produtividade da abacaxicultura nacional.

A produção brasileira de abacaxi é, em sua maioria, destinada ao mercado interno de frutas frescas (menos de 1% do total produzido é exportado). O crescimento nas exportações brasileiras de frutos de abacaxi será favorecido pelo aperfeiçoamento dos sistemas produtivos praticados no país, com a utilização de tecnologias que promovam a melhoria quantitativa e qualitativa da produção, e pela regularidade da oferta a preços competitivos no mercado internacional.

Espera-se que este Manual contribua para melhorar a posição brasileira no *ranking* dos países exportadores de abacaxi.

# 2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

José da Silva Souza  
Luiz Francisco da Silva Souza

O continente asiático é, na atualidade, o principal produtor de abacaxi, respondendo, em 1999, por cerca de 51% (6,9 milhões de toneladas) da produção mundial de 13,4 milhões de toneladas de frutos. Tailândia e Filipinas destacam-se como principais países produtores desse continente, participando, respectivamente, com 17% e 11%, do que é produzido no mundo. Em seguida, vem o continente americano, que responde por 31% da produção mundial, com destaque para o Brasil, segundo produtor do mundo, com uma contribuição de 13% em relação ao total produzido. O continente africano, terceiro colocado, produziu em 1999 cerca de 2,2 milhões de toneladas, o que representou 16% do global. A Nigéria é o seu maior produtor, com 6,5% do abacaxi produzido no mundo.

O abacaxizeiro é, praticamente, cultivado em todos os estados brasileiros. Na década de 90, a abacaxicultura brasileira experimentou um crescimento expressivo, tanto na área plantada como no volume produzido, expandindo-se, também, em regiões que antes não se caracterizavam como grandes produtoras, como é o caso da região Norte, onde se destacaram os estados do Pará e Tocantins. No ano de 1998, os maiores produtores de abacaxi foram Minas Gerais, Pará, Paraíba e Bahia, que juntos responderam por 68% da produção nacional. Considerando as regiões fisiográficas, as maiores produções ocorre-

ram no Sudeste, Nordeste e Norte, que naquele ano contribuíram, respectivamente, com 39%, 31% e 23% da produção brasileira.

Um outro aspecto que merece ser mencionado é a significativa expansão observada nos últimos anos, na abacaxicultura irrigada do país, tanto em regiões onde a cultura do abacaxi é tradicionalmente conduzida sob condições de sequeiro, como em novas áreas, sobretudo no semi-árido. Mesmo sem estatísticas oficiais sobre o assunto, estima-se que cerca de 10% dos 50.000 ha colhidos, em 1998, foram cultivados sob irrigação.

Independentemente da sua importância econômica, a cultura do abacaxi merece destaque pela sua condição de atividade absorvedora de mão-de-obra no meio rural, contribuindo para a geração de empregos. Na abacaxicultura irrigada, assentada em bases tecnológicas melhor estabelecidas, tais perspectivas sociais tornam-se mais evidentes, na medida em que a irrigação pode viabilizar a sua expansão para áreas não tradicionais, ampliando sobremaneira as alternativas de ocupação de mão-de-obra, mormente em regiões semi-áridas, onde são reduzidas as alternativas de trabalho. Esses reflexos positivos podem também ser estendidos à mão-de-obra ocupada pelas indústrias de beneficiamento e transformação de produtos de abacaxi, tanto para o mercado interno como para o de exportação.



# 3 EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS

Domingo Haroldo Reinhardt  
Luiz Francisco da Silva Souza  
Getúlio Augusto Pinto da Cunha

## CLIMA

O abacaxizeiro é uma planta de clima tropical, apresentando ótimo crescimento e melhor qualidade do fruto na faixa de temperatura de 22°C a 32 °C e com amplitude térmica, entre dia e noite, variando de 8°C a 14°C. Temperaturas acima de 32°C reduzem o crescimento da planta e, quando coincidem com elevada insolação, podem causar queimas em frutos na fase de maturação final. Temperaturas abaixo de 20°C também afetam o crescimento da planta e, quando combinadas com períodos de dias mais curtos e/ou insolação mais baixa e nebulosidade mais alta, são propícias à ocorrência de florações naturais precoces das plantas, o que pode levar à perda de frutos e dificultar o manejo da cultura. A planta é seriamente prejudicada por geadas, mas suporta períodos com temperaturas reduzidas, porém, superiores a 0°C.

A planta é exigente em luz, desenvolvendo-se melhor em locais com alta incidência de radiação solar. A insolação anual ótima é de 2.500 a 3.000 horas, ou seja 6,8 a 8,2 horas de brilho solar por dia (tempo de incidência direta da luz solar, isto é, sem encobrimento do sol por nuvens). Não tolera sombreamento, o que deve ser considerado na escolha dos locais para o seu cultivo e no plantio consorciado com outras culturas.

O abacaxizeiro tem muitas características de vegetais adaptados a clima seco. No entanto, maiores rendimentos e frutos de qualidade são obtidos quando a cultura é bem suprida com água. Chuvas de 1.200 mm a 1.500 mm anuais, bem distribuídas, são

adequadas para a cultura. Em regiões que apresentam períodos secos prolongados, a prática da irrigação torna-se, muitas vezes, indispensável.

Umidade relativa do ar média anual de 70% ou superior é desejável, mas a planta suporta bem variações moderadas deste fator climático. Períodos de umidade muito baixa (menos de 50%) podem causar fendilhamento e rachaduras em frutos durante a sua fase de maturação.

O porte baixo das plantas e o seu plantio em densidades elevadas tornam a cultura pouco suscetível a danos causados por ventos fortes. Granizos podem causar danos maiores, mas estes são, em geral, menores do que em outras culturas, dada a alta fibrosidade e resistência das folhas do abacaxizeiro.

## SOLOS

O abacaxizeiro é muito sensível ao encharcamento do solo, que pode prejudicar o seu crescimento e a sua produção. Portanto, boas condições de aeração e de drenagem do solo são requisitos básicos para o seu cultivo, por favorecerem o desenvolvimento do sistema radicular da planta, normalmente frágil e concentrado nos primeiros 15 cm a 20 cm do solo.

Além de comprometerem diretamente o desenvolvimento do abacaxizeiro, as condições de má drenagem também favorecem o apodrecimento de raízes e a morte de plantas, causados por fungos do gênero *Phytophthora*.

Os solos de textura média (15% a 35% de argila e mais de 15% de areia), sem

impedimentos a uma livre drenagem do excesso de água, são os mais indicados para essa cultura. Os solos de textura arenosa (até 15% de argila e mais de 70% de areia), que não apresentam problemas de encharcamento, são também recomendados para a abacaxicultura, requerendo quase sempre a incorporação de resíduos vegetais e adubos orgânicos, que melhorem as suas capacidades de retenção de água e de fornecimento de nutrientes. Essa cultura pode também desenvolver-se bem em solos argilosos (mais de 35% de argila), desde que apresentem boa aeração e drenagem.

Considerando os aspectos abordados sobre a sensibilidade da planta do abacaxizeiro ao excesso de umidade na rizosfera, é conveniente que o lençol freático ou zonas de estagnação de água não se situem a menos de 80 cm a 90 cm da superfície do solo.

A topografia é outro fator a ser considerado na escolha da área. Terrenos planos ou de pouca declividade (até 5% de declive) devem ser preferidos porque, além de faci-

litarem a mecanização e os tratos culturais, são menos suscetíveis à erosão. Conseqüentemente, a utilização de solos mais declivosos requer a adoção de práticas conservacionistas.

O abacaxizeiro é considerado uma planta bem adaptada aos solos ácidos, sendo a faixa de pH de 4,5 a 5,5 a mais recomendada para o seu cultivo. É uma planta que exige quantidades de nutrientes que a maioria dos solos cultivados não consegue suprir integralmente (exceção para alguns solos virgens, recém-desmatados ou em pousio prolongado). Este nível elevado de exigências resulta na quase obrigatoriedade da prática da adubação, nos plantios com fins econômicos.

Além dos aspectos relativos às características edáficas e nutricionais, na escolha da área devem-se levar em consideração a sua localização em relação a centros consumidores e indústrias de processamento, a disponibilidade e o custo de mão-de-obra, as vias de acesso e a existência de fontes de água.

---

# 4 A PLANTA E O SEU CICLO

Domingo Haroldo Reinhardt

## ASPECTOS BOTÂNICOS

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L., Merrill) é uma planta monocotiledônea, herbácea perene, da família Bromeliaceae, cujas espécies podem ser divididas, em relação a seus hábitos, em dois grupos distintos: as epífitas, que crescem sobre outras plantas, e as terrestres, que crescem no solo à custa das próprias raízes. Os abacaxis pertencem ao segundo grupo, mais precisamente aos gêneros *Ananas* e *Pseudananas*, mesmo apresentando algumas características das epífitas, como por exemplo, a capacidade de armazenar água tanto no tecido especial de suas folhas como nas axilas destas.

Aproximadamente, 50 gêneros e 2.000 espécies de Bromeliaceae são conhecidos. Algumas espécies têm valor ornamental; outras produzem excelentes fibras para cordoaria e fabricação de material rústico (sacaria), de tecidos finos etc. A maioria dessas espécies é encontrada nas condições naturais de regiões tropicais da América; apenas algumas são vistas em zonas temperadas.

O abacaxizeiro compõe-se de um caule (talo) curto e grosso, ao redor do qual crescem as folhas, em forma de calhas, estreitas e rígidas, e no qual também se inserem raízes axilares. O sistema radicular é fasciculado (em cabeleira), superficial e fibroso, encontrado em geral à profundidade de zero a 30 centímetros e, raras vezes a mais de 60 cm da superfície do solo. A planta adulta das variedades comerciais mede 1,00 m a 1,20 m de altura e 1,00 m a 1,50 m de diâmetro.

As folhas são classificadas, segundo seu formato e sua posição na planta, em

A, B, C, D, E e F, da mais velha e externa para a mais nova e interna. A folha D é a mais importante do ponto de vista do manejo da cultura; sendo a mais jovem dentre as folhas adultas e, metabolicamente, a mais ativa de todas, é, por conseguinte, usada na análise do crescimento e do estado nutricional da planta. Em geral, a folha D forma um ângulo de 45° entre o nível de solo e um eixo imaginário que passa pelo centro da planta, apresenta os bordos da parte inferior perpendiculares à base, e é fácil de ser destacada da planta.

No caule insere-se, também, o pedúnculo que sustenta a inflorescência e o fruto daí resultante. É um fruto composto ou múltiplo chamado sincarpo ou sorose, formado pela coalescência dos frutos individuais, do tipo baga, numa espiral sobre o eixo central, que é a continuidade do pedúnculo. Compõe-se de 100 a 200 flores individuais arrumadas em espiral em volta de um eixo.

Os rebentos, ou mudas, desenvolvem-se a partir de gemas axilares localizadas no caule (rebentões) e no pedúnculo (filhotes).

## CICLO DA PLANTA

O ciclo do abacaxizeiro é dividido em três fases. A primeira, a fase vegetativa ou de crescimento vegetativo (folhas), vai do plantio ao dia do tratamento de indução floral (TIF) ou da iniciação floral natural. Tem duração variável, mas corresponde ao período de 8 a 12 meses. A segunda, a fase reprodutiva ou de formação do fruto, tem duração bastante estável para cada região, sendo de 5 a 6 meses. O primeiro ciclo completo da cultura dura, portanto, de 13 a 18 meses, na região tropical brasileira.

A terceira fase do ciclo, denominada de propagativa, de formação de mudas (filhotes e rebentões), sobrepõe-se, parcialmente, à segunda fase. A fase propagativa tem duração variável de 4 a 10 meses para mudas tipo filhote, cuja formação se inicia no período pré-floração, e de 2 a 6 meses para mudas do tipo rebentão. Essas mudas dão origem ao segundo ciclo da planta, chamado de soca que também passa por três fases. A primeira é mais curta (6 a 7

meses) que no primeiro ciclo, determinando um segundo ciclo com duração total de apenas 11 a 13 meses. Caso seja permitido o desenvolvimento de rebentão da soca, a planta poderá passar por um terceiro ciclo ou segunda soca, e, assim, sucessivamente, mostrando que o abacaxizeiro é, sob o aspecto botânico, uma planta perene. No entanto, do ponto de vista comercial, exploram-se no Brasil, via de regra, apenas um a dois ciclos da cultura.

---

# 5 VARIEDADES

José Renato Santos Cabral

Todas as variedades de abacaxi de interesse da fruticultura pertencem à espécie *Ananas comosus* (L.) Merrill. Mais recentemente, alguns clones de *Ananas lucidus*, *Ananas ananassoides* e *Ananas bracteatus* estão sendo cultivados para produção de fibra ou com fins ornamentais.

Na escolha de uma variedade de abacaxi, deve-se considerar a adaptação ao local de plantio às exigências do mercado, a disponibilidade e a qualidade da muda.

## CARACTERÍSTICAS VARIETAIS

As principais características desejadas em uma variedade de abacaxi são: crescimento rápido; folhas curtas, largas e sem espinhos; produção precoce de rebentão localizado na base da planta próxima ao solo; produção de filhotes situados a mais de dois centímetros da base do fruto; fruto de casca de cor amarelo-alaranjada, olhos planos, polpa amarela, firme mas não fibrosa, teor de açúcar elevado, acidez moderada; coroa média a pequena. Associadas a essas características, procuram-se ainda variedades que proporcionem altos rendimentos e que sejam resistentes e/ou tolerantes às principais pragas e doenças que ocorrem nos locais de plantio.

É difícil encontrar uma variedade de abacaxi que reúna todas essas características. Assim, recomenda-se a escolha de variedades para usos específicos, considerando-se o destino da produção e a adaptação aos locais de plantio. A diversificação de variedades é importante para a sustentabilidade da cultura.

## CLASSIFICAÇÃO EM GRUPOS

As variedades de abacaxi mais conhecidas no mundo foram classificadas em

cinco grupos distintos: Cayenne, Spanish, Queen, Pernambuco e Perolera (Mordilona), de acordo com um conjunto de caracteres comuns, relativos ao porte da planta, forma do fruto e características morfológicas das folhas. Essa chave de classificação, utilizada por diversos autores por razões práticas, apresenta limitações do ponto de vista genético. A noção de grupo não é consistente e não leva em consideração diversas variedades de interesse local, que não se enquadram bem em nenhum desses grupos. Dessa forma, seria mais conveniente a utilização da terminologia clássica usada em fruteiras de propagação vegetativa, formada pelo nome da variedade acompanhado do nome ou código do clone, como por exemplo: Cayenne Champaka, Queen Mc Gregor, Pérola Jupí.

## PRINCIPAIS VARIEDADES

A produção comercial de abacaxi é baseada nas variedades Smooth Cayenne, Pérola, Queen, Singapore Spanish, Española Roja e Perolera. Contudo, estima-se que cerca de 70% da produção mundial de abacaxi provém de Smooth Cayenne. No Brasil e em outros países da América Latina, ocorrem diversas variedades locais e populações silvestres de abacaxi pertencentes ao gênero *Ananas*. Alguns desses materiais poderiam ser recomendados diretamente como variedades ou utilizados em programas de melhoramento genético, uma vez caracterizados e avaliados adequadamente.

O predomínio do plantio de Smooth Cayenne, nos principais países produtores do mundo; o uso de poucas variedades para plantios comerciais e a substituição de variedades locais por Smooth Cayenne vêm provocando o desaparecimento de variedades de interesse local ou regional.

### Smooth Cayenne

Conhecida vulgarmente como abacaxi havaiano, é a variedade mais plantada no mundo, tanto em termos de área, quanto em faixa de latitude, sendo considerada, atualmente, a rainha das variedades de abacaxi, porque possui muitas características favoráveis. É uma planta robusta, de porte semi-ereto, cujas folhas não apresentam espinhos, a não ser alguns encontrados na extremidade apical do bordo da folha. O fruto é atraente, ligeiramente cilíndrico, pesa de 1,5 kg a 2,5 kg, apresentando casca de cor amarelo-alaranjada quando maduro, polpa amarela, rico em açúcares (13°Brix a 19°Brix) e de acidez maior do que as outras variedades (Figura 1). Essas características a tor-



Foto: Domingo Haroldo Reinhardt

Figura 1. Cultivar Smooth Cayenne.

nam adequada para a industrialização e a exportação como fruta fresca. A coroa é relativamente pequena e a planta produz poucas mudas do tipo filhote. Em condições de clima úmido e quente, produz fruto frágil para transporte e processamento industrial. É bastante suscetível à murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* e à fusariose *Fusarium subglutinans*. Foi introduzida no Brasil, em São Paulo, na década de trinta e, posteriormente, difundida para outros estados, como Paraíba, Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás e Bahia, onde a partir de 1960 também assumiu crescente importância econômica.

### Singapore Spanish

É a segunda variedade em importância para a industrialização, sendo amplamente cultivada na Malásia, porque é adaptada aos solos turfosos desse e de outros países do sul da Ásia.

A planta apresenta porte médio, com folhas verde-escuras cujo comprimento varia de 35 cm a 70 cm. A espinescência é variável, ocorrendo clones completamente sem espinhos e outros com poucos espinhos nas extremidades dos bordos das folhas. O fruto é pequeno, pesando de 1,0 kg a 1,5 kg, cilíndrico, com baixo teor de açúcar (10° Brix - 12°Brix) e baixa acidez.

A planta é vigorosa, com produção regular de mudas dos tipos filhote e rebentão. É freqüente a ocorrência de coroa múltipla. Apresenta alguma resistência a pragas e doenças.

### Queen

Variedade amplamente cultivada na África do Sul e na Austrália. A planta é pequena, com 60 cm a 80 cm de altura, vigorosa, com folhas prateadas, pequenas e com ocorrência de espinhos densos. Produz grande número de rebentões, porém a quantidade de filhotes é variável e são pouco desenvolvidos. O fruto é pequeno (0,5 kg a 1,0 kg) com casca amarela, olhos

pequenos e proeminentes. A polpa é amarela e doce (14°Brix a 16°Brix), pouco ácida, de excelente sabor e longo tempo de vida pós-colheita. Essa cultivar tem potencial para ser explorada no Brasil, em razão de apresentar algumas características semelhantes à variedade Pérola.

### Española Roja

Conhecida também como Red Spanish, suas plantas são de tamanho médio, vigorosas, com folhas verde-escuras, espinhos pequenos e curtos, podendo ser espinhosas ou parcialmente espinhosas. Fruto de tamanho médio (1,2 kg a 2,0 kg) em forma de barril, polpa branca ou amarelo-pálida, sucosa, de sabor adocicado (sólidos solúveis totais em torno de 12° Brix) e baixa acidez, com agradável aroma. Produz normalmente poucos filhotes e rebentões.

### Pérola

Cultivada amplamente no Brasil, é também conhecida como Pernambuco ou Branco de Pernambuco. A planta possui porte médio e crescimento ereto; é vigorosa, com folhas com cerca de 65 cm de comprimento e espinhos nos bordos. O pedúnculo do fruto é longo (em torno de 30 cm). Produz muitos filhotes (5 a 15) presos ao pedúnculo, próximos da base do fruto, o qual apresenta forma cônica, casca amarelada (quando maduro), polpa branca, sucosa, com sólidos solúveis totais de 14 °Brix a 16 °Brix, pouca acidez, sendo agradável ao paladar do brasileiro. O fruto pesa de 1,0 kg a 1,5 kg, possui coroa grande e tem sido pouco utilizado para a exportação *in natura* e industrialização sob a forma de rodelas (Figura 2). Apresenta tolerância à murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* e é suscetível à fusariose, doença causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*.

### Perolera

Varietade plantada comercialmente na Colômbia e na Venezuela, adaptada a altitudes de até 1500 m. Em estudos efetuados



Foto: Nilton Fritzon Sanches

Figura 2. Cultivar Pérola.

pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, essa cultivar comportou-se como resistente à fusariose. A planta apresenta uma altura (distância do solo à base do fruto) de 51,0 cm, pedúnculo longo com 29,2 cm de comprimento, folha de cor verde-escura e bordo inerte, evidenciando faixa prateada pouco pronunciada, produção de um a dois rebentões e oito a dez filhotes. Fruto de forma cilíndrica, com peso médio de 1,8 kg, de casca e polpa amarelas, com teor de sólidos solúveis totais ao redor de 13°Brix, acidez titulável em torno de 10,0 meq/100 ml e alto teor de ácido ascórbico – vitamina C. Nessa cultivar pode ocorrer tombamento de frutos, em razão de possuir pedúnculo longo.

## OUTRAS VARIEDADES

Outras variedades são plantadas em escala reduzida para os mercados locais e regionais, especialmente nos países da América Latina. No Brasil, uma variedade denominada Jupi, que se assemelha muito com a Pérola, da qual difere apenas pelo formato cilíndrico do fruto, pode ser encontrada em plantios nos estados da Paraíba e Pernambuco. Esta variedade, atualmente, está sendo difundida no Tocantins e em Goiás.

A predominância do plantio de Pérola e Smooth Cayenne no Brasil tem ocasionado o desaparecimento do plantio de variedades como Boituva e Rondon, outrora plantadas em várias regiões do país.

Qualquer que seja a variedade utilizada, o agricultor deve preocupar-se com a manutenção das suas características morfológicas e agronômicas. Apesar de o

abacaxizeiro ser uma planta de propagação vegetativa, o uso contínuo do mesmo material de plantio pode proporcionar a degenerescência do clone pelo acúmulo de pragas e doenças, e o surgimento de plantas com características diferentes do padrão da variedade. Por esta razão, o agricultor deve selecionar suas mudas antes de instalar novos plantios, colhendo somente mudas oriundas de plantas vigorosas, com as mesmas características da variedade, e eliminar aquelas provenientes de plantas que apresentam baixo vigor, com anomalias, pragas e doenças. Na variedade Smooth Cayenne, é comum o aparecimento de plantas com folhas totalmente espinhosas e de frutos com coroa fasciada e, em Pérola, plantas que produzem frutos sem coroa. Mudanças oriundas dessas plantas devem ser eliminadas para que a variedade mantenha seu padrão varietal.

---

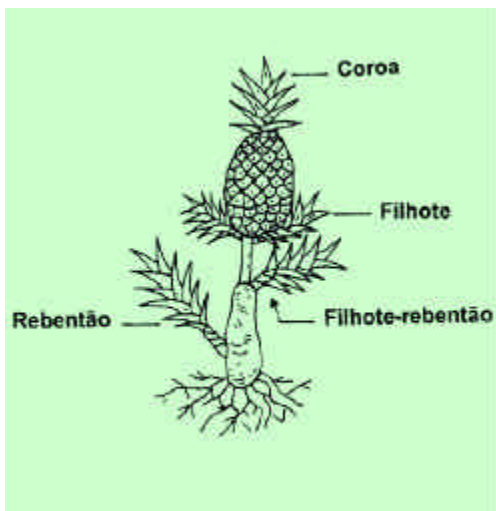


# 6 MANEJO E PRODUÇÃO DE MUDAS

Domingo Haroldo Reinhardt  
Antônio da Silva Souza

## TIPOS DE MUDAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Os plantios de abacaxi são feitos com mudas de vários tipos (Figura 3), tais como coroa (brotação do ápice do fruto), filhote (brotação do pedúnculo, que é a haste que sustenta o fruto), filhote-rebentão (brotação da região de inserção do pedúnculo no caule ou talo) e rebentão (brotação do caule). Cada tipo possui as seguintes características, vantajosas ou não, que devem ser consideradas quando da escolha e manejo do material de plantio.



Autora: Almir Souza Andrade.

Figura 3. Tipos de mudas convencionais do abacaxizeiro.

### Coroa

Muda pouco disponível, pois permanece nos frutos vendidos nos mercados de frutas frescas; é menos vigorosa, de ciclo (do plantio à colheita) mais longo, mais facilmente afetada por podridões, sobretudo

podridão-negra (*Chalara paradoxa*), mais uniforme em tamanho e peso, gerando também plantios com plantas de porte e desenvolvimento mais uniformes.

### Filhote ou muda-de-cacho

Muda de vigor e ciclo intermediários, menos uniforme que as coroas, porém mais que os rebentões, de fácil colheita e grande disponibilidade, no caso da variedade Pérola, a mais cultivada no Brasil.

### Rebentão

Muda de maior vigor, ciclo mais curto, de colheita mais difícil, menor uniformidade em tamanho e peso, baixa disponibilidade na variedade Pérola e mais usada no caso da variedade Smooth Cayenne. É mais suscetível à ocorrência de florações naturais precoces.

### Filhote-rebentão

Muda de reduzida expressão, pois é de produção limitada, apresenta características intermediárias entre filhote e rebentão, podendo ser usada indistintamente com os dois últimos tipos de mudas apresentados.

Além desses tipos de mudas geradas na própria planta, existem as produzidas em viveiro ou laboratório, por meio de técnicas de multiplicação apropriadas, conforme mencionadas a seguir.

### Muda de seccionamento do caule

Muda produzida em viveiros, a partir de pedaços do talo (caule) das plantas, caracterizando-se pela melhor sanidade, sobretudo em relação à fusariose; pelo vigor

e pelas demais características (ciclo, grau de uniformidade) próximos às mudas do tipo coroa.

### Muda produzida *in vitro*

Muda obtida em laboratório por meio de técnicas de cultura de tecidos, de excelente sanidade, mais cara, uso mais restrito, porém importante para a multiplicação rápida de novas variedades geradas em programas de melhoramento genético.

Há ainda as mudas obtidas por métodos que quase não têm tido aplicação no Brasil, como o da destruição do meristema apical (olho) de abacaxizeiros para estimular a emissão precoce e em maior número de mudas do tipo rebentão, e o do tratamento químico, com a finalidade de transformar flores em mudas pela aplicação de fitorreguladores do grupo das morfactinas, logo após o tratamento de indução floral das plantas. Tais técnicas, desenvolvidas em países como Côte d'Ivoire, África do Sul e Austrália, para aumentar a disponibilidade de material de plantio da cultivar Smooth Cayenne, não são aplicadas no Brasil devido às suas limitações quanto à sanidade das mudas obtidas. Essas técnicas não oferecem a segurança desejada com relação ao controle da fusariose, doença eminentemente brasileira e sem maior relevância naqueles países.

## OBTENÇÃO E MANEJO DE MUDAS CONVENCIONAIS

A muda de boa qualidade é a base para o sucesso de qualquer cultura. Daí a importância da utilização de mudas de boa procedência, isto é, que sejam sadias (livres da fusariose e de cochonilhas) e vigorosas, colhidas em plantios em bom estado fitossanitário, onde o número de plantas e frutos doentes (podres) tenha sido mínimo. As mudas colhidas em plantas sadias devem ser isentas de pragas, doenças e danos mecânicos, devendo-se descartar rigorosamente aquelas que apresentarem o menor sinal de goma ou resina.

Os tipos de mudas mais usados no Brasil são os filhotes ou mudas-de-cacho, que aparecem logo abaixo da base do fruto, e os rebentões, que brotam do talo da planta.

Após a colheita dos frutos, as mudas do tipo filhote devem permanecer aderidas à planta-mãe para continuarem o seu crescimento e atingirem o tamanho adequado (mínimo de 30 cm) para o plantio. Essa etapa é chamada de ceva, que pode ter a duração de dois a seis meses.

Para melhorar o vigor e o estado fitossanitário das mudas durante a ceva podem ser recomendadas as seguintes práticas culturais: continuação da irrigação, em áreas irrigadas; pulverização com inseticida-acaricida para o controle das cochonilhas e dos ácaros que infestam a cultura; adubação suplementar, via pulverização foliar, com uréia a 3% e cloreto de potássio a 2%.

A colheita das mudas deve ser feita quando a maioria delas atingir o tamanho adequado. Corta-se o pedúnculo com todo o cacho, o que facilita o transporte e aumenta o rendimento do trabalho. Em seguida, os filhotes são destacados do cacho, fazendo-se, nesta ocasião, uma seleção preliminar. Eliminam-se todas as mudas doentes, com presença de goma, murchas e muito pequenas. Algumas vezes, aparece na base da muda tipo filhote um fruto em miniatura, que deve ser arrancado nesta fase, para evitar que se constitua em foco de podridão da muda após o plantio.

Para reduzir a perda de boas mudas, ao utilizá-las como embalagem natural para o transporte do fruto (no caso da Pérola), deve ser feita a sangria no cacho, ou seja, um corte parcial que permita deixar a maior parte das mudas na planta para ser aproveitada posteriormente. A colheita de rebentões é mais difícil e mais exigente em relação à mão-de-obra necessária, haja vista estarem firmemente ligados ao talo da planta-mãe, sendo necessário um puxão lateral antes de arrancá-los.

A etapa seguinte, chamada de cura, consiste na exposição das mudas ao sol,

com a base virada para cima, sobre as próprias plantas-mãe ou espalhando-as sobre o solo em local próximo ao do plantio, durante três a dez dias. A cura visa cicatrizar a ferida que ocorre quando a muda é destacada da planta, além de diminuir a população de cochonilhas. Essa prática também elimina o excesso de umidade das mudas, reduzindo a ocorrência de podridões, sobretudo em períodos de clima úmido.

As mudas curadas devem ser selecionadas por tipo (separando os filhotes dos rebentões) e faixas de tamanho (30 cm a 40 cm; 40 cm a 50 cm, 50 cm a 60 cm), para plantio em talhões separados. Durante a seleção deve ser efetuado um descarte rigoroso de mudas defeituosas (com podridão, exsudação de resina ou lesões mecânicas) ou com características diferentes do padrão da cultivar. Mudas contaminadas pela fusariose devem ser queimadas ou enterradas, para reduzir os focos dessa doença. Entretanto, mudas que possuem apenas folhas basais com seus bordos ou ápices secos não devem ser eliminadas, desde que o cartucho central esteja em perfeito estado.

Caso se observe alta infestação das mudas com cochonilhas, é recomendado o seu tratamento por meio de imersão, durante três a cinco minutos, numa calda com inseticida-acaricida fosforado. Esse procedimento não é eficaz para o controle da fusariose no material de plantio, uma vez que mudas já doentes não podem mais ser recuperadas por meio da aplicação dos fungicidas disponíveis, que não têm efeito curativo.

No caso da cultivar Smooth Cayenne, que, com frequência, produz número reduzido de mudas do tipo filhote, os rebentões têm que ser aproveitados como material de plantio, tornando o seu manejo muito importante. Em geral, apenas um percentual relativamente pequeno (inferior a 40%) das plantas apresenta um ou, raras vezes, dois rebentões em formação. Após essa fase, os rebentões continuam seu crescimento, atin-

gindo tamanho adequado para plantio após período bastante variável, com duração de dois a dez meses. Podem-se uniformizar e acelerar a emissão e o desenvolvimento dos rebentões, efetuando-se um corte das plantas à altura da base do pedúnculo (haste que sustenta o fruto e as mudas tipo filhote), com facão ou roçadeira (Figura 4). Tal prática, feita após a colheita do fruto e das mudas do tipo filhote, facilita, ainda, a colheita dos rebentões.



Foto: Domingos Haroldo Reinhardt

**Figura 4.** Mudas do tipo rebentão, emitidas após o corte da planta à altura da base do pedúnculo.

## PRODUÇÃO DE MUDAS SADIAS EM VIVEIROS

Esta forma de propagação do abacaxi consiste na produção de mudas (plântulas) a partir de gemas existentes nas axilas das folhas, inseridas no talo (caule) das plantas. As gemas brotam e crescem quando o talo é cortado em pedaços, contendo pelo menos uma gema cada uma, cujas secções de talo são adequadamente cultivados em viveiros. O seccionamento do talo permite o exame visual das suas partes internas e, portanto, o descarte de todo o material afetado

pela fusariose e por outras podridões.

Esta técnica pode ser uma atividade altamente rentável, permitindo a oferta de mudas de qualidade e sanidade excelentes ao longo de todo o ano. É, também, auxiliar no estabelecimento de um sistema de viveiristas credenciados e fiscalizados, base para a produção e disponibilização de material de plantio de primeira qualidade.

Após o arranquio da planta, o desbaste das folhas e a eliminação do sistema radicular e da parte apical, o caule é cortado em pedaços longitudinais ou em discos (por guilhotina, facão ou serra circular motorizada), descartando-se, rigorosamente, todos os pedaços com sintomas internos ou externos de fusariose. Depois de seccionados, mas ainda no mesmo dia, os pedaços são submetidos a tratamento fungicida-inseticida por imersão. Esse método é fundamental para a produção de mudas sadias—livres sobretudo da fusariose—destinadas a plantios em novas áreas e/ou regiões produtoras. Informações mais detalhadas sobre esta técnica podem ser encontradas em publicações da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

## PRODUÇÃO DE MUDAS EM LABORATÓRIO

Para aumentar e acelerar a taxa de multiplicação e, ao mesmo tempo, diminuir o potencial ou até mesmo evitar a disseminação de pragas e patógenos por meio de mudas convencionais, técnicas de cultura de tecidos têm sido empregadas para a propagação *in vitro* do abacaxizeiro. Em laboratório, num espaço físico reduzido e sob condições de temperatura e luminosidade controladas, pode-se produ-

zir rapidamente grandes quantidades de mudas de abacaxizeiro, geneticamente uniformes e de excelente qualidade fitossanitária, sejam de cultivares recomendadas ou de novos híbridos gerados.

No entanto, apesar dessas vantagens, dois aspectos devem ser considerados com respeito à produção das mudas: o custo elevado e o surgimento de variações somaclonais. Efetivamente, o alto custo de produção ainda não permite que uma grande parte de agricultores tenha acesso às mudas produzidas *in vitro*. O preço de uma muda é de aproximadamente R\$ 0,40, que representa quase que o valor de venda de um fruto por parte do agricultor. Quanto às variações somaclonais, ou seja, o surgimento de características indesejáveis que propiciam a formação de plantas anormais do abacaxizeiro, a mais freqüente é a presença de espinhos nas extremidades das folhas de variedades inermes. Entretanto, outras variações já foram encontradas, referentes à forma, à coloração e à arquitetura e à densidade das folhas, à altura das plantas e, ao peso e à coloração dos frutos. A freqüência e a distribuição dessas variações somaclonais parecem estar relacionadas com a variedade, a fonte de explante, o número de subcultivos e as quantidades de reguladores de crescimento no meio de cultura.

Empregando-se a metodologia adequada e a depender da variedade, podem-se obter, num período de 18 meses, a partir de uma planta, aproximadamente, 50.000 mudas, enquanto seriam necessários 7 anos e 6 meses para se conseguir cerca de 32.000 plantas, partindo-se também de uma planta que produza em média 8 mudas, mediante a aplicação do método de propagação vegetativa tradicional.

# 7 PREPARO DO SOLO E CORREÇÃO DE ACIDEZ

Luiz Francisco da Silva Souza  
Getúlio Augusto Pinto da Cunha

## PREPARO DO SOLO

Um bom preparo do solo é fundamental para a cultura do abacaxi, a fim de favorecer o desenvolvimento e o aprofundamento do sistema radicular da planta, normalmente limitado e superficial. Em áreas virgens, deve-se primeiro remover a vegetação, mediante o desmatamento, a roçagem, a destoca, o encoivramento e a queima. Em seguida, fazer a aração e duas gradagens, realizadas nos dois sentidos do terreno, procurando atingir uma profundidade de 30 cm, para facilitar o desenvolvimento das raízes. Em razão de dificuldades operacionais, alguns produtores, principalmente os pequenos, não fazem a destoca, o que dificulta os trabalhos subsequentes do preparo do solo, instalação e condução da cultura.

Em áreas já cultivadas, dispensa-se a destoca, mantendo-se as demais operações. No caso de áreas anteriormente plantadas com abacaxi, deve-se de início proceder à eliminação dos restos culturais, mediante a sua incorporação ao solo, após a decomposição parcial do material. Mesmo trabalhosa, essa operação tem a vantagem de incorporar ao solo um grande volume de massa vegetal (60 t/ha a 100 t/ha), restituindo-lhe os nutrientes remanescentes na vegetação e contribuindo para melhorar o seu teor de matéria orgânica e as suas características físicas. Muitos produtores fazem a opção pura e simples pela queima dos restos culturais, por ser menos onerosa. Tal opção é tecnicamente recomendável em áreas com histórico de elevada incidência de pragas e doenças.

## CORREÇÃO DE ACIDEZ (CALAGEM)

Não obstante o reconhecimento do

abacaxizeiro como planta acidófila, existem situações em que a calagem se faz necessária. É sempre recomendável, portanto, uma avaliação sobre a necessidade de calcário (NC), normalmente definida a partir da análise do solo, que deve ser providenciada antes do estabelecimento da cultura, de modo que a aplicação e a incorporação do corretivo, se indicadas, possam ser feitas com uma antecedência de 30 a 90 dias em relação ao plantio.

A maioria dos estados brasileiros produtores de abacaxi conta com recomendações oficiais para a efetivação de calagem para a cultura, conforme exemplificado na Tabela 1.

Se for conveniente para o produtor, a aplicação e a incorporação do corretivo recomendado podem ser feitas durante as operações de preparo do solo (antes das arações e/ou gradagens), o que contribui para melhor distribuição do material em profundidade. Deve-se dar preferência aos calcários dolomíticos, considerando a demanda do abacaxizeiro pelo magnésio. É muito comum, em algumas regiões, a ocorrência de sintomas foliares de deficiência de Mg (as folhas velhas se tornam amarelas, principalmente ao longo da parte central do limbo, permanecendo verdes apenas as áreas sombreadas por folhas mais jovens (Figura 5).

A calagem em excesso pode elevar o pH do solo a valores acima da faixa mais adequada para a cultura (4,5 a 5,5), concorrendo para limitar a disponibilidade e a absorção de alguns micronutrientes, como zinco, cobre, ferro e manganês, e para favorecer o desenvolvimento de microorganismos prejudiciais à cultura, como fungos do gênero *Phytophthora*.

Tabela 1. Recomendações de calagem para o abacaxizeiro, em estados produtores do Brasil.

Estado	Recomendação	Referência
Bahia	$NC(t/ha) = [2,5 - (meqCa^{+2} + Mg^{+2}/100cm^3)] \times f$ , onde $f = 100/PRTN$ . Calcário dolomítico, se o $Mg^{+2}$ no solo for inferior a $0,5 meq/100cm^3$ (*)	Souza, 1989
Espírito Santo	Elevar a saturação por bases ( $V_2$ ) a 60%, quando esta ( $V_1$ ) for inferior a 50%, mediante a fórmula: $NC (t/ha) = \frac{(V_2 - V_1) CTC}{PRNT}$	Prezotti, 1992
Minas Gerais	$NC(t/ha) = Y \times Al + [X - (Ca + Mg)]$ , onde Y varia de 1 a 3, em função da textura do solo, e $X = 2,0$ para a maioria das culturas	Comissão de Fertilidade do Solo - MG, 1989
Rio Grande do Sul e Santa Catarina	Utilizar as indicações de calagem segundo o índice SMP para pH 5,5. Consultar tabela específica, elaborada para os solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina	Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC, 1995
São Paulo	Aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 50% e o teor de magnésio a um mínimo de $5 mmol/dm^3$ . Quantidades acima de 5 t/ha requerem cuidados especiais, com incorporação profunda ao solo.	Spironello & Furlani, 1996

(\*)  $0,5 meq/100cm^3$  equivale a  $0,5 cmol/dm^3$  e a  $5 mmol/dm^3$ .

Foto: Domingó Haroldo Reinhardt



Figura 5. Sintomas de deficiência de magnésio em folhas de abacaxizeiro. A faixa verde na folha estava sombreada pela folha mais acima.

# 8 PLANTIO

Domingo Haroldo Reinhardt  
Getúlio Augusto Pinto da Cunha

O plantio das mudas pode ser feito em covas, abertas com enxada ou enxadeta, ou em sulcos, dando-se preferência aos sulcos, quando se dispõe de sulcador. Após a abertura das covas ou sulcos, faz-se a distribuição das mudas, para o plantio propriamente dito (Figura 6). A profundidade das covas ou dos sulcos e, portanto, do plantio deve corresponder, aproximadamente, à terça parte do comprimento da muda, tomando-se o cuidado de evitar que caia terra no seu olho.

O plantio deve ser efetuado em quadras, separadas de acordo com o tipo e o tamanho das mudas, para facilitar os tratamentos culturais. No plantio em terrenos de declive acentuado, devem-se usar curvas de nível e outras práticas de conservação do solo.

Quanto ao posicionamento do plantio, deve-se dar preferência à exposição leste, evitando-se a exposição oeste que favorece a ocorrência de queima solar nos frutos.

## SISTEMA DE PLANTIO E ESPAÇAMENTOS

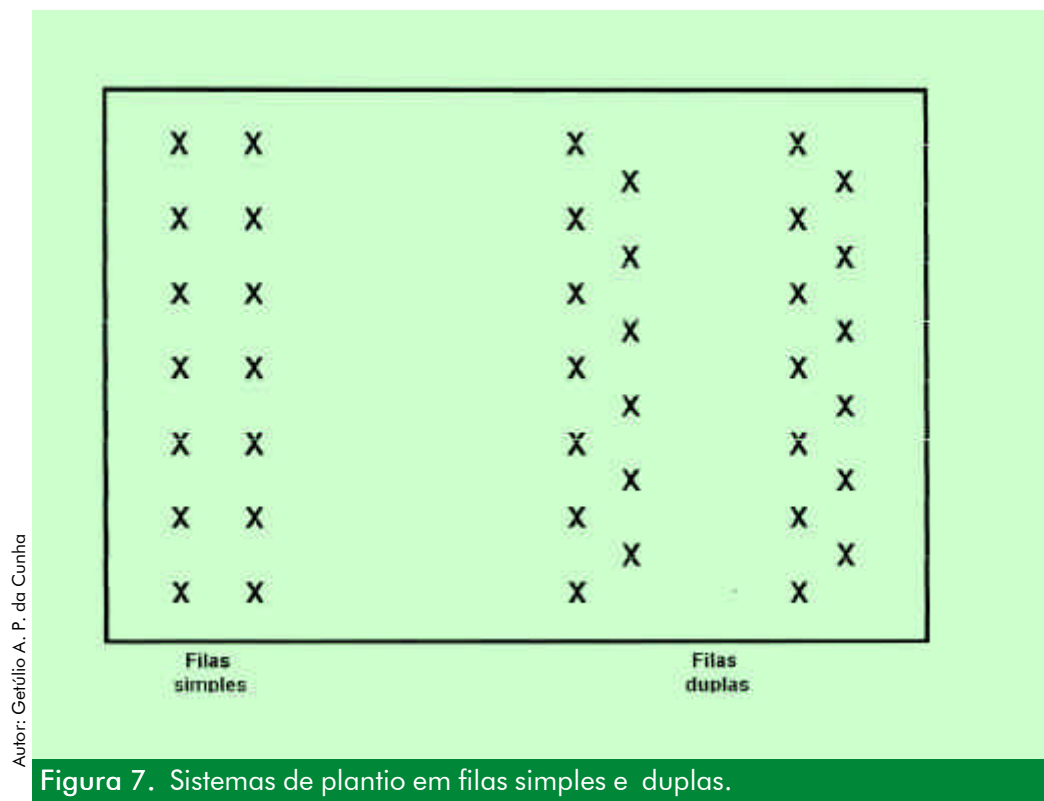
Os espaçamentos utilizados na cultura do abacaxi variam bastante de acordo com a cultivar, o destino da produção, o nível de mecanização e outros fatores.

Os plantios podem ser estabelecidos em sistemas de filas simples ou duplas (Figura 7). Para permitir a obtenção de boas produtividades, fundamental para alcançar renda adequada, devem ser usadas densidades de plantio elevadas, com um número mínimo de 37.000 plantas por hectare. O plantio em filas duplas deve ser associado ao uso de herbicidas para o controle das plantas daninhas, uma vez que este sistema dificulta a capina manual entre as filas que compõem cada fila dupla. Recomenda-se que o plantio em filas duplas seja alternado (plantas descasadas), isto é, as plantas de uma fila colocadas na direção dos espaços vazios da outra fila (Figura 7).



Foto: Domingo Haroldo Reinhardt

Figura 6. Mudanças distribuídas para o plantio, ao lado de mudas recém-plantadas.



**Figura 7.** Sistemas de plantio em fileiras simples e duplas.

São recomendados os seguintes espaçamentos: a) fileiras simples: 0,90 m x 0,30 m e 0,80 m x 0,30 m, correspondendo a 37.030 e 41.660 plantas/ha, respectivamente. B) fileiras duplas: 0,90 m x 0,40 m x 0,40 m ou 0,90 m x 0,40 m x 0,35 m ou 0,90 m x 0,40 m x 0,30 m, isto é, 38.460, 43.950 e 51.280 plantas/ha, respectivamente. Para a cultivar Smooth Cayenne e plantios com irrigação, recomendam-se densidades mais altas.

De maneira geral, os plantios mais adensados tendem a proporcionar maiores produções por área, ainda que individualmente os frutos alcancem pesos médios menores.

## ÉPOCA

A escolha da melhor época de plantio é crucial para o cultivo de abacaxi de sequeiro. A época de plantio mais indicada é aquela relativa ao período de final da estação seca e início da estação chuvosa. Isto corresponde ao período de janeiro a maio em regiões com chuvas de inverno, a

exemplo dos tabuleiros costeiros do Nordeste e Sudeste do Brasil, e ao período de outubro a dezembro na região do Cerrado brasileiro. No entanto, em plantios efetuados no segundo semestre do ano, deve-se atentar para executar o tratamento de indução floral antes do mês de junho do ano seguinte, para evitar a ocorrência da floração natural precoce em altas percentagens de plantas e a colheita dos frutos em período de elevada oferta e, portanto, baixos preços (final de novembro a meados de janeiro).

Como a disponibilidade de umidade no solo, que favorece o estabelecimento do sistema radicular e, portanto, o crescimento inicial mais rápido das plantas, não é fator limitante para a cultura irrigada, nessas condições o plantio do abacaxi pode ser feito durante todo o ano, de acordo com a disponibilidade de mudas e a época em que se deseja colher o fruto. Devem-se evitar, porém, os períodos de chuvas muito intensas, que dificultam trabalhar o solo e podem propiciar a incidência de doenças.



## CONSORCIAÇÃO

A consorciação do abacaxi com outras culturas é uma opção viável, sobretudo, para pequenos agricultores que façam uso muito limitado da mecanização na propriedade e que tenham interesse em ter uma produção adicional para a subsistência ou o mercado. No entanto, as culturas consorciadas devem ser de baixo porte para evitar o sombreamento excessivo do abacaxi, ter ciclo curto (não superior a 120 dias) e devem ser cultivadas nas entrelinhas, de preferência em filas alternadas e apenas na fase inicial do ciclo do abacaxizeiro, restrita aos primeiros três a cinco meses. Feijão *Phaseolus*, feijão *Vigna* e amendoim são

algumas culturas adequadas ao consórcio com abacaxi.

O plantio do abacaxi nas entrelinhas de pomares de citros, manga, coco, abacate e de outras fruteiras de porte arbóreo, de ciclo longo ou perene, é uma boa opção para a exploração mais intensiva da terra disponível, servindo para custear a instalação da cultura principal. Um cuidado importante neste tipo de consórcio é a manutenção de uma distância adequada entre as fruteiras perenes e as linhas adjacentes do abacaxi, a qual não deve ser inferior a 1,50 m no caso da laranjeira (Figura 8). Além disso, o manejo do abacaxi tem que seguir as recomendações técnicas para esta cultura.



Foto: Domingo Haroldo Reinhardt

Figura 8. Plantio de abacaxi consorciado com milho, nas entrelinhas de pomar cítrico, em pequena propriedade.

# 9 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Domingo Haroldo Reinhardt

**P**lanta de crescimento lento e de sistema radicular superficial, o abacaxizeiro resente-se bastante da concorrência de plantas daninhas, que contribuem para atrasar o desenvolvimento da cultura e reduzir a sua produção. Por isso, recomenda-se manter a cultura sempre limpa, principalmente nos primeiros cinco a seis meses após o plantio.

As plantas daninhas devem ser controladas por meio de capinas manuais (enxada), o método mais comum, ou de herbicidas. Uma alternativa, ainda pouco empregada, é a cobertura morta (*mulch*). Desde que disponível na propriedade ou na região, a palha seca de diversos produtos (milho, feijão, capins etc.) ou os restos culturais (folhas) do próprio abacaxi devem ser uniformemente distribuídos sobre a superfície do solo, sobretudo nas linhas de plantio. Essa cobertura morta, além de reduzir o aparecimento de plantas daninhas, minimiza a erosão, diminui a perda de nutrientes por lixiviação, aumenta o teor de matéria orgânica e conserva a umidade do solo, evitando ou reduzindo as perdas por evaporação.

Dependendo da intensidade de infestação e do tipo de plantas daninhas, são necessárias de oito a doze capinas manuais, durante o ciclo da cultura, o que exige bastante mão-de-obra. Durante as capinas manuais e logo após as adubações, deve-se chegar terra às plantas (amontoa), o que ajuda a sustentá-las e aumentar a área de absorção de nutrientes. Evitar que caia terra no olho das plantas.

O controle de plantas daninhas com herbicidas é boa alternativa, especialmente em plantios grandes e em períodos chuvosos, quando o mato cresce rapidamente,

além de exigir menos mão-de-obra. Entretanto, a aplicação tem que ser feita com cuidado para evitar que o abacaxizeiro sofra os eventuais efeitos tóxicos dos produtos químicos. Um dos pontos básicos é a calibração do pulverizador, para garantir a aplicação da dose correta de herbicida na área de plantio.

É também importante ressaltar que os herbicidas indicados para a cultura do abacaxi são fitotóxicos para outras culturas, a exemplo do feijão, o que impossibilita o seu uso em plantios consorciados.

Os herbicidas mais usados, com suas respectivas formulações e doses, são apresentados na Tabela 2.

Alguns cuidados adicionais devem ser observados ao usar tais herbicidas:

1. Não usar quantidades totais de herbicidas (princípio ativo) acima dos seguintes valores: 7,2 kg/ha/ano de Diuron + Bromacil; 10 kg/ha/ano de Ametryn, Simazine, Ametryn + Simazine. Doses acima desses valores podem causar danos aos solos.

2. Aplicar os herbicidas, de preferência, em pré-emergência (em solo limpo) ou, no mais tardar, em pós-emergência precoce (com o mato em fase inicial de desenvolvimento), sempre em pulverização uniforme sobre o solo úmido, utilizando-se 500 a 1.000 litros de calda por hectare. Usar bicos em leque (por exemplo, bicos Teejet 80.02 a 80.04), mantidos de 30 cm a 50 cm de altura do solo. Quando for efetuada aplicação em pós-emergência, adicionar um espalhante-adesivo à calda.

3. A primeira aplicação de herbicida deve ser feita logo após o plantio, em toda a área.

**Tabela 2. Principais herbicidas usados na cultura do abacaxi.**

Nome Comercial	Nome Químico	Formulação	Dose* (kg ou litros do produto comercial por ha)
Karmex 800 ou similar**	Diuron	PM 80 %	2,0 - 4,0
Karmex 500 SC ou similar	Diuron	SC 50 %	3,2 - 6,4
Krovar ou similar	Diuron + Bromacil	PM 80 %	2,0 - 4,0
Top Z SC 500 ou similar	Ametryn + Simazine	SC 50 %	4,0 - 8,0
Gesapax 500 ou similar	Ametryn	SC 50 %	4,0 - 6,0
Simazina 800 ou similar	Simazine	PM 80 %	2,5 - 5,0
Herbazin 500 BR ou similar	Simazine	SC 50 %	4,0 - 8,0

\* Usar as doses baixas em solos arenosos e as mais altas em solos argilosos ou com alto teor de matéria orgânica. Quando as aplicações se restringem às entrelinhas, as doses têm que ser reduzidas proporcionalmente à redução da área coberta pelo herbicida (em geral, cerca de 50% da área total).

\*\* Para cada princípio ativo (nome químico) mencionado nesta relação existem, na maioria dos casos, vários produtos e formulações no mercado, não havendo preferência na recomendação para algum deles.

Aplicações posteriores devem ser dirigidas às entrelinhas, evitando-se atingir a roseta foliar central das plantas. O número total de aplicações não deve passar de três durante o primeiro ciclo da cultura. Uma aplicação correta de herbicida pode controlar o mato por dois a quatro meses, facilitando, ainda, as capinas posteriores.

4. Suspender as irrigações por um período de dois a três dias, após a aplicação dos herbicidas.

5. Em áreas infestadas por plantas daninhas de difícil controle (tiririca, capim-

sapé, grama-seda etc.), recomenda-se a aplicação de herbicida à base de glifosate, 3 a 6 litros do produto comercial/ha, sobre as plantas daninhas, uma a duas semanas antes do preparo do solo.

6. Mesmo que a opção seja pelo controle químico do mato, capinas manuais complementares são necessárias, visando limpar o solo para as aplicações de herbicida, a cobertura de adubos e a amontoa.

7. O equipamento para distribuição do herbicida tem que ser calibrado antes de cada aplicação.

# 10 ADUBAÇÃO

Luiz Francisco da Silva Souza

## ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO E RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS

A utilização de adubos na cultura do abacaxi constitui prática quase que obrigatória, nos plantios com fins comerciais, em face do elevado grau de exigência da planta. Deve-se levar em conta, porém, que existem situações em que parte ponderável das necessidades nutricionais da planta pode ser suprida pelo próprio solo, razão pela qual é recomendável que se faça sempre a análise do solo da área destinada ao plantio, como forma de obter subsídios valiosos para a orientação do programa de adubação. Lembrando a orientação contida no tópico sobre correção de acidez, as amostras de solo devem ser coletadas e enviadas ao laboratório antes da implantação da cultura.

Além das exigências nutricionais da planta e da capacidade de suprimento de nutrientes pelo solo, fatores como: nível

tecnológico adotado na exploração, destino da produção e rentabilidade da cultura devem ser considerados para a definição das quantidades de fertilizantes a serem aplicadas na cultura do abacaxi. As variações que podem ocorrer neste conjunto de fatores, quando se examinam as características de produção de diferentes regiões, evidenciam claramente que as recomendações de adubação devem ter, como situação ideal, abrangências no máximo regionais, dentro de cada estado.

Na maioria das situações, considerando-se também outros países produtores de abacaxi no mundo, verifica-se que a adubação nitrogenada tem variado de 6 g a 10 g N/planta, a fosfatada de 1 g a 4g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/planta e a potássica de 4 g a 15 g K<sub>2</sub>O/planta. A Tabela 3 contém recomendações de adubação para o abacaxizeiro, com base em resultados analíticos de solo. Considerar, contudo, que elas têm caráter bastante generalizado, demandando, por conseguinte,

**Tabela 3.** Recomendação da adubação para o abacaxizeiro, com base em resultados analíticos do solo.

Nutriente	Em cobertura - Após o plantio		
	1º ao 2º mês	5º ao 6º mês	8º ao 9º mês
Nitrogênio	80	N (kg/ha)	130
		110	
Fósforo no solo (Mehlich) mg P/dm <sup>3</sup>	80	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	
		Até 5	100
		6 a 10	
		11 a 15	
Potássio no solo (Mehlich) mg K/dm <sup>3</sup>	120	K <sub>2</sub> O (kg/ha)	
		Até 30	100
		31 a 60	
		61 a 90	

ajustes/adaptações para atender adequadamente às diferentes peculiaridades dos sistemas produtivos de cada região produtora. Grande parte dos estados brasileiros produtores de abacaxi dispõe de recomendações para a adubação da cultura, baseadas em resultados analíticos de solo.

Deve-se considerar que as influências do nitrogênio e do potássio são antagônicas em relação à maioria das características de qualidade do fruto, o que deverá determinar a necessidade de opção por diferentes relações potássio/nitrogênio, nas adubações, para atender a situações diversas, relacionadas sobretudo com o destino da produção. Quando, por exemplo, o objetivo é produzir para o mercado externo, ou mesmo para mercados internos distantes, é conveniente que a relação  $K_2O/N$  na adubação situe-se numa faixa mais ampla (entre 1,5 a 2,5), não só para ajustar a relação SST/acidez da polpa a valores mais identificados com a preferência dos países importadores, mas também buscando conferir ao fruto maior resistência ao transporte de longas distâncias. Igual amplitude deve ter a relação  $K_2O/N$  quando o destino da produção for a indústria de rodela (fatias), visto que polpas mais consistentes poderão ser cortadas mais facilmente e de forma mais apropriada. Entretanto, se a produção destina-se a mercados menos exigentes,

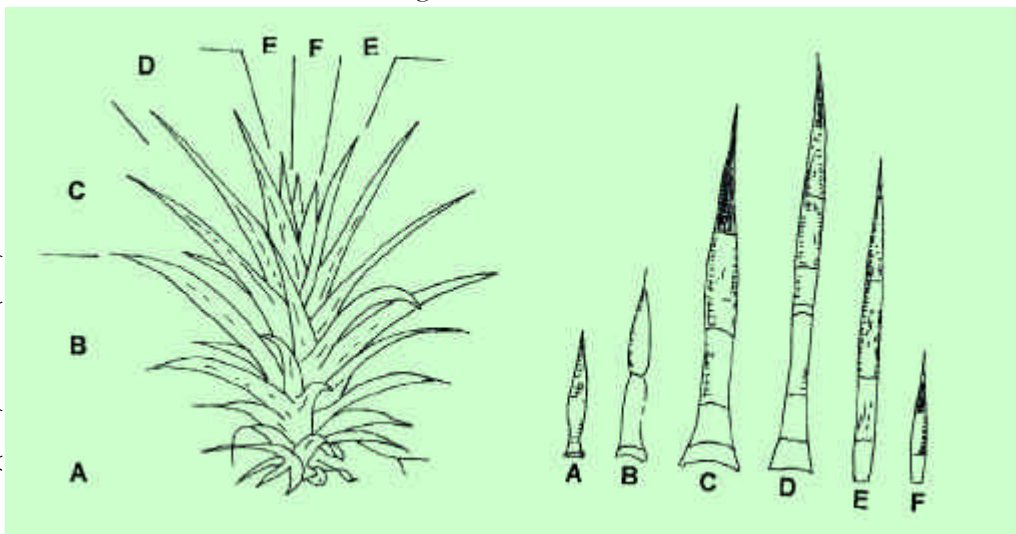
próximos da área produtora, a relação  $K_2O/N$  na adubação pode situar-se em faixas mais estreitas (até mesmo ser igual ou menor do que 1,0).

## ANÁLISE FOLIAR

A avaliação do estado nutricional da planta, após o estabelecimento da cultura, pode ser feita mediante análises foliares. Para a efetivação da diagnose foliar no abacaxizeiro, coleta-se, normalmente, a folha "D" (Figura 9), considerada como a que melhor representa o estado nutricional da planta. Pode-se utilizar, para as análises, o terço mediano não clorofilado da zona basal (técnica havaiana) ou a folha inteira (técnica francesa).

Recomenda-se, na amostragem, a coleta de um mínimo de 25 folhas tomadas ao acaso, para cada talhão uniforme de produção, considerando-se uma folha por planta. O momento da indução do florescimento (com variações de  $\pm 15$  dias) tem sido adotado como o estágio principal para a coleta das folhas. Contudo, em função do objetivo da avaliação, a época de coleta pode variar ao longo do ciclo vegetativo da planta (do plantio à indução floral).

A Tabela 4 reúne informações de diferentes autores/instituições, sobre a interpretação dos resultados da diagnose foliar em abacaxi.



Fonte: Py (1969) e Malavolta (1982)

Figura 9. Distribuição das folhas do abacaxizeiro, de acordo com a idade (A - mais velha, F - mais jovem).

**Tabela 4.** Concentrações adequadas de nutrientes na folha D do abacaxizeiro, indicadas por diferentes autores/instituições.

Autores	Dalldorf & Langenegger	IRFA	Pinon	Malavolta	Malavolta
	Folha "D" inteira				Terço médio da parte basal da folha D, aos 5 meses
Amostragem	Na emergência da inflorescência	No momento da indução floral	Ao longo do ciclo	Aos 4 meses	
Nutrientes					
N - %	1,50 a 1,70	> 1,20	1,30 a 1,50	1,50 a 1,70	2,00 a 2,20
P - %	± 0,10	> 0,08	0,13	0,23 a 0,25	0,21 a 0,23
K - %	2,20 a 3,00	> 2,80	3,50	3,90 a 5,70	2,50 a 2,70
Ca - %	0,80 a 1,20	> 0,10	0,14	0,50 a 0,70	0,35 a 0,40
Mg - %	± 0,30	> 0,18	0,18 a 0,25	0,18 a 0,20	0,40 a 0,45
Zn - ppm	± 10			17 a 39	
Cu - ppm	± 8			5 a 17	9 a 12
Mn - ppm	50 a 200			90 a 100	
Fe - ppm	100 a 200			600 a 1000	
B - ppm	30				

Fontes: Pinon, 1978; Malavolta, 1982; Lacoeyilhe, 1984.

## MODOS DE APLICAÇÃO DOS ADUBOS

As adubações podem ser feitas tanto por meio sólido como por meio líquido. Sob a forma sólida, os fertilizantes podem ser aplicados nas covas ou nos sulcos de plantio (opção mais utilizada para os adubos orgânicos e adubos fosfatados), ou em cobertura, junto das plantas ou nas axilas das folhas basais, opção preferida para os adubos nitrogenados e potássicos, podendo também ser utilizada essa forma para os fertilizantes fosfatados solúveis em água (Figura 10). Adaptações podem ser desenvolvidas para a adubação por via sólida, incluindo-se o uso de adubadeiras, para aumentar o rendimento da operação e/ou torná-la mais confortável. O funil acoplado a um tubo plástico rígido de, aproximadamente, 80 cm, desenvolvido no estado da Paraíba (Figura 11), é um bom exemplo dessas adaptações, que contribuem para reduzir o contato direto das mãos e braços do operador com os espinhos das folhas. Deve-se sempre evitar que os adubos caiam

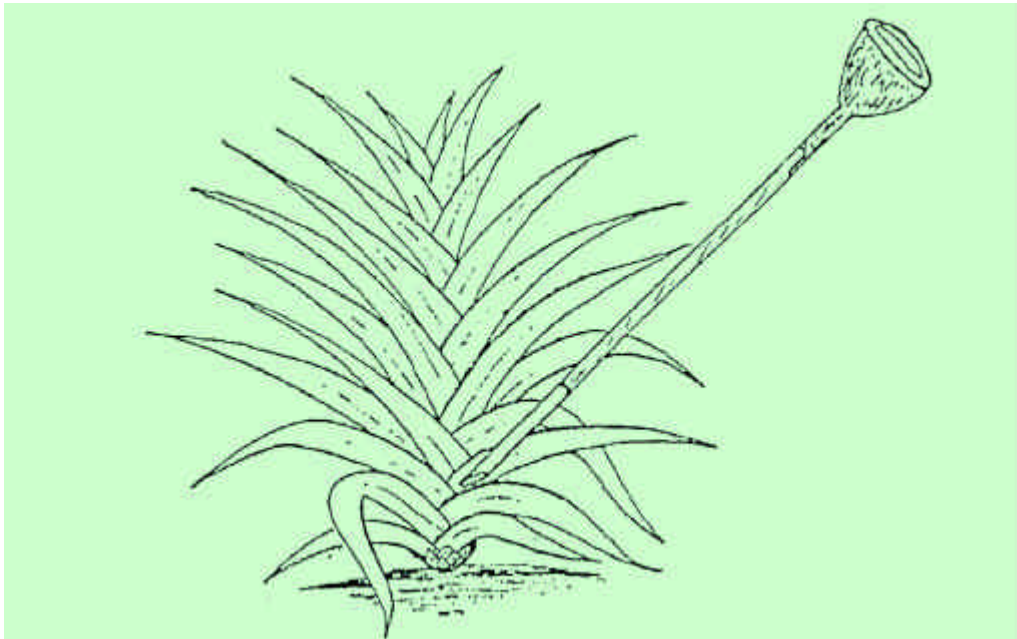
nas folhas superiores (mais novas) ou no olho da planta, em razão dos danos que podem causar. É conveniente, após as adubações em cobertura, que se faça uma amontoa, para cobrir os fertilizantes. Essa operação contribui para reduzir a perda de nutrientes e para fixar a planta no solo.



Autoria: Alмира Souza Andrade

**Figura 10.** Aplicação de adubo pela via sólida, utilizando uma colher.

Autoria: Almira Souza Andrade



**Figura 11.** Funil acoplado a tubo plástico rígido, para a adubação sólida do abacaxizeiro. Adaptação desenvolvida no estado da Paraíba.

A adubação foliar pela forma líquida é mais utilizada para a aplicação de nitrogênio, potássio e micronutrientes, podendo também ser uma alternativa para a aplicação de magnésio. Para as pulverizações foliares, podem-se utilizar os pulverizadores costais ou barras de pulverização, acopladas a tanques tracionados mecanicamente. Quando das pulverizações foliares com adubos, devem-se evitar as horas mais quentes do dia, assim como o escorrimento excessivo e o acúmulo das soluções nas axilas das folhas, para que não ocorram queimas. É aconselhável, também, que a concentração total dos adubos na solução não ultrapasse 10%. Em plantios irrigados, pode-se recorrer ainda à fertirrigação para a aplicação de nutrientes por meio líquido (exceção para o fósforo, que deve ser aplicado sob a forma sólida).

## **ÉPOCAS DE APLICAÇÃO E PARCELAMENTO**

A adubação do abacaxizeiro deve ser realizada na fase vegetativa do ciclo da planta (do plantio à indução do florescimento), período em que há um aproveitamento mais eficiente dos nutrientes

aplicados. Os fertilizantes fosfatados são, na maioria das situações, aplicados de uma única vez, por ocasião do plantio ou na primeira adubação em cobertura. Em plantios não irrigados, adubados pela via sólida, recomenda-se o parcelamento dos adubos nitrogenados e potássicos em no máximo três vezes, no período compreendido entre o plantio (na maioria das vezes 30 a 60 dias após) e os 30 dias que antecedem o tratamento de indução floral, devendo-se sempre fazer coincidir as adubações com períodos de boa umidade no solo. Em plantios irrigados, ou quando se utiliza a opção da aplicação pela forma líquida, promove-se um parcelamento maior da adubação.

Não é recomendável a aplicação de fertilizantes para o abacaxizeiro após a indução do florescimento. Existem, contudo, situações especiais (por exemplo: plantas induzidas em más condições nutricionais), em que tal adubação pode resultar em algum efeito positivo para o peso e/ou qualidade do fruto. Nestas circunstâncias, é melhor que a aplicação de fertilizantes seja feita por meio de pulverização foliar, logo após a indução.

## FONTES DE NUTRIENTES

Na escolha dos adubos é importante considerar o seu custo em relação às suas concentrações em nutrientes (custo por unidade de N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  etc.) e o modo de aplicação previsto. Em geral, as aplicações por via sólida apresentam menores exigências quanto às características dos produtos. Quando, porém, se pretende utilizar a via líquida, deve-se ter o cuidado de avaliar, além da solubilidade do material, aspectos outros inerentes às suas características intrínsecas e qualidade, para evitar possíveis problemas, como elevada corrosão de equipamentos, excessivo entupimento de tubulações e bicos, e incompatibilidades com outros produtos.

As alternativas mais frequentes para a adubação nitrogenada são a uréia (45% N) e o sulfato de amônio (20% N). Outras fontes de nitrogênio, como o nitrato de potássio (13% N) e o nitrato de amônio (33% N), assim como os fertilizantes orgânicos (esterco animais, tortas vegetais etc.) podem ser utilizados na abacaxicultura, desde que economicamente viáveis. Como fontes de fósforo, têm sido mais utilizados os adubos fosfatados solúveis em água, como o superfosfato triplo (42%  $P_2O_5$ ), o fosfato monoamônico-MAP (48%  $P_2O_5$ ), o fosfato diamônico-DAP (45%  $P_2O_5$ ) e o superfosfato simples (18%  $P_2O_5$ ), sendo que este último também pode suprir as deficiências de enxofre (10-12% S) das plantas. Os termofosfatos magnesianos (17%  $P_2O_5$ ) têm sido também utilizados como

fonte de fósforo na abacaxicultura, constituindo-se ainda em fonte de magnésio (9% Mg). A adubação potássica pode ser suprida com o cloreto de potássio (58%  $K_2O$ ), sulfato de potássio (50%  $K_2O$ ), sulfato duplo de potássio e magnésio (20%  $K_2O$ ) e o nitrato de potássio (44%  $K_2O$ ), sendo que as três últimas fontes são menos encontradas no comércio e mais caras.

## APLICAÇÃO DE MICRONUTRIENTES

A aplicação de micronutrientes na cultura do abacaxi pode ser feita por via sólida ou por via líquida, sendo esta última a mais utilizada. Para as pulverizações foliares, podem-se utilizar fórmulas comerciais que contenham os micronutrientes pretendidos, ou os sais dos respectivos nutrientes (sulfato de zinco a 1%; sulfato de cobre de 1% a 2% ou oxiclreto de cobre a 0,15%; bórax a 0,3%; sulfato ferroso de 1% a 3%). As aplicações do sulfato de cobre devem ser feitas no solo, perto das plantas, considerando que a pulverização direta sobre as folhas pode causar fortes queimaduras nelas. Quanto ao sulfato ferroso, é recomendável a proteção contra a oxidação (utilizar o ácido cítrico em quantidade correspondente a  $\pm 20\%$  do peso do sal de ferro). De modo geral, a adição de uréia às soluções favorece a absorção dos micronutrientes.

Para as aplicações pela via sólida existe a alternativa da utilização de óxidos e fritas (silicatos sinterizados) dos respectivos nutrientes, além dos sais citados no parágrafo anterior.



# 11 IRRIGAÇÃO

Otávio Alvares de Almeida

## NECESSIDADES HÍDRICAS DO ABACAXIZEIRO

O abacaxizeiro é uma planta com necessidades hídricas relativamente reduzidas, se comparado com outras plantas cultivadas. A sua adaptação a condições de deficiência hídrica decorre de uma série de características morfológicas e fisiológicas típicas de plantas xerófilas, tais como: a) a capacidade de armazenar água na hipoderme das folhas; b) capacidade de coletar água eficientemente, incluindo o orvalho, por suas folhas em forma de canaleta; c) capacidade de reduzir consideravelmente as perdas de água (transpiração) por meio de vários mecanismos.

A demanda de água do abacaxizeiro varia ao longo do ciclo da planta e, dependendo do seu estágio de desenvolvimento e das condições de umidade do solo, pode ser de 1,3 a 5,0 mm/dia. Um cultivo comercial de abacaxi exige em geral uma quantidade de água equivalente a uma precipitação mensal de 60 mm a 150 mm. A faixa ideal de precipitação anual, para que ocorra sucesso na exploração da cultura, situa-se entre 1.000 mm e 1.500 mm bem distribuídos, tornando-se necessária a irrigação nos locais onde tal situação não é alcançada.

## MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Não há informações sobre restrições de métodos de irrigação para a cultura do abacaxizeiro. Entretanto, a escolha criteriosa de um sistema de irrigação para uma determinada área envolve uma adequada caracterização dos recursos hídricos, solos, topografia, clima e do próprio elemento humano. Todos esses fatores associados determinam as condições que deverão ser atendidas pelo sistema de irrigação,

permitindo estabelecer as alternativas que melhor se adaptem a elas e, pelas análises técnica e econômica apropriadas, conduzir a uma escolha plenamente satisfatória.

Existem, basicamente, quatro formas de aplicação de água que caracterizam os principais métodos de irrigação: subsuperfície, superfície, localizada e aspersão.

De modo geral, os sistemas de irrigação por subsuperfície e por superfície não são utilizados na cultura do abacaxi.

Dos sistemas de irrigação localizada de alta frequência, o gotejamento é o mais utilizado na cultura do abacaxi, sobretudo onde a disponibilidade de água é limitada, os custos de mão-de-obra são altos e as técnicas culturais são avançadas. É utilizado comumente no Havaí, associado ao uso de filme de polietileno para a cobertura do solo nas linhas de plantio visando reduzir a evaporação. Tem como principal inconveniente o custo excessivamente elevado, em função da alta densidade de plantio da cultura do abacaxi, visto que, para um hectare de abacaxi plantado em fileira dupla no espaçamento de 0,90 m x 0,40 m x 0,30 m, seriam necessárias 77 linhas de gotejadores espaçados de 0,30 m, totalizando 7.700 metros/ha.

Já o sistema de irrigação por microaspersão, mesmo tendo também a mesma faixa de eficiência e oferecendo melhores condições de adaptabilidade à cultura que a irrigação por gotejamento, tem como inconvenientes a necessidade de elevação das hastes suportes dos microaspersores a fim de aspergir água sobre as plantas de uma área maior e, também, a necessidade de filtragem da água como no gotejamento.

Sobrepondo-se ao gotejamento, a irrigação por aspersão adapta-se melhor ao abacaxizeiro devido ao formato e à distribuição de suas folhas, o que possibilita uma melhor captação de água, aumentando a absorção pelas plantas através das raízes adventícias superiores.

Os sistemas de irrigação por aspersão mais representativos são: aspersão convencional, linhas laterais autopropelidas com deslocamento linear (lateral rolante) ou radial (pivô central), aspersores autopropelidos (com ou sem cabos de tração) e montagem direta.

Não existem restrições à utilização de nenhum dos sistemas de irrigação por aspersão supracitados desde que sejam dimensionados corretamente, evitando-se com isso que por meio dos respingos as partículas do solo atinjam a roseta foliar (olho da planta), o que poderá resultar na inibição do desenvolvimento e até na sua morte. Quando utilizam equipamentos de pivô central, alguns produtores costumam rebaixar as bengalas dos aspersores, aproximando-os mais das plantas (Figura 12).

## MANEJO DA IRRIGAÇÃO

O manejo da irrigação corresponde à determinação de quando e o quanto de água deve ser aplicada para maximizar a produtividade e a eficiência de uso da água, e minimizar custos, quer seja de mão-de-obra, quer de capital, mantendo as condições de umidade do solo e de fitossanidade favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura irrigada.

Quando o técnico irrigacionista elabora um projeto de irrigação, ele fixa, de acordo com a capacidade de retenção de água do solo, da evapotranspiração da cultura e da eficiência do método de irrigação, a quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação e o intervalo ou frequência das aplicações. Geralmente, isso é fixado de acordo com o estágio de maior exigência hídrica do ciclo da cultura. Tal exigência depende também das condições climáticas, por afetar diretamente a evapotranspiração da cultura.

Um bom programa de irrigação pode beneficiar a cultura do abacaxi de muitos



Foto: Domingo Haroldo Reinhardt

**Figura 12.** Utilização do sistema de irrigação por pivô central, com rebaixamento das bengalas dos aspersores.

modos, a saber: a) aumentando a produtividade; b) reduzindo o ciclo; c) permitindo a programação do cultivo de modo que possibilite a obtenção de frutos na entressafra; d) proporcionando a introdução da cultura em áreas onde a precipitação pluviométrica é insuficiente, com decréscimo do risco de investimento; e) possibilitando maior eficiência no uso de fertilizantes.

### Quando irrigar o abacaxizeiro?

Uma vez conhecidos os períodos fenológicos mais importantes da cultura, deve ser definida a frequência com que será aplicada a irrigação, a fim de que a cultura atinja o seu potencial máximo de desenvolvimento e produtividade.

Os períodos de diferenciação floral e de enchimento do fruto foram considerados as épocas mais críticas durante o ciclo da planta, em relação aos efeitos negativos do estresse hídrico sobre o rendimento da cultura.

### Cálculo da lâmina de irrigação

Tanto a falta quanto o excesso de água prejudicam o bom desenvolvimento da cultura do abacaxi. Daí, para um bom manejo da irrigação e uma boa condução do abacaxizeiro, devem ser determinadas e/ou conhecidas as características físicas do solo, como capacidade de campo, ponto de murcha e densidade global do solo; a profundidade efetiva do sistema radicular; e a eficiência do sistema de irrigação, a fim de que a cultura tenha a máxima disponibilidade de água que o solo possa reter, e que deve ser aplicada no início do plantio, calculada pela seguinte equação:

$$Li = \frac{Cc - Pm}{10} \times Ds \times Pr \quad (1)$$

em que:

*Li* = Lâmina de irrigação necessária, em mm;

*Cc* = Capacidade de campo, em % peso;

*Pm* = Ponto de murcha, em % peso;

*Ds* = Densidade global do solo, em g/cm<sup>3</sup>;

*Pr* = Profundidade efetiva do sistema radicular, em cm, (0,20 m para o abacaxi) e,

Compensando as perdas ocasionadas pela eficiência do sistema, tem-se que:

$$Lb = \frac{Li}{Ef} \quad (2)$$

em que:

*Lb* = Lâmina bruta ou lâmina total de irrigação necessária, em mm;

*Ef* = Eficiência do sistema de irrigação, em decimal.

## MÉTODOS PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Dentre os métodos conhecidos para manejo da irrigação, os mais comumente utilizados são os baseados no turno de rega, na evaporação do tanque classe A e na tensão de água no solo.

### Cálculo do turno de rega

Quando não se dispõem de dados e/ou equipamentos que permitam a utilização de um método mais eficiente, define-se o turno de rega (TR) por meio do fator de disponibilidade de água no solo (*f*), que é sempre menor que 1 e varia de 0,2 a 0,8, a depender da cultura, sendo os valores menores usados para culturas mais sensíveis ao déficit de água no solo e os maiores para as culturas mais resistentes.

Relacionando-se o valor de (*f*) com os valores conhecidos da umidade de capacidade de campo e do ponto de murcha, a fim de determinar a umidade do solo no momento da reposição da água, tem-se que:

$$Ui = Cc - (Cc - Pm) \times f \quad (3)$$

em que:

*Ui* = Umidade do solo no momento da irrigação, em % peso seco.

O produto deste fator pela lâmina de irrigação necessária (*Li*), descontando-se ou não as precipitações efetivas, permite determinar a lâmina de manutenção (*Lm*)

para a cultura, utilizando-se a equação:

$$Lm = \frac{Cc - Pm}{10} \times Ds \times Pr \times f \quad (4)$$

Substituindo-se o valor de (f) pela equação 3, tem-se que:

$$Lm = \frac{Cc - Uf}{10} \times Ds \times Pr \quad (5)$$

Dividindo-se a lâmina de manutenção pela evapotranspiração potencial da cultura, obtém-se o turno de rega pela equação:

$$TR = \frac{Lm}{ETPc} \quad (6)$$

em que:

$TR$  = Turno de rega, em dia;

$ETPc$  = evapotranspiração potencial da cultura, em mm/dia.

Substituindo-se  $Lm$  pela equação 5, tem-se:

$$TR = \frac{Cc - Uf}{10ETPc} \times Ds \times Pr \quad (7)$$

Ainda, substituindo-se (f) pelo valor adotado para a cultura de abacaxi (0,50) e o valor de  $L_i$  da equação 1, na equação 4, tem-se:

$$TR = \frac{0,50 \times L_i}{ETPc} \quad (8)$$

para o caso de irrigação suplementar, tem-se:

$$TR = \frac{0,50L_i}{ETPc - Pe} \quad (9)$$

em que:

$Pe$  = Precipitação efetiva ou precipitação provável, em mm.

Define-se então a lâmina de manutenção da cultura, ou seja, a lâmina que deverá ser aplicada em cada rega, pelas equações 4 e 5 ou ainda:

$$Lm_1 = \frac{0,5 \times L_i}{Ef} \quad (10)$$

## Com base na evaporação do tanque Classe A.

Tendo o produtor um tanque Classe A instalado na fazenda ou mesmo uma estação agroclimatológica nas cercanias onde possa obter os dados diários da evaporação e de posse da Tabela 5, que contém os coeficientes do tanque, além de conhecer os coeficientes da cultura nos seus vários estádios de desenvolvimento, pode facilmente manejar a água de irrigação utilizando a equação:

$$ETPc = Kp \times Et \times Kc \quad (11)$$

em que:

$Kp$  = Coeficiente do tanque Classe A ;

$Et$  = Evaporação do tanque Classe A (mm);

$Kc$  = Coeficiente da cultura.

Adotando-se a frequência de irrigação ou turno de rega fixo ou móvel, a lâmina de reposição é definida pelo somatório da evapotranspiração potencial da cultura, no decorrer do intervalo entre duas irrigações. Conseqüentemente, a irrigação deve ser efetuada com a lâmina determinada pela equação:

$$Lm_2 \geq \sum_{i=1}^n ETPc_i \quad (12)$$

(irrigação total)

$$Lm_2 \geq \sum_{i=1}^n (ETPc_i - Pe_i) \quad (13)$$

(irrigação suplementar)

Compensando-se as perdas ocasionadas pela eficiência de aplicação de água do sistema de irrigação, tem-se:

$$Lm \geq \frac{\sum_{i=1}^n ETPc_i}{Ef} \quad (14)$$

(irrigação total)

$$Lm \geq \frac{\sum_{i=1}^n (ETPc_i - Pe_i)}{Ef} \quad (15)$$

(irrigação suplementar)

**Tabela 5.** Coeficiente Kp, do tanque Classe A, para diferentes tipos de cobertura do solo e nível de umidade relativa e ventos durante as 24 horas.

Vento (km/dia)	Posição do Tanque R(m)*	Exposição A Tanque circundado por grama UR % (média)			Posição do Tanque R(m)*	Exposição B Tanque circundado por solo nu UR % (média)		
		Baixa <40	Média 40-70	Alta >70		Baixa <40	Média 40-70	Alta >70
Leve <175	1	0,55	0,65	0,75	1	0,70	0,80	0,85
	10	0,65	0,75	0,85	10	0,60	0,70	0,80
	100	0,70	0,80	0,85	100	0,55	0,65	0,75
	1000	0,75	0,85	0,85	1000	0,50	0,60	0,70
Moderado 175-425	1	0,50	0,60	0,6	1	0,65	0,75	0,80
	10	0,60	0,70	0,75	10	0,55	0,65	0,70
	100	0,65	0,75	0,80	100	0,50	0,60	0,65
	1000	0,70	0,80	0,80	1000	0,45	0,55	0,60
Forte 425-700	1	0,45	0,50	0,60	1	0,60	0,65	0,80
	10	0,55	0,60	0,65	10	0,50	0,55	0,70
	100	0,60	0,65	0,75	100	0,45	0,50	0,60
	1000	0,65	0,70	0,75	1000	0,40	0,45	0,55
Muito forte >700	1	0,40	0,45	0,50	1	0,50	0,60	0,65
	10	0,45	0,55	0,60	10	0,45	0,50	0,55
	100	0,50	0,60	0,65	100	0,40	0,45	0,50
	1000	0,55	0,60	0,65	1000	0,35	0,40	0,45

Fonte: Doorembos & Pruitt, 1994; FAO, 1977.

Nota: Para extensas áreas de solo nu, reduzir os valores de Kp em 20%, em condições de alta temperatura e ventos fortes, e de 5% a 10%, em condições de temperatura, vento e umidade moderados.

\* Maior distância do centro do tanque ao limite da bordadura, na direção predominante do vento.

A fim de facilitar a estimativa da precipitação efetiva para fins de irrigação de maneira aproximada, haja vista ser extremamente difícil e trabalhosa de ser determinada, na prática, para períodos de um dia, toma-se como base a precipitação pluviométrica (Pp) e a lâmina de água necessária para que a umidade do solo retorne à capacidade de campo na camada correspondente ao sistema radicular da cultura ( $Lm_1$ ). Para tanto, deve-se assumir que, quando a precipitação pluviométrica for inferior à deficiência de água no solo, será considerada como sendo a precipitação efetiva. No caso de chuvas intensas, assume-se que a precipitação pluviométrica ocorrida é capaz de elevar a umidade do solo à capacidade de campo. Nesse caso, tem-se:

$$\text{se } Pp < Lm_1, \text{ então } Pe = Pp;$$

$$\text{se } Pp \geq Lm_1, \text{ então } Pe = Lm_1.$$

### Utilizando o tensiômetro

O manejo da irrigação por meio deste método é relativamente simples, desde que se disponha da curva de retenção de água do solo. O controle da umidade do solo é feito com o auxílio de tensiômetro com manômetro de mercúrio ou metálico (vacuômetro) e as irrigações efetuadas a todo momento que a tensão atingir um valor máximo que não prejudique o desempenho da cultura.

O tensiômetro não mede diretamente o potencial matricial do solo, e sim, indica o estado de umidade do solo. Quando se alcança o equilíbrio com o terreno, o potencial hídrico Y será igual no ponto de leitura e no solo.

No tensiômetro com vacuômetro, o potencial hídrico é lido diretamente no manômetro; e para se obter o potencial matricial subtrai-se, do valor lido, o potencial gravimétrico (Yg). Na prática, obtém-se o potencial matricial da seguinte maneira:

“Potencial matricial do solo = comprimento do tensiômetro – leitura do manômetro”

$$\Psi_m = \frac{l}{10} - Yg \quad (16)$$

em que:

$Ym$  = potencial matricial, em cb (centibares);

$l$  = comprimento do tensiômetro, em cm;

$Yg$  = leitura do manômetro, em cb.

Uma leitura zero (0) indica que o solo está saturado e que as plantas podem até paralisar suas atividades fisiológicas devido à falta de oxigênio no solo:

De zero a 10 cb indica que ainda há um excedente de água.

De 10 cb a 20 cb indica umidade e também ar no solo, necessários para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Para a grande maioria dos solos, essa faixa de umidade representa a capacidade de campo, não requerendo irrigação nem os solos argilosos nem os de textura média. Já nos solos arenosos, as plantas podem começar a ter dificuldades para absorver água a partir de 15 cb.

De 20 cb a 40 cb indica água disponível e grande aeração para as plantas. Ainda não é necessário irrigar os solos argilosos e de textura média. Entretanto, os solos arenosos de textura grossa devem ser irrigados na faixa de 20 a 30 cb e os de textura fina de 30 cb a 40 cb.

De 40 cb a 60 cb, indica que o solo ainda tem umidade e grande aeração para as plantas em solos argilosos, de textura fina. Nos solos de textura média deve ser iniciada a irrigação.

De 60 cb a 80 cb indica que há pouca umidade para todos os tipos de solos, excetuando-se os argilosos bastante pesados.

Já para os tensiômetros com manômetro de mercúrio, determina-se o potencial matricial em que a planta não terá problemas para absorção de água, por meio da curva de retenção de água do solo. A determinação da altura que deverá alcançar a coluna de mercúrio para reinício da irrigação será dada pela equação:

em que:

$$h = \frac{-1033\Psi_m + h_1 + h_2}{12,6} \quad (17)$$

$Ym$  = tensão de água no solo ou potencial matricial, em atmosferas (atm);  $h$  = leitura da altura do mercúrio, em cm;

$h_1$  = altura do nível de mercúrio na cuba, em relação à superfície do solo, em cm;

$h_2$  = profundidade do centro da cápsula porosa em relação à superfície do solo, em cm.

Os valores de tensão podem ser dados também em centímetro de mercúrio, centímetro de  $H_2O$ , bar e Pascal (Pa) de acordo com a seguinte conversão:

1 atm = 76 cm de Hg = 1033 cm de  $H_2O$  = 1,013 bar = 101,3 kPa.

# 12 MANEJO DA FLORAÇÃO

Domingo Haroldo Reinhardt

Getúlio Augusto Pinto da Cunha

## A FLORAÇÃO NATURAL E O SEU CONTROLE

A floração natural (não induzida artificialmente) do abacaxizeiro ocorre, sobretudo, em períodos de dias mais curtos e temperaturas noturnas mais baixas, portanto, principalmente nos meses de junho a agosto. Períodos de alta nebulosidade, reduzida insolação e estresse hídrico podem, às vezes, desencadear a diferenciação floral natural em outras épocas do ano, a exemplo do outono (abril e maio) e da primavera (outubro e novembro). A floração natural ocorre mais cedo em plantas mais desenvolvidas. Plantas da cultivar Pérola tendem a florescer mais precocemente que as da Smooth Cayenne.

Florações naturais precoces são indesejáveis pois ocorrem, em geral, de maneira bastante desuniforme nas plantações comerciais, dificultando o manejo da cultura e a colheita, o que encarece o custo de produção. Podem, também inviabilizar a exploração da soca (segundo ciclo) e afetar a comercialização do produto, devido à diminuição do tamanho médio dos frutos e à coincidência da sua maturação com o período de safra (novembro a janeiro), quando a grande oferta causa a redução acentuada dos preços.

A forte influência de condições climáticas, que variam de região para região e de ano a ano (nebulosidade, insolação, chuvas), dificulta o controle de florações naturais nas lavouras de abacaxi. A aplicação freqüente de adubos nitrogenados, a exemplo da uréia, não surtiu efeito. Sob condições experimentais, a Embrapa Mandioca e Fruticultura tem conseguido retardar a ocor-

rência de florações naturais por meio da aplicação de substâncias químicas (fitorreguladores), mas essa tecnologia não está pronta, precisa, ainda, ser validada em estudos conduzidos em áreas de produtores.

O produtor pode recorrer a alguns cuidados no manejo da cultura, para diminuir a possibilidade de incidência de florações naturais precoces nas suas plantações de abacaxi. Alguns destes cuidados são:

- Evitar que as plantas atinjam porte elevado ou idade avançada até a época mais crítica para a ocorrência da floração natural (junho a julho). Para tanto, o produtor deve escolher combinações adequadas dos fatores época de plantio e tamanho (peso) das mudas no plantio. Por exemplo, evitar plantios no período de outubro a dezembro, o que é muito comum em regiões com chuvas de verão (Cerrado), pois tais plantas terão porte médio a grande em junho do ano seguinte, sendo altamente suscetíveis à incidência da floração natural. Recomenda-se efetuar os plantios a partir de janeiro, usando mudas menores nos primeiros plantios (estas terão crescimento mais lento, devendo chegar com porte menor à época crítica). Em plantios mais tardios, pode-se usar qualquer tamanho de mudas.
- Evitar a utilização de mudas velhas para os plantios, pois tem sido observado empiricamente que, mesmo quando relativamente pequenas, tendem a tornar as plantas mais sensíveis à diferenciação floral natural.
- Permitir que, dentro do possível, as plantas tenham um crescimento contínuo, sem paralisações acentuadas por

estresses diversos. Neste caso, o uso adequado da irrigação, de adubações criteriosas para evitar deficiências nutricionais e o controle eficiente do mato, pragas e doenças, sobretudo do sistema radicular, tornam-se importantes e amenizam o risco da diferenciação floral precoce.

- Evitar que produtos à base de etefon (Ethrel, Arvest ou similar), usados na fase pré-colheita, para o amarelecimento uniforme da casca dos frutos, atinjam as mudas do tipo filhote em fase de desenvolvimento nas plantas. Em várias regiões produtoras do país, têm sido observadas mudas que emitem suas inflorescências quando ainda estão em fase de ceva, aderidas às plantas-mãe, devido a aplicações desses fitorreguladores alguns dias antes da colheita. Mesmo que esses filhotes não floresçam durante a ceva, eles não deveriam ser usados para novos plantios, pois podem apresentar sensibilidade muito grande aos estímulos naturais que induzem diferenciações florais precoces.

## TRATAMENTO DE INDUÇÃO FLORAL (TIF)

A época do florescimento e da colheita do abacaxizeiro pode ser antecipada e homogeneizada por meio da aplicação de certas substâncias químicas (fitorreguladores) na roseta foliar (olho da planta) ou da sua pulverização sobre a planta.

Esta técnica chamada de tratamento de indução floral (TIF) é uma prática cultural essencial para o bom manejo e o sucesso econômico no cultivo do abacaxi. Quando bem planejada e executada, permite melhor distribuição das operações e uso de mão-de-obra na propriedade e a colheita de frutos em épocas mais favoráveis à sua venda.

O período de tempo entre o tratamento de indução floral e a colheita dos frutos na maioria das regiões produtoras brasileiras é de cinco a cinco e meio meses, quando

a maturação do fruto coincide com período mais quente, e de cinco e meio a seis meses, quando a maturação acontece em época mais fria. No sul do país, com temperaturas mais baixas, o período pode ser mais longo que seis meses.

A época mais indicada para a realização do TIF depende de diversos fatores, incluindo o planejamento da data de colheita. Em geral, o TIF deve ser feito em plantas com 8 a 12 meses de idade, o que resulta num ciclo da planta de 14 a 18 meses até a primeira produção.

O TIF deve ser procedido em plantas com vigor vegetativo e porte adequados. A experiência e o olho do abacaxicultor ajudam muito na escolha da época e do tamanho adequados das plantas para efetuar-se o TIF, em cada região. Para os menos experientes, os seguintes critérios podem auxiliar nesta definição: as plantas devem ter folhas D (essa folha é a mais alta na planta e a de arranquio mais fácil, sendo, em geral aquela fisiologicamente mais ativa) com comprimento superior a 90 cm e peso fresco superior a 80 g, na variedade Pérola, e comprimento superior a 70 cm e peso fresco maior que 70 g, na Smooth Cayenne. Plantas com essas características têm normalmente a capacidade de formar frutos de peso superior a 1,2 kg, quando não prejudicadas por longos períodos de escassez de água durante a formação do fruto. Plantas muito pequenas não devem sofrer esse tratamento, pois não teriam condições de formar frutos de tamanho adequado para o mercado de fruta fresca.

Na escolha da melhor época para a indução floral deve ser considerada, também, a possibilidade de deslocar a colheita para o período em que os preços estiverem mais favoráveis. Muitas vezes, antecipação ou retardamento por período relativamente curto (um mês, por exemplo), podem representar aumentos consideráveis no preço do fruto e na renda obtida pelo produtor.

Várias substâncias podem ser usadas para induzir a floração do abacaxi. As mais



comuns são o carbureto de cálcio e produtos à base de etefon (ácido 2-cloroetil-fosfônico). O carbureto de cálcio é mais barato, sendo muito usado por pequenos e médios produtores em todas as regiões produtoras brasileiras.

O carbureto de cálcio pode ser aplicado sob a forma sólida (Figura 13) ou líquida. No primeiro caso, colocam-se de 0,5 g a 1,0 g/planta, no centro da roseta foliar, a qual deve conter água para permitir a dissolução do produto, resultando na liberação do gás acetileno, que é o indutor floral propriamente dito. Para uso na forma líquida, tomam-se as seguintes providências, passo a passo: em uma vasilha (barril ou balde) com capacidade para 20 litros e com tampa, colocam-se 12 litros de água limpa e fria (o espaço que sobra é para a expansão do gás antes da sua diluição na água), adicionando-se nessa água 50 g a 60 g de carbureto de cálcio, com posterior fechamento e agitação da vasilha. Espera-se até não se ouvir mais o barulho (chiado) da reação, e em seguida, coloca-se a solução em um recipiente (vasilha) que tenha mangueira ou em um pulverizador costal sem o bico da mangueira (sem pressão) e aplicam-se 50 ml (copinho de café) da solução no olho da planta, a qual não deve conter excesso de água para evitar que a solução indutora derrame para fora do alcance do meristema apical (olho) da planta. Essa solução pode ser preparada no próprio pulverizador costal (colocar 12 litros de água e 50 g a 60 g de carbureto de cálcio). Podem ser utilizados recipientes maiores (ex.: tonéis de 200 litros) para o preparo da solução, elevando-se, proporcionalmente, a quantidade de carbureto de cálcio a ser dissolvida. É importante que o recipiente esteja bem fechado durante o preparo da solução indutora, efetuando-se a sua aplicação logo em seguida.

O etefon (Ethrel, Arvest ou similar) pode ser aplicado no olho da planta, da mesma forma que é feito com o carbureto de cálcio, ou em pulverização total sobre as plantas, na proporção de 50 ml da sua



Foto: Domingo Haroldo Reinhardt

**Figura 13.** Aplicação do carbureto de cálcio sob a forma sólida, na roseta central do abacaxizeiro.

solução aquosa por planta. Prepara-se a solução na concentração de 0,5 ml a 1 ml do produto comercial para cada litro de água, mais uréia a 2% do produto comercial e 0,30 g a 0,35 g de hidróxido de cálcio (cal de pedreiro) por litro de água. No caso desse produto, a operação deve ser repetida se chover até seis horas após a sua aplicação. Um inconveniente, às vezes observado, em resposta à indução floral com etefon, é a redução do número de mudas tipo filhote produzido pelas plantas.

Os indutores florais devem ser aplicados à noite (entre as 20 horas e as 5 horas do dia seguinte) ou nas horas mais frescas do dia (do amanhecer até as 9 horas ou no final da tarde), de preferência em dias nublados, logo após o preparo das soluções. Nessas

condições, a planta absorve melhor os gases acetileno (carbureto de cálcio) e etileno (etefon), que são os indutores florais propriamente ditos. Esse cuidado é fundamental para assegurar uma boa eficiência do TIF, podendo favorecer também a produção de um maior número de mudas do tipo filhote.

Deve-se ter o cuidado adicional, na cultura irrigada, de suspender a irrigação alguns dias antes do TIF, retomando-a de 24 a 48 horas após tal prática. É bom lembrar, porém, que, no caso da opção pelo uso do carbureto de cálcio na forma sólida, pode haver a necessidade de uma irrigação moderada antes da aplicação do produto, para garantir a água no olho da planta.

Uma indução floral bem feita deve proporcionar uma eficiência superior a 90%, o que poderá ser facilmente observado de 40 a 50 dias após a aplicação do indutor, quando as inflorescências aparecem no centro da roseta foliar das plantas. Uma forma de avaliação mais precoce da eficiência do TIF, a partir de cerca de três semanas após a sua introdução, consiste na coleta manual das folhas mais jovens no olho da planta, passíveis de serem arrancadas (folhas E ou F), para observar a presença de um alargamento (abertura) e uma mudança de coloração branco-esverdeada para vermelho-esverdeada na sua base, o que indica o surgimento da inflorescência na roseta foliar central da planta.

---

# 13 DOENÇAS E SEU CONTROLE

Aristóteles Pires de Matos

A abacaxicultura brasileira tem sido atacada por vários patógenos que apresentam influência negativa na produtividade e na qualidade dos frutos. Dentre esses patógenos, destacam-se *Fusarium subglutinans*, agente causal da fusariose, por encontrar-se presente nas principais regiões produtoras do país, provocando perdas elevadas na produção de frutos; a podridão-do-olho, causada por *Phytophthora nicotiana* var. *parasitica*, de expressão econômica especialmente em regiões de alta pluviosidade ou onde se pratica a abacaxicultura sob irrigação; a queima-solar, anomalia de origem não parasitária, de incidência bastante comum e importante nos plantios instalados em regiões sujeitas à ocorrência de temperaturas elevadas durante o desenvolvimento do fruto, e a podridão-negra, *Chalara (Thielaviopsis) paradoxa*, que pode tanto infectar as mudas provocando a sua morte quanto causar podridão de frutos em pós-colheita. Considerando os danos causados por essas doenças para as principais regiões produtoras de abacaxi do Brasil, estão sendo apresentadas informações sobre os seus sintomas, a sua epidemiologia e o seu controle.

## FUSARIOSE

Causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*, a fusariose é a principal doença do abacaxizeiro no Brasil, onde foi primeiramente constatada em abacaxizais da cultivar Smooth Cayenne, no estado de São Paulo, em 1964. A capacidade de o patógeno infectar o material de plantio possibilitou a dispersão da fusariose para as principais regiões produtoras do país. Foi também por meio de mudas infectadas que ela foi acidentalmente introduzida na Bolívia, região de Santa Cruz de la Sierra, onde foi detectada em 1992. Ao infectar as mudas,

essa doença causa sérios prejuízos em todo o seu ciclo de produção, da inflorescência até a produção dos frutos, afetando o seu valor comercial e resultando em perdas bastantes elevadas na produção. *F. subglutinans* pode infectar 40% das mudas, 20% das quais morrem antes de atingir a fase de floração. Nos frutos, a sua incidência varia com a época de produção, podendo ser superior a 80%, caso o desenvolvimento do fruto ocorra em períodos favoráveis à doença (ocorrência de umidade relativa e precipitação elevadas, e temperaturas entre 15<sup>o</sup> C e 25<sup>o</sup> C).

O principal sintoma da fusariose é a exsudação de goma a partir da região infectada. Nas plantas, assim como nas mudas, a lesão localiza-se no caule, progredindo para a base da folha, ficando restrita à sua região aclorofilada (Figura 14). Sob alta intensidade de ataque, as mudas, principalmente as do tipo filhote, podem morrer e secar. Por outro lado, mudas com infecção incipiente, por não expressarem sintomas externos, não são descartadas durante a seleção pré-plantio, sendo levadas ao campo, passando a constituir o inóculo inicial do plantio. Nos frutos, a infecção ocorre por meio das flores abertas, resultando em podridão dos lóculos do ovário que se apresentam cheios de goma que, forçada para fora, exsuda através dos frutinhos atacados. Com a evolução da doença, os frutinhos infectados expressam coloração marrom, apresentando-se deprimidos em relação aos vizinhos saudáveis, em decorrência da exaustão dos tecidos internos (Figura 14).

A disseminação de *F. subglutinans* de uma região para outra se dá pela movimentação de mudas infectadas, o que faz do homem o principal agente promotor da sua disseminação. Uma vez instalado numa região produtora, por meio de mudas



Foto: Aristóteles Pires de Matos

**Figura 14.** Muda do tipo filhote e fruto de abacaxi Pérola expressando sintomas de fusariose, caracterizados pela exsudação de goma a partir da região lesionada. Notar que os frutinhos infectados apresentam coloração marrom e estão deprimidos.

contaminadas, o patógeno é disseminado por salpicos de chuva e pelo vento e, em menor proporção, por insetos visitantes das inflorescências como, por exemplo, a broca-do-fruto, *Strymon basilides* (sinônimo de *Thecla basalides*).

Uma característica importante da fusariose é o efeito sazonal altamente significativo sobre a sua incidência, resultando em perdas variáveis na produção de frutos durante o ano, que variam conforme a época de indução/colheita (Figura 15).

Doença altamente destrutiva, a fusariose tem seu controle fundamentado na integração de várias medidas, tais como:

1. utilizar mudas, comprovadamente, sadias para a instalação de novos plantios;
2. eliminar os restos culturais de plantios

anteriores, principalmente naqueles onde a incidência da fusariose foi elevada;

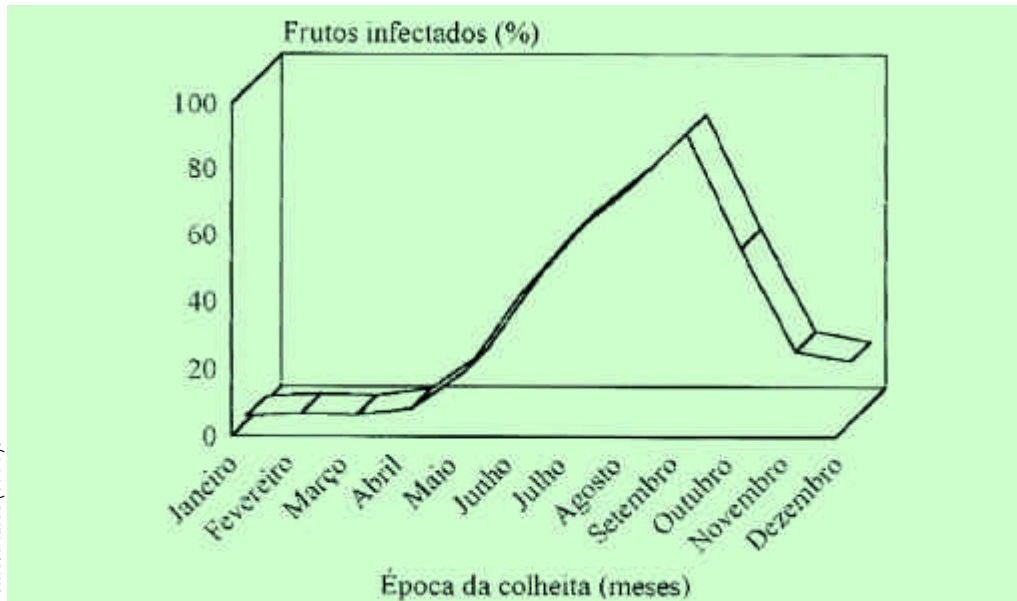
3. inspecionar, periodicamente, o plantio e erradicar todas as plantas com sintomas da doença;

4. realizar a indução floral em períodos que possibilitem o desenvolvimento da inflorescência sob condições ambientais desfavoráveis à ocorrência da doença (baixa precipitação pluvial e altas temperaturas);

5. pulverizar as inflorescências desde o seu aparecimento no olho da planta até o fechamento das últimas flores. O produto recomendado é o Benomyl, conforme consta da Tabela 6 e a eficiência do controle está condicionada à perfeita cobertura do fruto em desenvolvimento.

Considerando-se que a broca-do-fruto pode estar associada à incidência da fusariose, para aumentar a eficiência do controle dessa doença, é recomendável adicionar, à calda fungicida, um inseticida recomendado para o combate dessa praga (Tabelas 7 e 8). Deve-se sempre atentar para a compatibilidade entre os produtos usados na mistura.

A resistência varietal é uma alternativa altamente promissora para o controle da fusariose do abacaxizeiro. Variedades como Perolera, Primavera, Piña Negra, Tapiricanga, Amapá, Alto Turi, Huitota, Amarelo de Uaupés, Cabeçona, Turi Verde, Ver-o-peso, Fernando Costa, Inerme CM, dentre outras, já foram identificadas como resistentes a *F. subglutinans*. Algumas dessas variedades, a exemplo de Perolera e Primavera, vêm sendo utilizadas no programa de melhoramento genético do abacaxizeiro, em condução na Embrapa Mandioca e Fruticultura, como parentais resistentes em cruzamentos com as cultivares Pérola e Smooth Cayenne, de alta aceitação comercial porém suscetíveis à fusariose, visando à geração de híbridos resistentes ao patógeno e com características desejáveis de planta e fruto, capazes de serem indicados para plantios comerciais.



Fonte: Matos (1999).

Figura 15. Efeito sazonal sobre a incidência da fusariose do abacaxizeiro na região produtora de Coração de Maria, Bahia (média de 5 anos de avaliação).

Tabela 6. Fungicidas registrados para a cultura do abacaxizeiro no Ministério da Agricultura e do abastecimento (Agrofit 1998).

Fungicidas			
Nome comercial	Princípio Ativo	Formulação	Dosagem
<b>Fusariose</b>			
Benlate	Benomyl	PM	150 l/100 l
Benlate 500	Benomyl	PM	150 g/100 l
<b>Podridão-negra</b>			
Bayleton BR	Triadimefon	PM	30 g/ 100 l
Benlate	Benomyl	PM	500 g/ ha
Benlate 500	Benomyl	PM	500 g/ha
Captan 480 SC	Captan	SC	1-2l/100 l
<b>Podridão-do-olho</b>			
Aliette	Fosetil AL	PM	100 g/100 l
Captan 480 SC	Captan	SC	1-2 l/100 l

## PODRIDÃO-DO-OLHO

Causada por *Phytophthora nicotiana* var. *parasitica*, a podridão-do-olho é uma das mais sérias doenças do abacaxizeiro em todo o mundo, presente principalmente em plantios instalados em solos sujeitos a encharcamento ou que apresentam drenagem deficiente. Essa doença também assume importância econômica em regiões onde ocorrem altas precipitações pluviométricas ou onde o suprimento de água de irrigação é feito de maneira inadequada e em excesso.

Mudas saudáveis, plantadas em áreas com histórico de ocorrência anterior da doença, são infectadas por propágulos de *P. nicotiana* var. *parasitica* presentes no solo, o qual é depositado no olho das mudas pelos salpicos de chuva. As mudas infectadas após o plantio tornam-se cloróticas e murchas, morrendo em seguida.

Uma planta adulta atacada mostra, inicialmente, uma coloração verde-fosca a acinzentado nas folhas mais novas que a folha D, mantendo, entretanto, a cor verde

normal das folhas mais velhas. Com o progresso da doença, ocorrem o apodrecimento e a morte da parte apical da planta, a qual pode ser totalmente removida, evidenciando uma podridão-mole, de odor desagradável, decorrente da contaminação por outros organismos. Uma importante característica dessa doença no campo é verificada nas folhas que, quando infectadas, expressam a podridão apenas na região basal, acolorida, observando-se nitidamente a presença de uma zona marrom-escura que separa os tecidos saudáveis e infectados (Figura 16). A infecção após a indução floral provoca sintomas similares, que se estendem também à inflorescência em desenvolvimento, causando a sua podridão. A incidência da podridão-do-olho, após a indução floral, é mais elevada nos plantios em que se utiliza o carbureto de cálcio como o indutor.

Por suas próprias características, fica evidente que uma ação isolada não será suficiente para promover total êxito no controle da podridão-do-olho. Porém, o controle eficiente da doença pode ser alcançado mediante a integração de várias práticas como:

1. escolha da área onde será instalado o plantio, devendo-se dar preferência para aquela que apresentar boa capacidade de drenagem;

2. o plantio deve ser feito em camalhões, usando-se mudas dos tipos filhote e/ou rebentão. Por promover uma drenagem mais rápida, o uso de camalhões para instalação de plantio de abacaxi, especialmente em regiões com período seco definido, é uma prática que deve estar acoplada à disponibilidade de irrigação. Mudanças tipo coroa, por serem mais suscetíveis ao patógeno, não devem ser usadas como material propagativo em regiões onde a podridão-do-olho apresenta ocorrência elevada;

3. durante a capina, deve-se evitar a colocação de plantas daninhas sobre as plantas de abacaxi, uma vez que o solo contaminado, presente no seu sistema radicular, pode cair na base das folhas do abacaxizeiro e, em presença de água, provocar o desenvolvimento da doença;

4. em áreas onde as condições são favoráveis à incidência da doença, o controle da podridão-do-olho deve começar



Figura 16. Plantio de abacaxi Red Spanish infectado por *Phytophthora nicotiana* var. *parasitica* (A). Detalhe da infecção em folha da variedade Smooth Cayenne (B).

duas semanas antes da colheita das mudas, mediante pulverização com o fungicida Fosetil AL (Tabela 6);

5. três a quatro semanas após o plantio, deve-se aplicar um fungicida sistêmico de translocação ascendente, dirigido para o solo em torno da planta, e também sobre a planta;

6. uma semana após a indução floral, deve-se aplicar o Fosetil AL, dirigido para a roseta foliar, para proteger a inflorescência em desenvolvimento. Sendo necessário, pode-se repetir essa pulverização, no intervalo de até duas semanas.

## PODRIDÃO-NEGRA DO FRUTO

Também conhecida por podridão-mole, a podridão-negra do fruto do abacaxizeiro, causada por *Ceratocystis paradoxa* / *Chalara (Thielaviopsis) paradoxa*, é uma doença de pós-colheita que pode ser responsável por perdas elevadas, tanto em frutos destinados ao consumo *in natura*, quanto naqueles destinados à indústria, sendo que neste último caso, as perdas aumentam em relação diretamente proporcional ao período de tempo decorrido entre a colheita e o processamento.

A infecção de frutos do abacaxizeiro por *C. paradoxa* pode ocorrer de duas maneiras : i) pelo pedúnculo, por meio do corte da colheita e dos ferimentos resultantes da remoção dos filhotes; ii) por meio de ferimentos na casca, devidos ao manuseio e ao transporte inadequados. A infecção pelo pedúnculo provoca o desenvolvimento de uma lesão de coloração amarelo-intensa, que progride em direção ao ápice do fruto, expandindo-se mais rapidamente no sentido vertical do que lateral, conferindo-lhe um formato de cone (Figura 17). Com o desenvolvimento da doença, toda a polpa se liqüefaz e o suco exsuda devido à elevação da pressão interna em consequência da geração de gases.



Foto: Aristóteles Pires de Matos

**Figura 17.** Fruto de abacaxi Pérola evidenciando sintoma interno de podridão-negra, resultante de infecção por meio de ferimento no pedúnculo decorrente do corte da colheita.

O controle da podridão-negra do fruto, também, depende da integração de uma série de medidas, tais como:

1. colher o fruto com uma parte do pedúnculo de, aproximadamente 2 cm de comprimento;
2. manusear adequadamente os frutos na pós-colheita para evitar ferimentos na sua superfície;
3. tratar de imediato os ferimentos do pedúnculo com fungicidas sistêmicos como os benzimidazóis (Tabela 6);
4. eliminar os restos culturais nas proximidades das áreas onde os frutos são processados na pós-colheita;
5. reduzir ao mínimo o período entre a colheita e o processamento dos frutos;

6. armazenar e transportar os frutos sob condições de refrigeração, em temperaturas próximas de 12°C.

### QUEIMA-SOLAR

Esta é uma anomalia do fruto do abacaxizeiro resultante da exposição de uma de suas partes à ação excessiva dos raios solares. Embora os efeitos da queima-solar sejam mais evidentes em frutos que tombam para um lado, em períodos quentes e ensolarados, podem-se observar sintomas dessa anomalia na parte dos frutos virada para o ocidente, pois a queima é devida à ação do sol poente.

Os primeiros sintomas externos da queima-solar caracterizam-se pelo aparecimento de uma descoloração amarelada na epiderme do fruto que, com o passar do tempo torna-se marrom-escuro. Em estádios mais avançados de desenvolvimento podem ocorrer rachaduras entre os frutinhos da região afetada (Figura 18). A região interna afetada da polpa torna-se mais translúcida do que a sadia e, com o progresso da doença, assume a consistência esponjosa,

depreciando o valor comercial do fruto.

Como a queima-solar pode causar perdas elevadas na produção de frutos em épocas quentes e muito ensolaradas, essa anomalia deve ser controlada mediante a implementação de medidas de proteção mecânica dos frutos, a partir da semana seguinte ao fechamento das últimas flores. Materiais como palha de plantas invasoras, papel, papelão, ou pedaços de polietileno podem ser colocados sobre os frutos a fim de protegê-los contra a ação dos raios solares. As folhas do próprio abacaxizeiro também podem ser usadas como agente de proteção, amarradas acima dos frutos.

Considerando que a queima-solar ocorre em maior intensidade no lado do fruto voltado para o sol poente, a proteção mecânica deve ser efetuada, principalmente, sobre o lado do fruto exposto ao sol da tarde. Pela mesma razão, no que diz respeito ao posicionamento do plantio, a intensidade de queima-solar é menor em frutos de plantios expostos ao leste, enquanto aqueles de plantios expostos ao oeste são mais afetados pela anomalia.



Foto: Aristóteles Pires de Matos

Figura 18. Frutos de abacaxi Pérola expressando diferentes níveis de queima-solar.



# 14 NEMATÓIDES E SEU CONTROLE

Dilson da Cunha Costa  
Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Os nematóides são, em diversos países, um dos principais fatores limitantes ao cultivo do abacaxi. Vários gêneros de fitonematóides têm sido encontrados na rizosfera do abacaxizeiro. Contudo, a patogenicidade da maioria deles é pouco conhecida. Dentre as espécies consideradas de maior importância para a abacaxicultura, destacam-se as formadoras de galhas (*Meloidogyne* spp.), em especial *M. javanica*, a das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*) e a do nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), além de *Helicotylenchus* spp., *Scutellonema* spp., *Criconebella* spp. e *Paratrichodorus* spp.

## BIOLOGIA

*M. javanica* são endoparasitos sedentários. Nos estádios juvenis, vermiformes, penetram nas raízes do abacaxizeiro, localizando-se próximo ao cilindro central e injetando toxinas que induzem o crescimento anormal dos tecidos, e as células passam a nutrir o nematóide, que aumenta de tamanho até atingir o estágio de fêmea adulta globosa (Figura 19).

*P. brachyurus* são endoparasitos migradores. Em todos os estádios penetram nas raízes e instalam-se no córtex radicular, migrando por entre os tecidos e matando as células, resultando em lesões necróticas evidentes ao longo das raízes. Ao se juntarem, coalescem, matando todo o sistema radicular (Figura 20).

*R. reniformis* penetram parcialmente nas raízes do abacaxizeiro, sendo que as fêmeas imaturas inserem-se na parte anterior do seu corpo nos tecidos radiculares, alimentando-se deles sem matar as raízes. Estabelecido o parasitismo, elas vão apresentando

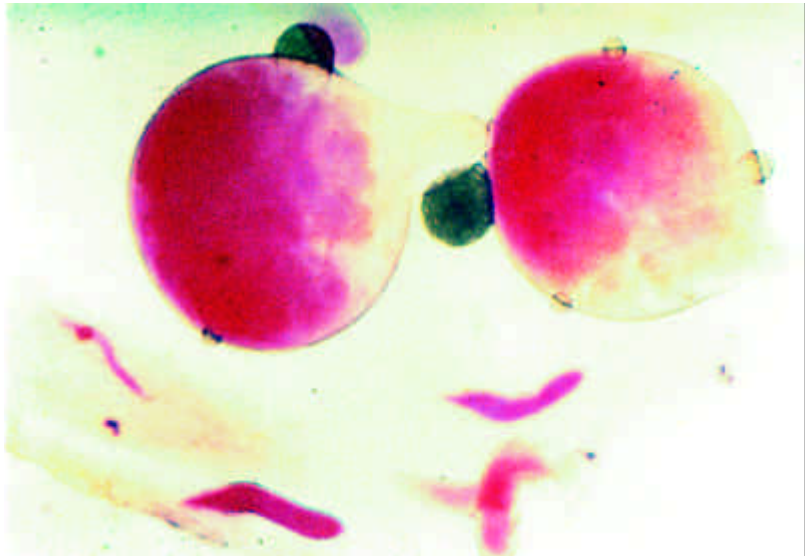
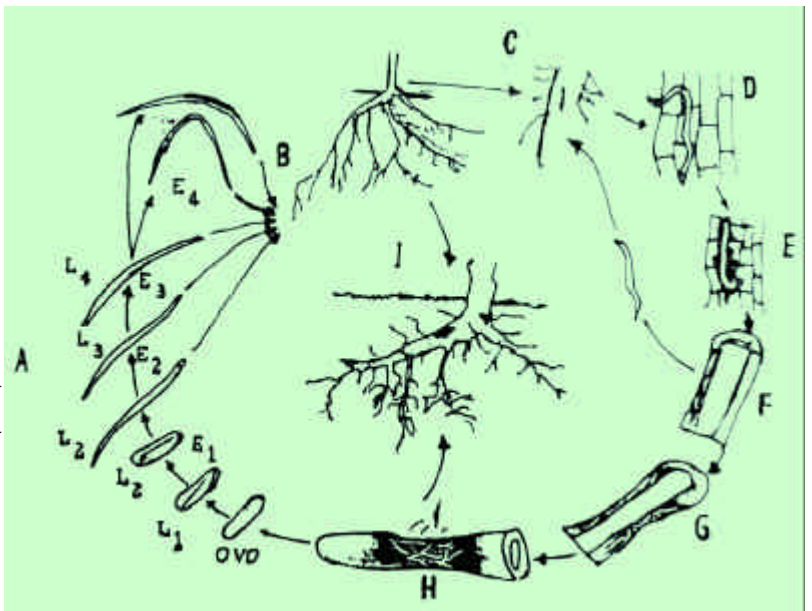


Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 19. Estádios juvenis J2 vermiformes e fêmeas adultas globosas de *M. javanica* em raiz de abacaxi Pérola.



Fonte: Tjohod (1993)

Figura 20. Ciclo de vida de *Pratylenchus brachyurus* em raízes da cultivar Pérola.

alterações no formato de seu corpo, passando de vermiformes para reniformes (Figura 21).

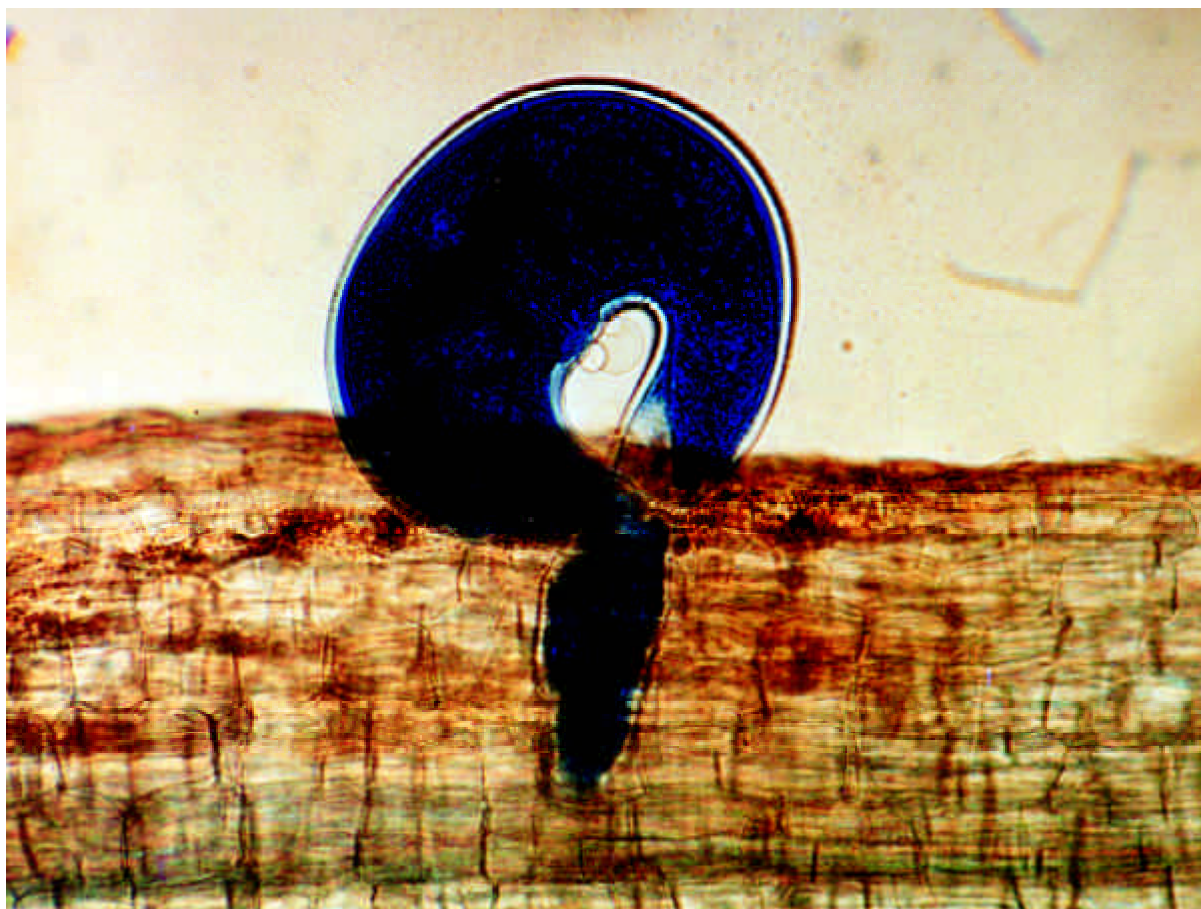


Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 21. Ectoparasitismo de fêmea de *Rotylenchulus reniformis* na raiz.

## SINTOMAS GERAIS NO CAMPO

Podem ser observados os seguintes sintomas e situações no campo do ataque de nematóides: amarelecimento e redução do crescimento da planta; tamanho desigual de frutos e reboleira de plantas mortas.

## SINTOMAS NAS RAÍZES INFECTADAS

Também no sistema radicular podem ocorrer sintomas do ataque de nematóides, tais como: escurecimento das raízes devido às lesões necróticas causadas por *P. brachyurus* (Figura 22); sistema radicular exibindo as galhas causadas por ataque de *M. javanica* (Figura 23); solo aderido às raízes, devido à massa gelatinosa de ovos depositados pelas fêmeas de *R. reniformis*, além da formação de um emaranhado de radículas (Figura 24).



Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 22. Sistema radicular de muda de abacaxi cv. Smooth Cayenne atacado por *P. brachyurus*, com sintoma de escurecimento das raízes devido às lesões necróticas.

## OCORRÊNCIA, DANOS E PERDAS

No Brasil a primeira constatação experimental do parasitismo causado por fitonematóides ocorreu em 1953, num levantamento realizado no estado de São Paulo, onde se identificaram os gêneros *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Paratylenchus*, *Pratylenchus* e *Xiphinema* associados à rizosfera da planta. Nos últimos anos, diversos levantamentos em diferentes estados produtores tornaram disponíveis as informações sobre os principais gêneros e espécies encontrados no país. Entre os nematóides encontrados, apenas *P. brachyurus*, *R. reniformis* e *M. incognita* têm sua patogenicidade comprovada em diversos países do mundo. Em nossas condições, *P. brachyurus* é considerada a espécie de maior disseminação e poder patogênico na cultura do abacaxi, embora também tenham sido detectados *R. reniformis* e *M. incognita* associados ao sistema radicular pouco desenvolvido.

Os nematóides endoparasitos são mais competitivos que os ectoparasitos. Trabalhos de pesquisa têm evidenciado que *P. brachyurus* destrói rapidamente as raízes, limitando as áreas de tecidos saudáveis para o parasitismo dos nematóides das galhas. As condições climáticas podem influenciar o desenvolvimento dos nematóides e os danos causados em plantas no campo. A nematose causada pelo *P. brachyurus* será menos prejudicial ao abacaxizeiro cultivado em regiões de estação seca bem definida, pouco favorável à proliferação de nematóides, o que evitará um desenvolvimento alarmante das populações durante a estação chuvosa. Ressalta-se, portanto, que a irrigação nas estações secas representa um fator propício à sua proliferação.

Associados ao abacaxizeiro, os nematóides podem provocar danos consideráveis, pois diminuem a eficiência das adubações, reduzindo a absorção de nutrientes e diminuindo a concentração de elementos minerais nas folhas. Estudos



Foto: Dilson da Cunha Costa

**Figura 23.** Sistema radicular de plantas de abacaxi cv. Pérola, exibindo as galhas causadas por ataque de *M. javanica*.

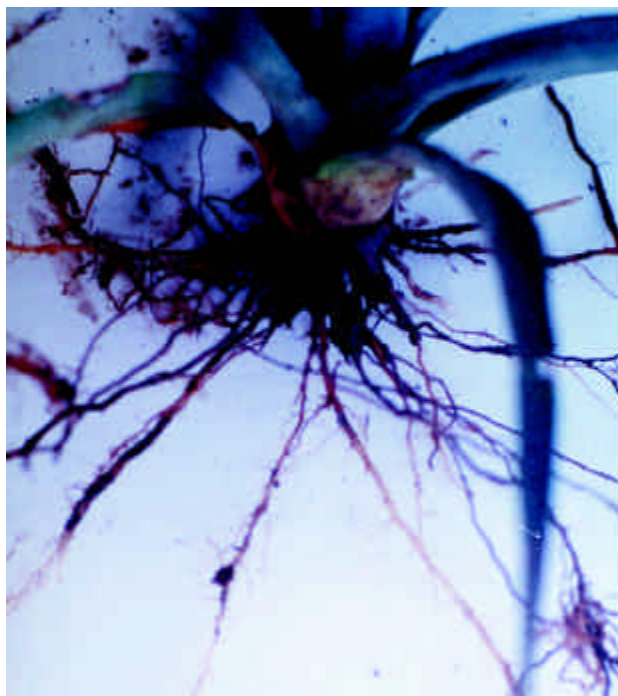


Foto: Dilson da Cunha Costa

**Figura 24.** Solo aderido ao sistema radicular de muda de abacaxi cv. Smooth Cayenne, devido à massa gelatinosa de ovos depositados pelas fêmeas de *R. reniformis*, além da formação de um emaranhado de radicelas.

conduzidos em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura, comprovaram a ação prejudicial de *P. brachyurus* sobre o desenvolvimento de plantas e sobre o peso e tamanho de frutos. Na Côte d'Ivoire, *P. brachyurus* causa perda na produção inicial de abacaxi da ordem de 30 % a 50%.

## MEDIDAS DE CONTROLE

### Preparo do solo

Um bom preparo do solo, revolvendo-o bem e expondo os nematóides aos raios solares, certamente, contribuirá para reduzir a população desses parasitos, mantendo-os por desidratação.

### Pousio

Consiste na manutenção da área de plantio, sabidamente infestada, sem vegetação durante certo período de tempo, com aplicações de herbicidas ou arações constantes para expor os ovos e as formas juvenis aos raios solares. Como os nematóides não sobrevivem sem as plantas hospedeiras, incluindo as plantas daninhas, a redução da população ocorre devido à sua morte por inanição. Plantas daninhas, como o bredo (*Amaranthus* spp.), mantidas durante um ano em solo de pousio suportam populações elevadas de nematóides das galhas e as do tipo reniforme.

Algumas espécies de nematóides têm a capacidade de resistir às condições adversas do meio ambiente. Portanto, o sucesso do pousio dependerá da capacidade de as espécies envolvidas exercerem essa defesa. No Havaí, um período de um ano e seis meses de pousio reduz a população de *R. reniformis*, porém a umidade do solo é um fator determinante na extensão desse declínio. No caso de *P. brachyurus* o pousio surge como uma medida potencialmente eficiente, em especial, nas áreas com alta infestação.

### Rotação de culturas

O pousio sem vegetação, embora contribua para a redução da população de

nematóides, pode acarretar certos problemas para a área de plantio, tais como: aumento da erosão do solo e diminuição da sua fertilidade pela redução do teor de matéria orgânica e nutrientes, além da redução da população de fungos endomicorrízicos benéficos às plantas etc. Assim, o cultivo de plantas não hospedeiras de nematóides pode tornar-se uma prática bastante eficiente. Alguns estudos realizados na Côte d'Ivoire e nas Filipinas determinaram algumas plantas pouco favoráveis a nematóides, tais como vassourinha (*Stylosanthes gracilis*), capim-colchão (*Digitaria decumbens*), capim-pé-de-galinha (*Chloris gayana*), pega-pega (*Desmodium uncatum*), chocalho-de-cascavel (*Crotalaria usarandensis*, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria juncea*), cravo-de-defunto (*Tagetes patula*). A utilização dessas plantas deve ser baseada no conhecimento da relação entre elas e os diferentes nematóides que ocorrem na área. Por exemplo, a cana-de-açúcar, freqüentemente cultivada em áreas de produção de abacaxi, é uma má hospedeira de *R. reniformis*, porém uma boa hospedeira de *P. brachyurus* e *M. incognita*.

### Adubação orgânica

A adição de matéria orgânica em solos cultivados com abacaxi é bastante benéfica, podendo proporcionar efeitos diretos e indiretos sobre a população de nematóides. Por exemplo: a incorporação ao solo de resíduos ou extratos foliares de mandioca pode reduzir em até 75% a população de *P. brachyurus*. A ação da matéria orgânica está diretamente relacionada com o aumento da atividade dos microrganismos antagonistas dos nematóides (fungos, bactérias etc.). Essa ação antagonista reduz a população de *R. reniformis*, porém não é mais eficaz do que as fumigações com nematicidas. Em áreas onde a incorporação de matéria orgânica reduziu a população de nematóides, observou-se, em cultivos subsequentes de abacaxi, um rápido aumento populacional destes, resultando em danos equivalentes às áreas onde o tratamento não foi efetivado.

## Variedades resistentes

A identificação de resistência varietal é uma das medidas de controle mais desejadas contra qualquer tipo de enfermidade de plantas. No Brasil, trabalhos realizados no Instituto Agrônomo de Campinas detectaram que as variedades Natal Queen e Pérola são mais suscetíveis a *P. brachyurus* do que a Smooth Cayenne, de reconhecida suscetibilidade à espécie em questão. Ensaios em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura identificaram genótipos com diferentes graus de resistência a *P. brachyurus*, *M. incognita* e *M. javanica*. Tais resultados são promissores no controle de nematóides via resistência varietal.

## Nematicidas

Das medidas de controle, esta é a menos desejável, sendo contudo a mais estudada e a mais empregada mundialmen-

te. A maioria dos nematicidas, entre eles o Nematicur e o Furadan, quando aplicados reduzem a população dos nematóides, porém sem erradicá-los. Os nematóides que permanecem no solo continuam a se multiplicar e dão origem a novas populações, mais resistentes à dose inicialmente empregada. O fato é que hoje nos campos produtores do Havaí, essas doses são 2 a 3 vezes superiores à utilizada há alguns anos, causando um desequilíbrio ecológico nos solos por prejudicarem a assimilação de certos nutrientes como ferro, manganês e fósforo. Atualmente, esse problema tem sido evitado com a aplicação de diferentes tipos de nematicidas. No Brasil, a prática de aplicação de nematicidas antes e após o plantio do abacaxi não é utilizada, em razão do pouco conhecimento, por parte de produtores e técnicos, sobre os danos causados por estes parasitos.

# 15 PRAGAS E SEU CONTROLE

Nilton Fritzens Sanches

## COCHONILHA-DO-ABACAXI

*Dysmicoccus brevipes*  
(Cockerell, 1893) (Hemiptera:  
Pseudococcidae)

É a praga mais devastadora da abacaxicultura mundial. Por estar fortemente associada à murcha-do-abacaxi, será abordada em capítulo à parte.

## BROCA-DO-FRUTO

*Thecla basalides* (Geyer, 1837)  
(Lepidoptera: Lycaenidae)

### Descrição e biologia

Considerada uma das principais pragas do abacaxi no Brasil, ela ocorre no continente americano, do México até a Argentina. Além do abacaxizeiro, ela pode atacar também bromeliáceas nativas.

Durante todo o dia ela é encontrada voando, rápida e irregularmente, ovipositando nas inflorescências, da sua emergência, no centro da roseta foliar, até o fechamento das últimas flores. Os ovos são brancos, circulares, levemente achatados, com 0,8 mm de diâmetro.

A lagarta eclode 5 dias, aproximadamente, após a postura. Logo após a eclosão, procura um local entre os frutinhos, onde inicia a perfuração da inflorescência, permanecendo no seu interior durante cerca de 15 dias, onde abre galerias e destrói os tecidos. Quando completamente desenvolvida, pode atingir de 18 mm a 20 mm de comprimento por 6 mm de largura, com uma coloração avermelhada, apresentando um aspecto típico de lesma ou tatuzinho-de-jardim (Figura 25). Após essa fase de destruição, ela desce até a base do pedúnculo,



Foto: Nilton Fritzens Sanches

Figura 25. Lagarta da *Thecla basalides* deixando a inflorescência.

transformando-se em uma pupa, de coloração castanha, com pequenas manchas escuras, com 12 mm de comprimento e 5 mm de largura. Após 7 a 10 dias, emerge o adulto, uma borboleta de pequenas dimensões (28 a 35 mm de envergadura), com uma coloração cinzento-ardósia na face superior das asas, e pardo-clara, na inferior (Figura 26).

### Sintomas e danos

À medida que a inflorescência tem os seus tecidos destruídos pela lagarta (Figura 27), ocorre a exsudação de uma resina incolor e fluida, que em contato com o ar torna-se amarelada e ao se solidificar apresenta coloração marrom-escura.

Mesmo que algumas vezes a lagarta também possa penetrar na inflorescência pelo olho do frutinho (cavidade floral), normalmente, é possível diferenciar um ataque da broca da ocorrência da doença fusariose, pelo local da emissão da resina na inflorescência: aquela emitida do olho do frutinho é proveniente da fusariose e aquela verificada entre os frutinhos é proveniente da broca-do-fruto.

Na maioria das vezes, o ataque desse inseto ocorre durante a fase de florescimento e formação do fruto, podendo também atacar as gemas do pedúnculo abaixo da inflorescência, mudas em viveiro e, raramente, folhas de abacaxi. Após o fechamento das flores, raras vezes, ocorre a ovisposição na planta.

Os danos causados pela broca variam bastante, podendo chegar a mais de 90%. Em algumas regiões produtoras do Nordeste, os períodos mais secos favorecem o seu ataque.

### Controle

É importante que o produtor faça o monitoramento da praga com regularidade, desde o início da inflorescência, no centro da roseta foliar, até o fechamento das últimas flores. Esta prática nada mais é do que uma vistoria rigorosa para observar a ocorrência das posturas dessa borboleta. Em



Figura 26. Adulto da broca-do-fruto *Thecla basalides*.



Figura 27. Inflorescência atacada pela broca-do-fruto, com emissão de dejetos em um frutinho.

caso de baixa incidência, o controle será dispensado, evitando-se gastos desnecessários. Ocorrendo a praga na região, deverão ser realizadas quatro aplicações (pulverização ou polvilhamento) em intervalos regulares, com os produtos indicados nas Tabelas 7 e 8, sendo a primeira após a emergência da inflorescência (antes da abertura das primeiras flores) e as demais até o fechamento das últimas flores. Para que a solução inseticida fique bem aderida na planta, recomenda-se o uso de um espalhante adesivo.

Em pequenas áreas ou onde a água é escassa, pode-se fazer o polvilhamento na inflorescência, usando-se uma pequena lata com diminutos furos em sua base, fazendo com que a pequena quantidade desejada de pó venha a ser facilmente distribuída pela

Foto: Nilton Fitzons Sanches

Foto: Nilton Fitzons Sanches

superfície da inflorescência. Um grama do produto comercial/planta é o suficiente para o controle da praga. Em períodos chuvosos, a prática do polvilhamento não é recomendada pois o produto pode ser facilmente lavado da planta.

## BROCA-DO-TALO

### *Castnia icarus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Castniidae)

#### Descrição e biologia

Conhecida também como broca-do-olho ou broca-gigante, sua ocorrência está restrita às regiões produtoras do Norte e Nordeste brasileiro. Pode atacar também pseudocaule de bananeira e outras musáceas.

Na fase adulta, é uma mariposa com cerca de 34 mm de comprimento e 87 mm a 105 mm de envergadura (Figura 28). As asas apresentam uma forte coloração marrom com reflexo verde nas anteriores, e vermelha, nas posteriores.

As posturas são realizadas durante o dia, na base das folhas mais externas da

planta. Os ovos, facilmente reconhecidos, são ovóides, alongados com 6 mm de comprimento e 2,7 mm de diâmetro, apresentando uma coloração rosa-alaranjada (Figura 29).

Após a eclosão, a lagarta perfura as folhas, procurando penetrar no talo. Em seu interior vai abrindo galerias e destruindo os tecidos. As lagartas, de coloração branco-amarelada, podem atingir 60 mm de comprimento ou um pouco mais (Figura 30).

Quando a lagarta atinge o completo desenvolvimento, confecciona um casulo, usando as fibras do talo, e, em seguida, transforma-se em pupa, de coloração marrom-escura.

#### Sintomas e danos

Os sintomas de seu ataque são as folhas seccionadas na região basal, o “olho morto” (Figura 31), a presença de resina misturada com dejetos na base das folhas e a emissão de rebentão.

Apenas uma lagarta é suficiente para destruir toda a planta. Em áreas infestadas, já foram constatados danos de 0,6% a 80%.



Foto: Nilton Fitzons Sanches

Figura 28 . Adulto da broca-do-talo *Castnia icarus*.





Foto: Nilton Fitzons Sanches

Figura 29. Ovo da broca-do-talo *Castnia icarus*.

### Controle

Como a broca-do-talo pode ocorrer, praticamente, durante todo o ciclo da cultura, o controle químico torna-se demasiado caro, fazendo com que o controle mecânico seja, ainda, a opção mais econômica. Durante o monitoramento dessa praga (inspeção da área), o agricultor deve arrancar as plantas atacadas e com auxílio de um facão cortar o caule até localizar a lagarta e, então, destruí-la. Sendo adotada por todos os produtores da região, esta prática fará com que o nível populacional da praga decresça, gradativamente, a cada ciclo da cultura.

### ÁCARO-ALARANJADO

#### *Dolichotetranychus floridanus* (Banks, 1900) (Acari: Tenuipalpidae)

Conhecido, também, como ácaro-plano-da-base-das-folhas é encontrado em todas as regiões produtoras de abacaxi do mundo. Esse ácaro pode hospedar-se, ainda, no abacaxi-do-mato, nas orquídeas, nos bambus e em determinadas gramíneas.

Apesar do seu pequeno tamanho, os ácaros-alaranjados são facilmente observados a olho nu, em decorrência da sua forte coloração alaranjada. São encontrados na parte aclorofilada das folhas (base das folhas), em colônias, onde causam lesões nos

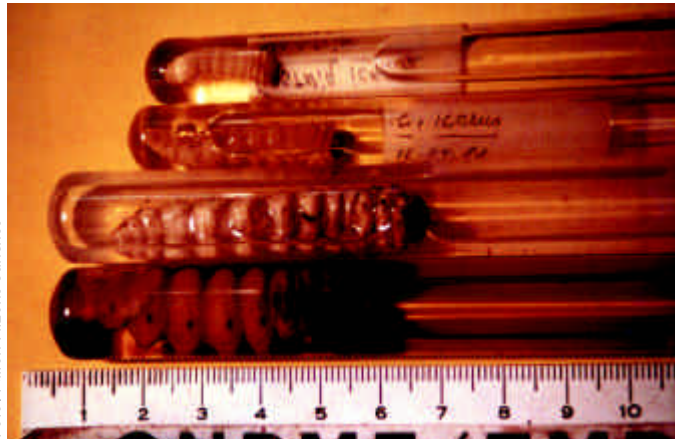


Foto: Nilton Fitzons Sanches

Figura 30. Diferentes estádios de desenvolvimento da lagarta *Castnia icarus*.



Foto: Nilton Fitzons Sanches

Figura 31. Abacaxizeiro apresentando um sintoma de ataque da broca-do-talo: "olho morto".

tecidos (Figura 32). Os maiores danos causados por esse ácaro verificam-se nos tecidos tenros e diminutos como os de mudas novas de abacaxi, provenientes de campos de produção de mudas por seccionamento do talo.

### Controle

Para evitar novas fontes de infestação, recomenda-se a destruição dos restos de cultura.

Os produtos fosforados aplicados para o controle da cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, no tratamento de mudas ou durante o ciclo vegetativo, também são adequados ao combate do ácaro-alaranjado (Tabelas 7 e 8).



Foto: Nilton Fitzons Sanches

**Figura 32.** Lesões na base das folhas de abacaxizeiro ocasionadas pelo ácaro-alaranjado *Dolichotetranychus floridanus*.

**Tabela 7.** Produtos recomendados pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento para a cultura do abacaxi – base de dados do AGROFIT 98.

Nome comum	Nome comercial	Grupo químico	Tipo de formulação	Dosagem (g ou ml / 100 litros)	Observações (quant./ planta)
<b>Broca-do-fruto - <i>Thecla basalides</i></b>					
<i>B. thuringiensis</i>	Dipel PM 32 g/kg	<i>B. thuringiensis</i>	PM	(600 g./ha)	
Carbaryl	Sevin 75	Carbamato	PS	(15 kg /ha)	
Diazinon	Kayazinon 400	Fosforado	PM	300 g	30 ml
Carbaryl	Carbaril Fersol Po 75	Carbamato	PS	(15 kg/ha)	
Carbaryl	Agrivin 850 PM	Carbamato	PM	(1,5 kg/ha)	
Fenitrothion	Sumithion 500 CE	Fosforado	CE	150 ml	30 ml
Fenitrothion	Sumithion 400 PM	Fosforado	PM	200 g	30 ml
Betacyflutrín	Bulldock 125 SC	Piretróide sint.	SC	80 ml	30 ml
Deltamethrin	Decis 25 CE	Piretróide sint.	CE	200 ml	
Ethion	Ethion 500	Fosforado	CE	120 ml	
Parathion methyl	Bravik 600	Fosforado	CE	135 ml	30 ml
Parathion methyl	Paration metílico Pika Pau	Fosforado	PS	(16-20 kg / ha)	
Trichlorfon	Trichlorfon Pikapau	Fosforado	SC	300 ml	30 ml
Parathion methyl	Folisuper 600 BR	Fosforado	CE	135 ml	30 ml
Parathion methyl	Methyl parathion 600 CE	Fosforado	CE	150 ml	30 ml
<b>Ácaro-alaranjado - <i>Dolichotetranychus floridanus</i></b>					
Vamidotion	Kilval 300	Fosforado	CE	330 ml	30 a 70 ml
Espalhante adesivo	Gotafix	Alquil fenol etoxilado	(SAC)	100 ml	
Espalhante adesivo	Espalhante adesivo Bayer	Alquil aril eter	CS	25 a 50 ml	

**Tipo de formulação:** PM: pó molhável; SC: solução concentrada; CE: concentrado emulsionável; CS: concentrado solúvel; PS: pó seco; SAC: solução aquosa concentrada.

Obs.: A citação do nome comercial do produto não significa recomendação ou endosso de tais marcas por parte da Embrapa. O objetivo principal é orientar os profissionais que trabalham com a cultura do abacaxi.

**Tabela 8 .** Informações adicionais sobre os acaricidas e inseticidas recomendados para a cultura do abacaxi.

Grupo químico	Nome comum	Classe toxicológica	Modo de ação	Tipo de formulação	Carência (dias)
<i>B. thuringiensis</i>	<i>B. thuringiensis</i>	IV	I	PM	Não há
Carbamato	Carbaryl	III	CI	PS	7 x
Fosforado	Diazinon	III	CIFP	PM	14
Carbamato	Carbaryl	III	CI	PS	7
Carbamato	Carbaryl	II	-	PM	7
Fosforado	Fenitrothion	II	CIP	CE	14
Fosforado	Fenitrothion	II	CIP	PM	14
Piretróide sint.	Betacyflutrin	I	-	SC	-
Piretróide sint.	Deltamethrin	I	-	CE	-
Fosforado	Ethion	I	CIFP	CE	15
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	CE	15
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	PS	-
Fosforado	Trichlorfon	I	CIFP	SC	-
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	CE	15
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	CE	-
Fosforado	Vamidothion	II	CS	CE	30
Alquil fenol etoxilado	Espalhante adesivo	IV	-	(SAC)	Não há
Alquil aril eter	Espalhante adesivo	II	-	CS	Não há

**Classe Toxicológica:** I - Altamente tóxico; II - Medianamente tóxico; III - Pouco tóxico; IV - Praticamente não tóxico.

**Tipo de formulação:** PM: pó molhável; SC: solução concentrada; CE: concentrado emulsionável; CS: concentrado solúvel; PS: pó seco; SAC: solução aquosa concentrada.

**Modo de Ação:** C – contato; F - fumigação; I - ingestão; P – profundidade; S - sistêmico.

# 16 MURCHA ASSOCIADA À COCHONILHA

Nilton Fritzens Sanches  
Aristóteles Pires de Matos  
Paulo Ernesto Meissner Filho

Em 1910, foi detectada no Havaí uma doença em abacaxizeiros, denominada *murcha-do-abacaxizeiro*. Desde então, ela vem causando elevados prejuízos, sendo considerada um dos maiores problemas desta cultura em todo o mundo.

As plantas infestadas apresentam, na fase inicial, um avermelhamento em suas folhas, depois as suas margens se tornam amareladas e as partes medianas adquirem um tom rosa-vivo, ocorrendo enrolamento dos bordos das folhas para a face inferior. Depois, passam por um amarelecimento gradual, secamento de suas pontas, e por fim, o dobramento das folhas em direção ao solo (Figura 33). A planta vai definhando progressivamente podendo chegar à morte.

Inicialmente, a doença foi atribuída a toxinas produzidas pela cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893). Mais tarde, verificou-se que as plantas doentes estavam infectadas por um vírus, um closterovírus, concentrado sobretudo nas raízes das plantas infectadas.

Em 1996, foi detectada, por meio de sorologia, a presença de closterovírus em cochonilhas. Hoje sabe-se que a cochonilha *Dysmicoccus brevipes* é um vetor da doença, provavelmente causada por um closterovírus.

Esse inseto possui um grande número de hospedeiros, podendo ser observado também em arroz, batatinha, algodoeiro, bananeira, milho, sorgo, cana-de-açúcar, *Cyperus* sp. (dandá ou tiririca), capim *Brachiaria plantaginea* etc.



Foto: Nilton Fritzens Sanches

Figura 33. Abacaxizeiro com os sintomas da murcha.

Essa cochonilha vive em colônias, na base das folhas e nas raízes do abacaxizeiro (Figura 34). A fêmea possui um corpo ovalado, levemente rosado, coberto por uma massa cerosa branca, de aspecto farinhento, circundado por vários apêndices cerosos brancos, medindo 2,5 mm de comprimento na fase adulta. O macho é menor e alado, medindo, na fase adulta, 1,20 mm de comprimento, sendo em geral encontrado dentro de formações cerosas semelhante a pequenos flocos de algodão. Cada fêmea adulta pode gerar em toda a sua vida, em média, 295 descendentes, ovipositando, cerca de, 5 ovos por dia.

Formigas doceiras podem viver em processo simbiótico, por protocooperação, com a cochonilha, ou seja, ao mesmo tempo em que a formiga alimenta-se da secreção açucarada, produzida pela cochonilha, essa não só protege aquela praga de seus inimigos naturais, como também transporta as ninfas, propiciando a sua dispersão entre plantas.

Os prejuízos causados pela murcha associada à cochonilha podem, algumas vezes, ultrapassar 70% dos custos de pro-

dução. A cultivar Smooth Cayenne é altamente suscetível à murcha, enquanto a Pérola, embora um pouco mais tolerante, também sofre com essa doença.

### Controle

Para prevenir a ocorrência da murcha, é preciso muito cuidado na aquisição do material de plantio, selecionando mudas com baixíssima infestação por cochonilhas.

A cura é um outro procedimento que pode auxiliar no controle dessa praga. Após a colheita das mudas, elas podem ficar expostas ao sol, na própria planta, com a base voltada para cima, por uma a duas semanas. Isto auxilia a destruição das cochonilhas que se encontram nas folhas mais externas da base da muda.

O tratamento térmico das mudas de abacaxi, por imersão em água quente a 50°C por 30 minutos, é viável para a obtenção de mudas isentas de vírus. Entretanto, antes de esse método ser utilizado em larga escala, é importante avaliar a reação de cada variedade a esse tratamento.

Para evitar a proliferação da praga na propriedade, o produtor deve sempre



Foto: Nilton Fitzons Sanches

Figura 34 . Abacaxizeiro com alta infestação da cochonilha *Dysmicoccus brevipes*.

destruir os restos da cultura anterior, que servem de fontes de infestação para o próximo cultivo.

Deve-se manter a cultura livre de plantas daninhas, uma vez que servem de fontes de alimentação para algumas espécies de formigas doceiras.

### Controle químico

#### Tratamento de mudas

No caso de as mudas estarem altamente infestadas pela cochonilha, elas devem sofrer um tratamento por imersão em uma solução de diazinon ou de outro inseticida, contendo um espalhante adesivo (Tabelas 9 e 10), durante três a cinco minutos. Ao retirá-las dessa solução, deixar escorrer o líquido excedente (Figura 35). Pode-se também utilizar o tratamento por fumigação, cobrindo as mudas dentro de uma lona de plástico e aplicando-se um grama de fosfina por metro cúbico, durante 72 horas. Outra opção, menos onerosa por exigir menos mão-de-obra, é pulverizar uma

solução de inseticida e espalhante adesivo (Tabelas 9 e 10) nas mudas ainda na plantamãe, após a colheita do fruto, durante a fase de crescimento (ceva).

### Ciclo vegetativo

Como as raízes são as primeiras estruturas da planta a serem danificadas pela doença, o produtor deve estar atento. A planta pode demorar de 40 a 50 dias para apresentar os primeiros sintomas foliares da “murcha”. Se o produtor desconhece a origem das mudas, ele deve controlar essa praga de modo preventivo, durante o ciclo vegetativo do abacaxizeiro, pulverizando, aos 60, 150 e 240 dias após o plantio, 30 ml, 40 ml e 60 ml, de uma solução inseticida/planta, respectivamente (Tabelas 9 e 10).

Um bom preparo do solo ajuda a destruir os ninhos das formigas doceiras, porém é preciso estar atento para evitar os casos de alta infestação, realizando o seu controle (Tabelas 9 e 10) para evitar a disseminação da cochonilha.



Foto: Nilton Fizon Sanchez

Figura 35. Tratamento de mudas de abacaxi por imersão em solução inseticida.

**Tabela 9. Produtos recomendados pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento para o controle da cochonilha do abacaxizeiro e para formigas-doceiras – base de dados do AGROFIT 98.**

Nome comum	Nome comercial	Grupo químico	Tipo de formulação	Dosagem (g ou ml / 100 litros)	Observações (quant./ planta)
<b>Cochonilha do abacaxi - <i>Dysmicoccus brevipes</i></b>					
Diazinon	Kayazinon 400	Fosforado	PM	300 g	30 a 70 ml
Vamidothion	Kilval 300	Fosforado	CE	330 ml	30 a 70 ml
Parathion methyl	Bravik 600	Fosforado	CE	135 ml	30 a 70 ml
Parathion methyl	Folisuper 600 BR	Fosforado	CE	135 ml	30 a 70 ml
Parathion methyl	Methyl parathion 600 CE	Fosforado	CE	150 ml	30 a 70 ml
<b>Formigas-doceiras - <i>Solenopsis saevissima</i>, <i>Paratrechina</i> sp., <i>Crematogaster</i> sp.</b>					
Parathion methyl	Bravik 600	Fosforado	CE	135 ml	30 a 70 ml
Parathion methyl	Folisuper 600 BR	Fosforado	CE	135 ml	30 a 70 ml
Espalhante adesivo	Gotafix	alquil fenol etoxilado	(SAC)	100 ml	
Espalhante adesivo	Espalhante adesivo Bayer	alquil aril eter	CS	25 a 50 ml	

**Tipo de formulação:** PM: pó molhável; CE: concentrado emulsionável; CS: concentrado solúvel;; SAC: solução aquosa concentrada

**Obs.:** A citação do nome comercial do produto não significa recomendação ou endosso de tais marcas por parte da Embrapa. O objetivo principal é orientar os profissionais que trabalham com a cultura do abacaxi.

**Tabela 10. Informações adicionais sobre os inseticidas recomendados para o controle da cochonilha do abacaxizeiro.**

Grupo químico	Nome comum	Classe toxicológica	Modo de ação	Tipo de formulação	Carência (dias)
Fosforado	Diazinon	III	CIFP	PM	14
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	CE	15
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	CE	15
Fosforado	Parathion methyl	I	CIFP	CE	-
Fosforado	Vamidothion	II	CS	CE	30
Alquil fenol Etoxilado	Espalhante adesivo	IV	-	(SAC)	Não há
Elquil aril eter	Espalhante adesivo	II	-	CS	Não há

**Classe Toxicológica:** I - Altamente tóxico; II - Medianamente tóxico; III - Pouco tóxico; IV - Praticamente não tóxico.

**Modo de Ação:** C – contato; F - fumigação; I - ingestão; P – profundidade; S - sistêmico.

**Tipo de formulação:** PM: pó molhável; CE: concentrado emulsionável; CS: concentrado solúvel; SAC: solução aquosa concentrada.

# 17 COLHEITA, ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE

Domingo Haroldo Reinhardt  
Getúlio Augusto Pinto da Cunha

No Brasil, um dos problemas da cultura do abacaxi para fins de exportação é o manuseio inadequado do fruto nas fases de colheita e pós-colheita, já que o mercado frutícola internacional só admite produtos de qualidade.

O fator qualidade está, logicamente, associado à destinação do fruto – consumo ao natural ou industrialização – que, por sua vez, influencia as práticas culturais adotadas, tanto no cultivo como na colheita. Sabe-se que os frutos para consumo ao natural são mais valorizados que os destinados à indústria. Como vendem mais em função de sua aparência (tamanho, forma, cor, sanidade) e odor, podem, por conseguinte, compensar maiores investimentos na sua produção.

## PONTO DE MATURAÇÃO

Os frutos devem ser colhidos em estágios de maturação diferentes, de acordo com o seu destino e a distância do mercado consumidor. Quando o fruto se destina à indústria, deve ser colhido maduro (com casca mais amarela que verde), tendo teor de sólidos solúveis totais mais elevado e maior conteúdo de suco. Frutos que serão colocados nos mercados *in natura* devem ser colhidos mais cedo, em geral quando estejam ainda “de vez”, isto é, com os espaços entre os frutinhos estendendo-se e adquirindo cor clara, ou mesmo quando surgem os primeiros sinais de amarelecimento na casca, que deverá estar com os frutinhos (olhos) achatados, a fim de chegarem, após vários dias de transporte, em boas condições ao consumidor. No caso de mercados locais

ou regionais, frutos com até a metade da superfície amarela são, também, viáveis. Deve-se evitar a colheita de frutos verdes, pois não amadurecem mais na fase pós-colheita, não atingindo qualidades satisfatórias para o consumo, sobretudo com teor de açúcares mais baixo e sabor e aroma pouco atraentes.

Além da coloração da casca (maturação aparente), o grau de maturação real do fruto pode ser avaliado com base na translucidez da sua polpa. O fruto é cortado, transversalmente, na altura do seu maior diâmetro, determinando-se a percentagem da área translúcida existente na superfície da seção obtida, uma vez que esta é diretamente proporcional ao grau de maturação do fruto. Para frutos de abacaxi cv. Smooth Cayenne, que necessitem suportar uma viagem superior a cinco dias a 12°C, a percentagem de polpa amarela translúcida não deve ultrapassar 50%.

Para uniformizar a coloração da casca, frutos que se encontram próximos ao estágio de maturação adequado para a colheita e a comercialização podem ser submetidos a tratamento com produto à base de Etefon, utilizando-se 1 ml a 2 ml do produto comercial a 24% de Etefon por litro de água. No caso da cv. Smooth Cayenne, esse tratamento pode ser feito por pulverização dirigida aos frutos, realizada cerca de quatro a sete dias antes da colheita. No caso da cv. Pérola, é mais indicado efetuar o tratamento dos frutos por imersão, sem atingir a coroa, logo após a colheita, uma vez que o Etefon não deve atingir as mudas tipo filhote, localizadas muito próximas do fruto.



Esse processo não promove o amadurecimento interno do fruto e, portanto, não deve ser aplicado em frutos imaturos (verdes) porque, nesse caso, embora a casca adquira coloração amarela, não estarão no ponto ideal de maturação para consumo, apresentando acidez elevada e baixo teor de sólidos solúveis. O tratamento pós-colheita dos frutos com Etefon, em câmaras de armazenamento, provoca a descoloração das coroas, não sendo recomendado.

## COLHEITA

A colheita é feita com facão, devendo o colhedor proteger as mãos com luvas de lona grossa. O operário segura o fruto pela coroa com uma mão e corta o pedúnculo três a cinco centímetros abaixo da base do fruto, de tal forma que apenas duas a quatro mudas do cacho de filhotes sejam levadas para servirem de embalagem natural do fruto (processo chamado sangria), permanecendo as demais mudas na planta para uso como material de plantio. Frutos que se destinarem a mercados próximos ou à indústria, menos suscetíveis a ocorrência de podridões, podem ser colhidos (quebrados) sem as mudas. O mesmo é feito no caso da cv. Smooth Cayenne, por falta de mudas e por ter frutos mais fibrosos e mais resistentes, o transporte feito a granel (sem “embalagem” de mudas), ou usando-se apenas camadas finas de capim entre as de frutos.

Os frutos colhidos são entregues a outros operários que os transportam em cestos, balaios, caixas ou carros de mão, até o caminhão ou carreta. O carregamento dos frutos nos caminhões é tarefa difícil que exige mão-de-obra treinada.

## SELEÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE

Após a colheita, os frutos a serem exportados, ou destinados a mercados internos mais exigentes, devem ir para galpões, onde serão selecionados quanto à qualida-

de e à sanidade, e classificados de acordo com o tamanho/peso e o grau de maturação, considerando-se os padrões requeridos pelos compradores e consumidores.

Para reduzir o risco de ocorrência de podridões durante o transporte e comercialização, a parte cortada do pedúnculo, aderida ao fruto, deve ser tratada com fungicida (Tabela 6). Esse tratamento é imprescindível quando o fruto se destina à exportação, uma vez que a presença de podridão-negra acarreta a condenação de todo um lote ou partida. Os frutos destinados ao mercado externo precisam obedecer às exigências fitossanitárias dos países importadores e, por vezes, há necessidade de tratamentos complementares.

Frutos direcionados ao mercado interno e, em geral, aos dos países do Mercosul, são normalmente transportados a granel, em caminhões sem refrigeração, mas é fundamental que haja uma boa circulação de ar entre as camadas de frutos.

O abacaxi destinado à exportação não deve permanecer em temperatura ambiente, além de 24 horas após a colheita. Seu acondicionamento é feito em caixas de madeira ou papelão, na posição vertical, sobre os pedúnculos (nesse caso, as caixas apresentam fundo duplo, com perfurações nas quais o pedúnculo é afixado), ou na posição horizontal, alternando-se fruto e coroa (o que permite maior densidade do produto acondicionado). O transporte pode ser terrestre - em caminhões com refrigeração - ou marítimo. No caso do transporte marítimo, o tempo gasto no percurso entre o *packinghouse* e o navio não deve exceder 24 horas. No armazenamento, durante o transporte em navio, a temperatura deve ser mantida entre 8°C e 12°C e a umidade relativa do ar entre 85% e 90%. Essa umidade deve ser rigorosamente controlada a fim de evitar que o fruto perca peso, assim como para conservar a cor da casca. O armazenamento pode durar de 10 a 30 dias, porém a renovação de ar das câmaras de armazenamento deve ser semanal.

# 18 MANEJO DA SOCA (SEGUNDO CICLO)

Domingo Haroldo Reinhardt

**S**e o plantio for bem conduzido e as plantas apresentarem vigor e bom estado fitossanitário, pode-se optar pela exploração da soca (segundo ciclo). Para tanto, devem ser dadas as melhores condições possíveis para o desenvolvimento dos rebentões. Plantios afetados pela fusariose ou infestados pela cochonilha e/ou brocas, representam focos perigosos de disseminação para outras plantações, devendo ser eliminados o mais breve possível após a colheita dos frutos.

A cultivar Smooth Cayenne é mais apropriada para a exploração da soca do que a Pérola, sendo menos suscetível a perdas de frutos por tombamento, além de possuir capacidade superior para a formação de frutos com pesos adequados, mesmo para mercados mais exigentes.

A soca demanda manejo similar àquele recebido pelas plantas durante o primeiro ciclo, sobretudo no que se refere a adubações, à irrigação e aos tratamentos fitossanitários. Em geral, as quantidades de adubos podem ser reduzidas à metade das doses fornecidas no primeiro ciclo, sem prejudicar o desenvolvimento e a produção. Recomenda-se parcelar a adubação em duas aplicações, realizando-se a primeira antes da amontoa, a qual cobrirá os adubos, e a segunda cerca de um mês antes do tratamento de indução floral.

A infestação da área por plantas daninhas é normalmente pequena, dada a grande cobertura vegetal existente. Algumas capinas manuais são suficientes para o seu efetivo controle. Os tratamentos fitossanitários devem ser os mesmos aplicados no primeiro ciclo da cultura, com ênfase nas pulverizações sobre as inflorescências em desen-

volvimento até o fechamento das últimas flores, visando ao controle da fusariose e da broca-do-fruto. Na cultivar Smooth Cayenne, muito suscetível à murcha do abacaxizeiro, as medidas para o controle químico das cochonilhas e ácaros, usadas no primeiro ciclo, devem ser repetidas na soca, conforme o grau de infestação. São necessárias pelo menos duas aplicações de inseticida-acaricida, que devem ser efetuadas logo após a poda das folhas (se o agricultor fizer opção por esta prática) e cerca de três a quatro meses mais tarde.

A indução floral é outra prática que, na soca, não difere daquela usualmente utilizada para as plantas do primeiro ciclo, empregando-se as mesmas substâncias, concentrações e modos de aplicação. No entanto, como o desenvolvimento da soca é mais rápido que o das plantas do primeiro ciclo, permite, em geral, a realização do tratamento de indução floral de seis a oito meses após a colheita da primeira produção, resultando em um ciclo de apenas 12 a 14 meses. Muitas vezes, as plantas da soca, originadas a partir de rebentões emitidos antes da colheita dos frutos do primeiro ciclo, atingem mais cedo o porte adequado para a realização da indução floral. Diante disso, pode ser vantajoso fazer a indução floral em duas etapas, separadas por um período não superior a dois meses, levando em consideração a escolha da melhor época para a colheita e a comercialização dos frutos.

Embora a produtividade da soca tenda a ser inferior à do primeiro ciclo, devido à redução do peso médio e do número de frutos colhidos por hectare, a sua rentabilidade pode ser similar àquela do primeiro ciclo, pois o seu custo de produção é também inferior.

# 19 COMERCIALIZAÇÃO

José da Silva Souza  
Carlos Estevão Leite Cardoso

A comercialização é a etapa final do processo produtivo. Para a cultura de abacaxi, a produção pode ser destinada ao mercado *in natura*, nas vizinhanças da região produtora e nas mais distantes, para a industrialização e exportação de frutas frescas. A produção brasileira de abacaxi é, praticamente, toda dirigida para o mercado interno de frutas frescas, que consome cerca de 99% do total produzido no país.

## MERCADO INTERNO

Para facilitar a comercialização dos frutos e obter preços mais compensadores, recomenda-se que para o mercado *in natura* sejam observados os aspectos a seguir:

a) peso mínimo de 1,1 kg, principalmente na safra. No período de entressafra, frutos de menor peso (de até 800 g) são também aceitos;

b) frutos bem conformados e isentos de machucados;

c) estágio de maturação: considerar o tempo necessário entre a colheita e a entrega do produto no centro consumidor que engloba as etapas de limpeza dos frutos e de sua arrumação no caminhão, de transporte (determinado em função da distância), de descarregamento do caminhão e de distribuição do produto no mercado varejista.

Análises de sazonalidade de preços nas principais Ceasas do Brasil indicam que o período de diminuição de oferta, com elevação dos preços médios, ocorre nos meses de fevereiro a maio. Nos meses de junho a outubro, esses preços estão em torno da média anual, enquanto nos meses restantes (novembro a janeiro), devido ao excesso de oferta do produto, estão abaixo dela.

## MERCADO EXTERNO

Segundo dados da FAO, o mercado mundial de frutas frescas de abacaxi movimentou, em 1998, um total de 871 mil toneladas, no valor de 362 milhões de dólares. Deste montante, três países, Costa Rica, Côte d'Ivoire e Filipinas, são responsáveis por, aproximadamente, dois terços do comércio mundial da fruta *in natura*. Cerca de 60% do mercado de frutas processadas – sucos e produtos enlatados – provêm da Tailândia, das Filipinas, da Indonésia e do Quênia. Nesse último mercado, considerando a ordem de importância, os valores das exportações anuais foram: produtos enlatados (US\$ 477 milhões), suco simples (US\$ 227 milhões) e suco concentrado (US\$ 13 milhões).

A participação brasileira no mercado externo de produtos de abacaxi ainda é bastante insignificante, concentrando-se, basicamente, os seus envios para países do Cone Sul, sobretudo Argentina e Uruguai. As exportações brasileiras de frutas frescas de abacaxi no período 1980/98 alcançaram um valor médio de US\$ 4,778 milhões, para a quantidade média de 15.712 t/ anuais, o que implica um valor médio por tonelada de aproximadamente US\$ 300. Para o último ano (1998), as exportações brasileiras foram de 13.002.626 kg, correspondendo ao valor de US\$ 3.853.644. Quanto ao volume, as participações dos países compradores foram: Argentina (92,70%), Uruguai (5,94%), Países Baixos (1,17%), Estados Unidos (0,14%) e outros (0,05%).

Convém salientar que o Brasil enfrenta barreiras no mercado internacional, provocadas por tarifas impostas aos nossos produtos e por restrições fitossanitárias existentes nos principais mercados importadores (EUA e União Européia). Além

disso, há o problema da falta de especificações dos nossos produtos para atender às exigências do mercado externo. Geralmente há preferência por frutos com as seguintes características: variedade Smooth Cayenne; cor amarela; peso entre 1,0 kg a 1,5 kg e que apresentem um mínimo de 40% de suco. Os principais problemas enfrentados no mercado externo de frutas frescas de abacaxi são: frutos de coloração verde; coroa grande demais;

deterioração rápida (ficam marrons por dentro) e fusariose.

O Brasil ainda exporta os processados - produtos enlatados e sucos -, tendo como principal mercado comprador de preparados e conservas os países do Cone Sul. Para os sucos, os principais compradores são os Países Baixos, que compram o produto brasileiro a um preço médio de US\$ 1.000 FOB/tonelada.

---

# 20 CUSTOS DE PRODUÇÃO E RECEITAS ESPERADAS

José da Silva Souza  
Carlos Estevão Leite Cardoso

A produção econômica de qualquer cultura depende de uma série de fatores que afeta seu desempenho e seu retorno financeiro. A variedade plantada, o espaçamento, o clima, o solo, os tratamentos culturais, o grau de incidência de pragas e doenças, o preço do produto e os preços dos fatores de produção merecem especial atenção no planejamento da produção. Enfim, é preciso conhecer bem o custo de produção e o preço do produto para que se possam fazer projeções acerca da rentabilidade do empreendimento. Com o objetivo de analisar a rentabilidade da cultura do abacaxi, avaliaram-se os custos de produção, os rendimentos e as receitas esperadas, para os sistemas de plantio em fileiras simples e duplas.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO EM FILEIRAS SIMPLES

Os custos de produção estão relacionados com o sistema de produção utilizado pelos produtores, em função do maior ou menor uso de insumos e tecnologias. Na Tabela 11, são apresentados os custos de produção de um hectare de abacaxi em fileiras simples, no espaçamento de 0,80 m x 0,30 m (41.666 plantas).

Conforme pode ser observado, os custos com os insumos são os maiores, representando 52,26%, seguidos dos custos de irrigação (21,12%), enquanto que o preparo do solo, os tratamentos culturais/fitossanitários e a colheita representam 11,88%, 9,91% e 4,82%, respectivamente. O custo total deste sistema de produção de abacaxi é de US\$ 3.990,93, o que indica a utilização de um montante considerável de

capital, reforçando a necessidade de trabalhar com a cultura de forma consciente e profissional.

Com base nas 41.666 plantas/ha e prevendo uma perda em torno de 20% durante a condução da cultura, devido à incidência de pragas e doenças, e de falhas no florescimento, espera-se uma colheita de 33.330 frutos, sendo 70% (23.330) de frutos de primeira e 30% (10.000) de segunda.

Para a estimativa das receitas, considerou-se o preço médio de US\$ 0,21/fruto, para frutos de primeira, enquanto o de segunda teve preço de US\$ 0,11. Ressalta-se que esses preços refletem uma média anual, entretanto, considerando a sazonalidade da oferta, podem oscilar para valores entre US\$ 0,37 e US\$ 0,16 (para frutos de primeira e segunda, respectivamente) na entressafra, enquanto que na safra atingem menores preços, entre US\$ 0,16 e US\$ 0,08.

A receita global estimada para este sistema de produção, com base nos números utilizados, é de US\$ 5.999,30. Descontando-se o custo total, tem-se uma margem bruta de R\$ 2.008,37/ha/ciclo, resultando numa relação benefício/custo de 1,50, significando que, para cada dólar investido, retornam US\$ 1,50 brutos, ou US\$ 0,50 líquidos.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO EM FILEIRAS DUPLAS

Os custos de produção de um hectare de abacaxi em fileiras duplas, no espaçamento de 0,90 m x 0,40 m x 0,30 m (51.280 plantas), são apresentados na Tabela 12. Observa-se que esses custos são

15,51% superiores ao sistema de plantio em fileiras simples.

O custo total deste sistema de produção de abacaxi é de US\$4.609,75, distribuídos da seguinte forma: 55,46% para insumos, 18,29% para os custos de irrigação e 11,74%, 9,47% e 5,04%, para o preparo do solo, tratos culturais/fitossanitários e colheita, respectivamente.

Considerando a densidade de 51.280 plantas/ha e prevendo as perdas no processo produtivo, espera-se a colheita de 41.000 frutos, sendo 28.700 frutos de primeira (70%) e 12.300 de segunda (30%).

Para os mesmos preços de frutos considerados no sistema de produção anterior,

foi calculado o valor da produção (US\$ 7.380,00), sendo que os frutos de primeira participaram com o montante de US\$ 6.027,00, enquanto que os de segunda contribuíram com US\$1.353,00. Descontado o custo total, obtém-se uma margem bruta de US\$ 2.770,25/ha/ciclo, resultando numa relação benefício/custo de 1,60, indicando que para cada real investido, retornam US\$ 1,60 brutos, ou US\$0,60 líquidos.

Os preços dos frutos na entressafra têm sido bem mais compensadores, observando-se, nos últimos anos, uma tendência de deslocamento da produção para aquele período, o que tem concorrido para reduzir as diferenças de preços entre a produção na safra e na entressafra.

---

**Tabela 11. Custo de produção e receita de um hectare de abacaxi, no espaçamento de 0,80 m x 0,30 m (41.666 plantas).**

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço Por Unidade	Valor US\$
<b>1 . Insumos</b>				
Mudas	Mil	46	21,28	978,88
Uréia	kg	750	0,16	120,00
Superfosfato simples*	kg	450	0,18	81,00
Cloreto de potássio*	kg	550	0,24	132,00
Calcário dolomítico	t	2	33,51	67,02
Adubo foliar com micronutrientes	l	6,5	12,23	79,50
Herbicida	l	5	8,88	44,40
Inseticida	l	10,5	7,71	80,96
Fungicida**	kg	6,5	18,62	121,03
Formicida	kg	3	2,49	7,47
Indutor floral***	l	2	21,28	42,56
Jornal	kg	140	0,16	22,40
Grampos	caixa	4	1,38	5,52
<b>Subtotal</b>				<b>1.782,73</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>52,26</b>
<b>2 . Preparo do solo, adubação e plantio</b>				
Desmate/destoca	h/tr	7	9,57	66,99
Catação de tocos/raízes	D/H	8	3,19	25,52
Aração	h/tr	3	9,57	28,71
Calagem	h/tr	2	9,57	19,14
Gradagem (02)	h/tr	4	9,57	38,28
Aplicação de adubos (06)	D/H	24	3,19	76,56
Seleção de mudas	D/H	19	3,19	60,61
Tratamento de mudas	D/H	6	3,19	19,14
Marcação, coveamento e plantio	D/H	22	3,19	70,18
<b>Subtotal</b>				<b>405,13</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>11,88</b>
<b>3 . Tratos culturais e fitossanitários</b>				
Aplicação de herbicida	D/H	3	3,19	9,57
Capinas manuais (04)****	D/H	40	3,19	127,60
Amontoa (04)	D/H	16	3,19	51,04
Aplicação de defensivos (05)	D/H	16	3,19	51,04
Aplicação de indutor floral	D/H	7	3,19	22,33
Cobertura dos frutos	D/H	24	3,19	76,56
<b>Subtotal</b>				<b>338,14</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>9,91</b>
<b>4 . Irrigação</b>				
Irrigação*****	ciclo	1	720,49	720,49
<b>Subtotal</b>				<b>720,49</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>21,12</b>
<b>5 . Colheita e transporte</b>				
Colheita	D/H	41	3,19	130,79
Transportes diversos (1% dos custos anteriores)	-	-	-	33,77
<b>Subtotal</b>				<b>164,56</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>4,82</b>
<b>Custo operacional efetivo</b>				<b>3.411,05</b>
<b>Percentual total</b>				<b>100,00</b>
<b>Encargos financeiros</b>				<b>579,88</b>
<b>Custo operacional total</b>				<b>3.990,93</b>
Produção esperada: 33.330 frutos ----- Frutos de 1ª: 23.330 ----- Frutos de 2ª: 10.000				
Receita total ----- Frutos de 1ª US\$: 0,21 ----- e 2ª US\$: 0,11 -----5.999,30				
Receita líquida: 2.008,37				

\* Refere-se à recomendação máxima para P e média para K, podendo ser alterada conforme os resultados da análise do solo.

\*\* Estimativa feita com base em duas aplicações; em condições de solo e clima muito favoráveis à incidência de doenças, poderá haver a necessidade de quantidades maiores.

\*\*\* Estimativa feita considerando o uso de Ethrel; havendo opção por carbureto de cálcio os valores serão alterados.

\*\*\*\* Quando não forem utilizados herbicidas, o número de capinas manuais deve ser estimado em 10 (dez).

\*\*\*\*\* Considerando o custo do investimento (vida útil do equipamento de 10 anos) e os custos variáveis (energia elétrica e mão-de-obra).

**Tabela 12 . Custo de produção e receita de um hectare de abacaxi, no espaçamento de 0,90 m x 0,40 m x 0,30 m (51.280 plantas).**

Especificação	Unidade	Quantidade	Preço por unidade	Valor US\$
<b>1 . INSUMOS</b>				
Mudas	mil	57	21,28	1.212,96
Uréia	kg	950	0,16	152,00
Superfosfato simples*	kg	550	0,18	99,00
Cloreto de potássio*	kg	700	0,24	168,00
Calcário dolomítico	t	2	33,51	67,02
Adubo foliar com micronutrientes	l	8	12,23	97,84
Herbicida	l	5	8,88	44,40
Inseticida	l	13	7,71	100,23
Fungicida**	kg	8	18,62	148,96
Formicida	kg	3	2,49	7,47
Indutor floral***	l	2,5	21,28	53,20
Jornal	kg	170	0,16	27,20
Grampos	caixa	5	1,38	6,90
<b>Subtotal</b>				<b>2.185,18</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>55,46</b>
<b>2 . Preparo do solo, adubação e plantio</b>				
Desmate/destoca	h/tr	7	9,57	66,99
Catação de tocos/raízes	D/H	8	3,19	25,52
Aração	h/tr	3	9,57	28,71
Calagem	h/tr	2	9,57	19,14
Gradagem (02)	h/tr	4	9,57	38,28
Aplicação de adubos (06)	D/H	30	3,19	95,70
Seleção de mudas	D/H	24	3,19	76,56
Tratamento de mudas	D/H	8	3,19	25,52
Marcação, coveamento e plantio	D/H	27	3,19	86,13
<b>Subtotal</b>				<b>462,55</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>11,74</b>
<b>3 . Tratos culturais e fitossanitários</b>				
Aplicação de herbicida	D/H	3	3,19	9,57
Capinas manuais (04)****	D/H	40	3,19	127,60
Amontoa (04)	D/H	16	3,19	51,04
Aplicação de defensivos (05)	D/H	20	3,19	63,80
Aplicação de indutor floral	D/H	8	3,19	25,52
Cobertura dos frutos	D/H	30	3,19	95,70
<b>Subtotal</b>				<b>373,23</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>9,47</b>
<b>4 . Irrigação</b>				
Irrigação*****	ciclo	1	720,49	720,49
<b>Subtotal</b>				<b>720,49</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>18,29</b>
<b>5 . Colheita e transporte</b>				
Colheita	D/H	50	3,19	159,50
Transportes diversos (1% dos custos anteriores)	-	-	-	39,01
<b>Subtotal</b>				<b>198,51</b>
<b>Participação percentual</b>				<b>5,04</b>
<b>Custo operacional efetivo</b>				<b>3.939,96</b>
<b>Percentual total</b>				<b>100,00</b>
<b>Encargos financeiros</b>				<b>669,79</b>
<b>Custo operacional total</b>				<b>4.609,75</b>
Produção esperada: 41.000 frutos ----- Frutos de 1ª: 28.700 ----- Frutos de 2ª: 12.300				
Receita total ----- Frutos de 1ª US\$: 0,21 ----- Frutos de 2ª US\$: 0,11 ----- 7.380,00				
Receita líquida----- 2.770,25				

\* Refere-se à recomendação máxima para P e média para K, podendo ser alterada conforme os resultados da análise do solo.

\*\* Estimativa feita com base em duas aplicações; em condições de solo e clima muito favoráveis à incidência de doenças, poderá haver a necessidade de quantidades maiores.

\*\*\* Estimativa feita considerando o uso de Ethrel; havendo opção por carbureto de cálcio os valores serão alterados.

\*\*\*\* Quando não forem utilizados herbicidas, o número de capinas manuais deve ser estimado em 10 (dez).

\*\*\*\*\* Considerando o custo do investimento (vida útil do equipamento de 10 anos) e os custos variáveis (energia elétrica e mão-de-obra).



# 21 REFERÊNCIAS

- AGUILAR, J.A.E.; MATOS, A.P. DE; CALDAS, R.C.; NEIVA, L.P.A. Controle químico de *Thielaviopsis paradoxa* em abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1991, Recife. **Anais...**: Recife, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v. 1. p. 100-110.
- ALMEIDA, W.A.B. de; MATOS, A.P. de; SOUZA, A. da S. Effects of benzylaminopurine (BAP) on *in vitro* proliferation of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.). **Acta Horticulturae**, n. 425, p. 235-242, 1997.
- CABRAL, J.R.S.; FERREIRA, F.R.; MATOS, A.P. de; SANCHES, N.F. **Banco ativo de germoplasma de abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1998. 30p. (Embrapa-CNPMPF Documentos, 80).
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. de. **Recomendações de cultivares de abacaxi resistentes à fusariose**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1986. 4p. (Embrapa-CNPMPF Comunicado Técnico, 11).
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. DE; SOUTO, G.F. Reação de germoplasma de abacaxi à inoculação com *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 20, n. 7, p.787-791, 1985.
- CABRAL, R.J.S. Caracterização e avaliação de cultivares de abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 130, p. 14-16, 1985.
- CASWELL, E. P.; SARAH, J. L.; APT, W.J. Nematodes parasites of pineapple. In: BRIDGE, J.; LUC, M.; SIKORA, R. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. London: CAB International, 1990. p.519-537.
- CAVALCANTE, V.M.T.; WARUMBÝ, J.F.; BEZERRA, J.E.F.; MOURA, R.M. Nematóides associados ao abacaxizeiro no estado de Pernambuco. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.8, p.37-45, 1984.
- CHOAIRY, S.A. **O Abacaxizeiro**: conhecimentos básicos, práticas de cultivo e uso. Paraíba: EMEPA 1990, p.140 (Emepa. Documentos 16).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (Lavras, MG). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 4ª aproximação**. Lavras, MG, 1989. 176 p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3. ed., 2. impressão. Passo Fundo, RS: SBSC-Núcleo Regional Sul, 1995. 224 p.
- COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; DUVAL, M.F. Bases genéticas para definir una estratégia de mejoramiento de la piña. **Revista de Facultad de Agronomía**, Maracay, 21, n.3/4, p. 95-118, 1995.
- COSTA, D da C.; SANCHES, N. F.; SANTOS, J. M. dos. Levantamento de fitonematóides associados ao abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 20, n. 3, p.392-396, 1998.
- COSTA, D. da C.; SANCHES, N. F.; ALVES, F. R. Estudo da interação *Pratylenchus brachyurus* e cochonilha em abacaxi cv. Pérola. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.22, n. 2, p. 32-33, 1998.
- COSTA, D. da C.; SANCHES, N. F.; CABRAL, J. R. S.; LACERDA, J. T. ; CHOAIRY, S. A. **Flutuação populacional de fitonematóides e reação de genótipos de abacaxi a Meloidogyne javanica e Pratylenchus brachyurus**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 4p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Pesquisa em Andamento, n. 81)
- COSTA, D. da C.; SANTOS, J. M. dos; SANCHES, N. F. Associação de *Aorolaimus* sp. (Nemata: Hoplolaiminae) com o vermelhão do abacaxizeiro na região de Itaberaba, Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 20, n. 1, p. 119-122, 1998.
- CUNHA, G.A.P. da; REINHARDT, D.H.R.C. **A propagação do abacaxizeiro**. Brasília, DF: Embrapa/SPI, 1994, 70 p. (Coleção Plantar, 11. Série Vermelha).
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; SPIRONELLO, A.; MARTINS, A. L. M. Host reaction of pineapple varieties to *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p. 1-7, 1996.
- DINARDO-MIRANDA, L. L.; SPIRONELLO, A.; MARTINS, A. L. M. Population dynamic of plant parasitic nematodes in area cultivated with pineapple. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.49-57, 1997.
- DOOREMBOS, J., PRUTTT, W.O. **Crop requirements**. 2.ed. Irrigation and drainage. Rome: FAO, 1997. (FAO Paper, 24).
- DUODU, Y.A.; THOMPSON, W. Management of ant-mealybug complex in pineapple fields in Guyana. **Plant Protection Bulletin**, v.40, n.3, p.82-88, 1992.
- FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.R.S. Pineapple germplasm in Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 334, p.23-26, 1993.
- FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 3. ed. São Paulo: Nobel. 1979. 189p.
- FROSSARD, P. Lutte contre la pourriture de l'Ananas à *Thielaviopsis paradoxa*. Importance de la température de conservation et de la désinfection fongicide. **Fruits**, v. 33, n. 2, p. 91-99, 1978.
- GIACOMELLI, E.J.; PY, C. **O abacaxi no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 101p.
- GIACOMELLI, E.J.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Seleção preliminar de alguns cultivares de abacaxizeiro resistentes à fusariose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1983. v. 1, p. 145-161.

- GOES, A. de; VIEIRA, A.; GADELHA, R.S.S.; ZEM, A.C. Nematóides associados ao abacaxizeiro no estado do Rio de Janeiro. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, v.5, p.183-189, 1982.
- GUNASINGHE, U. B.; GERMAN, T. L. Purification and partial characterization of a virus from pineapple. **Phytopathology**, v.79, p 1337-1341, 1989.
- HU, J. S.; SETHER, D. M.; ULLMAN, D. E. Detection of pineapple closterovirus in pineapple plants and mealybugs using monoclonal antibodies. **Plant Pathology**, v. 45, p. 829-836, 1996.
- LACOEUILHE, J. J. Ananas. In: MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. **L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes**. Paris: Technique et Documentation (Lavoisier), 1984. p.675-694.
- LARA, F.M.; BOIÇA JÚNIOR, A.L.; TANZINI, M.R. Pragas do abacaxizeiro. In: SOBRINHO, R. B.; CARDOSO, J. E.; FREIRE F. das C. ed. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. p.17-31.
- LEAL, F. Complementos a la clave para la identificación de las variedades comerciales de piña *Ananas comosus* (L.) Merril. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracay, v. 16, n. 1, p. 1-12, 1990.
- LEAL, F.; COPPENS d'EECKENBRUGGE, G. Pineapple. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. ed. **Fruit breeding - tree and tropical fruits**. New York: John Wiley, 1996. cap. 9, v. 1, p. 515-557.
- LIM, W.H. Studies on the bisexual race of *Dysmicoccus brevipes* Ckll: its bionomics and economic importance. **Malaysian Agricultural Journal**, v. 49, n.2, p.254-267, 1973.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação do abacaxizeiro. In: RUGIERO, C., org. **Anais do Simpósio Brasileiro sobre Abacaxicultura**, 1., 1982, Jaboticabal. Jaboticabal: FCAV, 1982. p.121-153.
- MATOS, A. P. de. Doenças e seu controle. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. da S. **O abacaxizeiro**. Cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 269-305.
- MATOS, A.P. de. Pineapple fusariosis in Brazil: an overview. **Fruits**, v.41, n. 7/8, p. 417-422. 1987.
- MATOS, A.P. de; CALDAS, R.C. Avaliação da dispersão de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* em plantios de abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., Brasília, 1986. **Anais...** Brasília: SBF v. 2, p. 25-28. 1986.
- MATOS, A.P. de; MOURICHON, X.; LAPEYRE, F. Reaction of pineapple accessions to inoculation with *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. **Fruits**, v. 46, n. 6, p. 647-652. 1991.
- MATOS, A.P. de; MOURICHON, X.; PINON, A. Occurrence of *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* on pineapple in Bolivia. **Fruits**, v.47, n. 1, p. 33, 1992.
- MATOS, A.P. de; SANCHES, N.F.; CUNHA, G.A.P. da; REINHARDT, D.H.R.C. Fusariose do abacaxizeiro: incidência no fruto em função da época de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, n. 2, p. 205-207, 1981.
- MATOS, A.P. de; SOUTO, G.F. Reaction of pineapple cultivars Pérola and Smooth Cayenne, to inoculation with *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. and Rg. **Fruits**, v. 40, n. 10, p. 641-645, 1985.
- MENEZES, E.B. **Bioecologia e controle da cochonilha farinhosa do abacaxi** *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 (Homoptera, Pseudococcidae). Piracicaba: ESALQ/USP, 1973, 77p. Dissertação de Mestrado.
- MONTEIRO, A.R.; LORDELLO, L.G.E. Nematóides parasitos do abacaxizeiro: Nota prévia. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.47, n.3/4, p.163, 1972.
- MONTENEGRO, H.W.S.; CANTARELLI, P.R. **Abacaxi: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Coordenadoria da Indústria e Comércio, 1982. 48p.
- PINON, A. **L'ananas de conserverie et sa culture**. Côte D'Ivoire: Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes, 1978. 82p.
- PREZOTTI, L.C. **Recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** (3ª aproximação). Vitória, ES: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1992. 73p. (Emcapa. Circular Técnica, 12).
- PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. **L'ananas; sa culture, ses produits**. Paris: G.P. Maisonneuve et Larose et ACCT, 1984. 562 p.
- PY, C. **La piña tropical**. Barcelona: Editorial Blume, 1969. 278p.
- REINHARDT, D. H. **Como aumentar a oferta de mudas convencionais de boa qualidade**. Cruz das Almas, BA :Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Abacaxi em Foco, 10).
- REINHARDT, D. H. **Produção de mudas em viveiro** – Aspectos positivos e dificuldades. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Abacaxi em Foco, 11).
- REINHARDT, D.H.R.C.; CUNHA, G.A.P. da. Método de produção de mudas de abacaxi livres da fusariose. I Comportamento de sementeira e viveiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais...** Recife: SBF, 1981.v. 1, p. 173-192.
- ROHRBACH, K.G.; NAMBA, R.; TANIGICHI, G. Endosulfan for control of pineapple interfruitlet corking, leathery pocket and fruitlet core rot. **Phytopathology**, v. 71, n. 9, p. 1006, 1981.
- ROHRBACH, K.G.; SCHENCK, S. Control of pineapple heart rot, caused by *Phytophthora parasitica* and *P. cinnamomi*, with fosetyl Al, and phosphorous acid. **Plant Disease**, v. 69, n. 4, p. 320-323, 1985.

- ROHRBACH, W.G.; BEARDSLEY, J.W.; GERMAN, T.L.; REIMER, N.; SANFORD, W.G. Mealybug wilt, mealybugs and ants on pineapple. **Planta Disease**, v.72, p.558-565, 1988.
- SANCHES, N.F. A broca-do-fruto do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.43-46, 1985.
- SANCHES, N.F. **A cochonilha do abacaxi** *Dysmicoccus brevipes* e seu controle. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1992. 2p. (Embrapa-CNPMPF. Abacaxi em Foco, 47).
- SANCHES, N.F. Ataque da broca-do-talo (*Castnia icarus*) em abacaxizeiros 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.4, p.173-177, 1991.
- SANCHES, N.F. Biologia da *Thecla basalides* (Geyer, 1837) (Lepidoptera: Lycaenidae), a broca-do-fruto do abacaxizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987. Campinas, **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura. 1988. p.27-33.
- SANCHES, N.F. **A acarofauna do abacaxizeiro** (*Ananas comosus* (L.) Merrill) na Bahia e sua entomofauna. Piracicaba: ESALQ/USP, 1980. 99p. Dissertação de Mestrado.
- SANCHES, N.F. **Entomofauna do abacaxizeiro no Brasil**. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 1981. 67p. (Embrapa-CNPMPF. Documentos, 10/81).
- SANCHES, N.F. Frequência de ataque da broca do fruto do abacaxi (*Thecla basalides*) na região de Coração de Maria - BA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.4, p.179-185, 1991.
- SANCHES, N.F. **Pragas do abacaxi e meios de controle**. Cruz das Almas, BA: CNPMPF/Embrapa 1986. 15p. (Apostila 3º Curso Intensivo Nacional de Fruticultura -CNPMPF/Embrapa).
- SANCHES, N.F.; CALDAS, R.C.; SOUZA, J. da S. Eficiência do inseticida dimetoato no controle da cochonilha do abacaxi. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v.24, n.3, p.495-500, 1995.
- SANTA CECILIA, L.V.C. **A cochonilha-do-abacaxi em Minas Gerais**. EPAMIG, Belo Horizonte, n.36, 16p. 1991. (Epamig. Boletim Técnico, 36).
- SOUZA, L.F. da S. Abacaxi. In: COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia**. Salvador, BA: Ceplac/ Ematerba/ Embrapa/ Epaba/ Nitrofertil, 1989. p.67-68.
- SPIRONELLO, A.; FURLANI, P.R. Abacaxi. In: RAIJ, B. van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M.C. ed. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas, SP: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. p.128. (Boletim Técnico, 100).
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**, Jaboticabal: FUNEP/FCAV, 1993. 372p,
- ULLMAN, D. E.; GERMAN, T. L.; GUNASINGHE, U. B.; EBESU, R. H. Serology of a closteroviruslike particle associated with mealybug wilt of pineapple. **Phytopathology** v.79,: p.1341-1345, 1989.
- ULLMAN, E.; GERMAN, T. L.; MCINTOSH, C. E.; WILLIAMS, D. D. F. Effect oh heat treatment on a closteroviruslike particle associated with mealibug wilt of pineapple. **Fruits**, Numéro special ananas, p. 395-399, 1991.
- VENTURA, J.A.; MAFFIA, L.A.; CHAVES, G.M. Field induction of fusariosis in pineapple fruit with *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. & Rg. **Fruits**, v. 36, n.11 p. 707-710, 1981.
- WAKASA, K. Variation in the plants differentiated from tissue culture of pineapple. **Japan J. Breed.**, v. 29, n. 1, p. 13-22, 1979.
- WARUMBY, J.F.; MAAZE, U.C.; CAVALCANTE, A.I.; ABRAMOF, L. *Castnia icarus* (Cramer, 1775), (Lepidoptera, Castniidae), broca-do-caule do abacaxizeiro no estado de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1991. **Anais...** Recife: SBF, 1981. v.4, p.1347-1348.
- ZEM, A.C.; CHOAIKY, S.A. Nematóides parasitos do abacaxizeiro no município de Mari, Paraíba. **Ecosistema**, Pinhal, v.5, p.3-7, 1980.
- ZEM, A.C.; REINHARDT, D.H.R.C. Nematóides associados à cultura do abacaxizeiro no Estado da Bahia. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1978. v.3, p.17-20.
- ZEPEDA, C.; SAGAWA, Y. *In vitro* propagation of pineapple. **HortScience**, v. 16, n. 4, p. 495, 1981.

República Federativa do Brasil

*Presidente*

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

*Ministro*

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

*Ministro*

Martus Tavares

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

*Diretor-Presidente*

Alberto Duque Portugal

*Diretores-Executivos*

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Mandioca e Fruticultura

*Chefe-Geral*

Sizernando Luiz de Oliveira

*Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio*

José Eduardo Borges de Carvalho

*Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*

Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt

*Chefe-Adjunto de Administração*

Alberto Duarte Vilarinhos