



Como produzir mudas de abacaxizeiro

Raquel Paz da Silva
Nelson Sebastião Model
Rodrigo Favreto
Alceu Santin

Andréia Mara Rotta de Oliveira
Lia Rosane Rodrigues
Juliano Garcia Bertoldo



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA
AGROPECUÁRIA**

CIRCULAR: divulgação técnica

COMO PRODUZIR MUDAS DE ABACAXIZEIRO

Autores

Raquel Paz da Silva
Nelson Sebastião Model
Rodrigo Favreto
Alceu Santin
Andréia Mara Rotta de Oliveira
Lia Rosane Rodrigues
Juliano Garcia Bertoldo

Porto Alegre, RS
2020

Governador do Estado do Rio Grande do Sul: Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite.

Secretário da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural: Luis Antonio Franciscatto Covatti.

Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

Diretor: Caio Fábio Stoffel Efrom

Comissão Editorial:

Lia Rosane Rodrigues; Loana Silveira Cardoso; Bruno Brito Lisboa; Larissa Bueno Ambrosini; Marioni Dornelles da Silva; Rovaina Laureano Doyle

Arte: Rodrigo Nolte Martins

Catálogo e normalização: Marioni Dornelles da Silva CRB-10/1978

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C735 Como produzir mudas de abacaxizeiro / Raquel Paz da Silva...[et al]. – Porto Alegre : SEAPDR / DDPa, 2020.
35 p. ; il. – (Circular: divulgação técnica, ISSN 2675-1348; 8).

Continuação de Circular Técnica, 1995-2016.

1. Fruticultura. 2. Abacaxi. 3. Propagação. 4. *Fusarium*.
I. Silva, Raquel Paz da. II. Série.

CDU 634.774

REFERÊNCIA

SILVA, Raquel Paz da *et al.* **Como produzir mudas de abacaxizeiro**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2020. 35 p. (Circular: divulgação técnica, 8).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 MANEJO DO ABACAXIZAL PARA OBTER MUDAS VIGOROSAS E SADIAS PARA NOVOS PLANTIOS.....	7
2.1 Doenças e pragas	8
3 MODOS DE PROPAGAÇÃO.....	14
3.1 Propagação sexuada	14
3.2 Propagação assexuada	14
4 ETAPAS DO SISTEMA USUAL DE PROPAGAÇÃO.....	16
4.1 Seleção das plantas matrizes.....	16
4.2 Ceva e armazenamento	17
4.3 Corte e pré-seleção das mudas	18
4.4 Cura	19
4.5 Seleção das mudas.....	20
4.6 Sanidade das mudas	20
5 PROPAGAÇÃO A PARTIR DE DIVISÃO DE TALOS	22
5.1 Obtenção e preparo dos talos.....	23
5.2 Seccionamento dos talos	23
5.3 Preparo do canteiro de propagação	25
6 PRODUÇÃO DE MUDAS POR CULTURA DE TECIDOS (MICROPROPAGAÇÃO).....	26
7 AGRADECIMENTOS.....	29
REFERÊNCIAS	29

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ciclo da fusariose do abacaxi, causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* Nirenberg and O'Donnell (Syn.: *F. subglutinans* f. sp. *ananas*)10
- Figura 2.** Sintomas de fusariose no talo do abacaxizeiro, causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* Nirenberg and O'Donnell (Syn.: *F. subglutinans* f. sp. *ananas*)11
- Figura 3.** Podridão negra do abacaxi (*Thielaviopsis paradoxa*).
.....12
- Figura 4.** Pragas do abacaxi transmitidas por mudas. a) Cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*); b) Broca do fruto (*Strymon megarus*) (c) Fase adulta da broca do fruto; (d, e) Acaro alaranjado.....13
- Figura 5.** Estruturas de propagação vegetativa no abacaxizeiro: coroa, filhote e rebentão (A). Frutos em miniatura na base das mudas de tipo filhote (B).....15
- Figura 6.** Manutenção das mudas de abacaxizeiro sobre a planta matriz para completar o desenvolvimento.18
- Figura 7.** Gema de talo de abacaxizeiro.24
- Figura 8.** Divisão de talo de abacaxizeiro com facão.....24
- Figura 9.** Talo de abacaxizeiro seccionado.25
- Figura 10.** Micropropagação de abacaxizeiro Pérola de Terra de Areia. Múltiplas brotações de ápice foliar isolado em meio nutritivo (barra = 10 mm) (A); Multiplicação *in vitro*: cada explante origina múltiplas brotações (B); Cultivo em sala climatizada (C); Mudanças aclimatizadas em bandeja multicelular, sendo transplantadas para recipiente maior (D).....28

CIRCULAR:

Divulgação técnica

COMO PRODUZIR MUDAS DE ABACAXIZEIRO

Raquel Paz da Silva¹, Nelson Sebastião Model²,
Rodrigo Favreto³, Alceu Santin⁴, Andréia M. Rotta de Oliveira⁵,
Lia Rosane Rodrigues⁶, Juliano Garcia Bertoldo⁷

¹ Eng^a. Agr^a. Doutora em Ciências, Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, DDPA Litoral Norte, Maquiné/RS. E-mail: raquel-paz@agricultura.rs.gov.br

² Eng. Agr. MSc. Ciência do Solo, Pesquisador Aposentado do DDPA Porto Alegre, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, Porto Alegre/RS. E-mail: nelson-model@agricultura.rs.gov.br

³ Eng. Agr. Doutor em Ciências, Pesquisador do DDPA Litoral Norte, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural, Maquiné/RS. E-mail: rodrigo-favreto@agricultura.rs.gov.br

⁴ Técnico Agrícola, Técnico de campo do DDPA, BR 101, Km 53, CEP: 95535-000, Terra de Areia/RS. E-mail: alceu-santin@agricultura.rs.gov.br

⁵ Bióloga Doutora em Fitopatologia, Centro de Pesquisa em Produção Vegetal, Rua Gonçalves Dias, 570, Bairro Menino Deus, CEP 90130-060, Porto Alegre/RS. E-mail: andreia-oliveira@agricultura.rs.gov.br

⁶ Eng^a. Agr^a. Doutora em Ciências, Pesquisadora do Centro de Pesquisa em Produção Vegetal, Rua Gonçalves Dias, 570, Bairro Menino Deus, CEP 90130-060, Porto Alegre/RS. E-mail: lia-rodrigues@agricultura.rs.gov.br

⁷ Biólogo, Dr. em Recursos Genéticos Vegetais, Pesquisador do DDPA Litoral Norte, Rodovia RS 484 Km 5, CEP 95530-000, Maquiné/RS. E-mail: jgbertoldo@agricultura.rs.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) é uma Bromeliácea tropical, originária do Brasil, de caule (talo) curto e grosso, ao redor do qual crescem folhas estreitas, compridas e resistentes, quase sempre margeadas por espinhos e dispostas em rosetas. A planta adulta das cultivares comerciais mede cerca de 1 a 1,20 m de altura e 1 a 1,5 m de diâmetro, e no caule insere-se o pedúnculo que sustenta a inflorescência e depois o fruto (NASCENTE; COSTA; COSTA, 2005). Cada planta produz um único fruto que pode ser consumido tanto *in natura* quanto industrializado, em diferentes formas: pedaços em calda, pedaços cristalizados, sucos, geléias, licores, vinho, vinagre e aguardente. Como subproduto do processo industrial ainda obtém-se: álcool; ácidos cítrico, málico e ascórbico; rações para animais; e a enzima bromelina de alto valor medicinal, muito usada como digestivo e anti-inflamatório. Na culinária, o suco de abacaxi é usado para amaciamento de carnes. Além disso, o abacaxi é grande fonte de cálcio, vitaminas A, B e C (NASCENTE; COSTA; COSTA, 2005).

Em 2019 a área plantada com abacaxizeiros no Rio Grande do Sul (RS) foi de 298 hectares, sendo mais de 70% na região Litoral Norte (IBGE, 2020). As condições climáticas e o histórico de sete décadas de cultivo estão entre as razões para o litoral norte ser reconhecido como região produtora do “abacaxi de Terra de Areia” (AMBROSINI; CARDOSO; FAVRETO, 2018).

A qualidade das mudas plantadas representa um dos principais aspectos para o bom desenvolvimento dos abacaxizais. A maioria dos patógenos e pragas do abacaxizeiro é transmitida pelas mudas, sendo a qualidade

destas de fundamental importância para a prevenção ou redução de perda, bem como evitar sua transmissão a longas distâncias e para novas áreas (VENTURA; COSTA, 2006). A aquisição de mudas deve ser feita apenas de viveiros ou laboratórios registrados oficialmente no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASSEM) uma vez que seguem regras fitossanitárias. Quando a produção de mudas for feita na propriedade, esta deve seguir, entre outras, as indicações a seguir, para garantir boa qualidade das mudas e, conseqüentemente, uma lavoura produtiva.

2 MANEJO DO ABACAXIZAL PARA OBTENÇÃO DE MUDAS VIGOROSAS E SADIAS PARA NOVOS PLANTIOS

As lavouras de abacaxizeiros devem ser conduzidas de forma sustentável (MODEL, 2001) para que produzam frutos saudáveis com o mínimo impacto negativo sobre o solo, água, flora e fauna e mudas sadias para os novos plantios. Devido ao agravamento de problemas fitossanitários e tombamento da planta, normalmente faz-se de uma a duas colheitas sequenciais de abacaxi, a partir da planta matriz e posteriormente pelo filhote rebentão, produzido a partir desta. Depois, recomenda-se a rotação de culturas, mas no Litoral Norte do RS devido à predominância de pequenas propriedades são comuns plantios sucessivos na mesma área. Principalmente nestes casos deve-se impedir que a biomassa da lavoura anterior veicule insetos e doenças que contaminem a lavoura nova (MODEL, 2004b).

A rotação de culturas ajuda a recuperar solos cultivados com abacaxizeiros (CUNHA, 2004) e diminui a incidência de insetos e doenças. Quando não é possível, é recomendável consorciar o abacaxizeiro com feijão, mandioca, amendoim, ou

espécies produtoras de biomassa e/ou fixadoras de nitrogênio atmosférico, instaladas nas entrelinhas do abacaxizeiro no período que vai do plantio até cinco a seis meses, quando inicia a competição, em densidade e manejo compatíveis com a cultura principal. Além disso, para restituir e manter a variabilidade do ambiente e dificultar a ocorrência de insetos e doenças, podem ser usadas as plantas espontâneas, que também diminuem a erosão e a temperatura do solo (MODEL; LEVIEN; FROSI, 1995), retêm nutrientes em sua biomassa, e, se controladas quando começarem a competir com o abacaxizeiro, deixam cobertura que ajuda no seu próprio controle (MODEL; FAVRETO, 2009).

O manejo adequado do solo, da adubação e da cultura fortalece o abacaxizeiro e gera plantas e mudas saudáveis e vigorosas para novos plantios permitindo a diminuição do uso de agrotóxicos e de custos, mantendo e/ou melhorando a produtividade.

2.1 Doenças e pragas

Diversas doenças e pragas afetam o abacaxizeiro nas diferentes fases de desenvolvimento da planta e a movimentação de mudas contaminadas é o principal meio de dispersão de doenças e pragas do abacaxi, seja dentro de uma mesma região produtora ou de uma região para outra (MATOS *et al.*, 2009). Assim, uma vez que o modo usual de propagação do abacaxizeiro é através da obtenção de mudas retiradas da própria planta ou da coroa do fruto, é fundamental a adoção de estratégias de controle fitossanitário nas áreas de produção.

Entre as doenças citadas, o principal desafio enfrentado na produção de abacaxi no Brasil e no mundo é a fusariose. A

doença é causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* Nirenberg and O'Donnell (Syn.: *F. subglutinans* f. sp. *ananas*) (VENTURA; ZAMBOLIM, 2002), que pode ocasionar perdas na produção estimadas em até 80% (MATOS, 2018). A presença do patógeno em mudas que são comercializadas e plantadas constitui um dos maiores perigos para a disseminação da doença, pois os agricultores só tomam conhecimento da gravidade da situação quando a cultura já está seriamente comprometida (VENTURA; COSTA, 2006).

O fungo pode infectar a planta em qualquer estágio de desenvolvimento (Figura 1) e em frutos ainda verdes pode ser observada a exsudação de goma na superfície, motivo pelo qual a doença também é conhecida por gomose. No talo, as lesões se restringem à parte basal (Figura 2), tanto nas plantas adultas como nas mudas ainda aderidas à planta matriz. Além das mudas infectadas, o fungo também pode ser disseminado pelo vento, respingos de chuva e insetos. *Fusarium guttiforme* é um patógeno altamente específico, sendo patogênico somente para o abacaxizeiro e não sobrevive por longos períodos no solo (VENTURA; GOES, 2016).

O uso de cultivares resistentes é a estratégia mais recomendada atualmente para o controle da doença. Contudo, a variedade mais plantada no Brasil, a Pérola, é suscetível a fusariose. Outros materiais resistentes a fusariose tem sido lançados nos últimos anos, como a BRS Vitória (VENTURA; COSTA; CAETANO, 2009), a BRS Ajubá, BRS Imperial, BRS Vitória e IAC Fantástico, que ainda estão sendo avaliadas quanto ao desempenho agrônomo em diferentes regiões produtoras do país por diferentes instituições de pesquisa (MATOS, 2018).

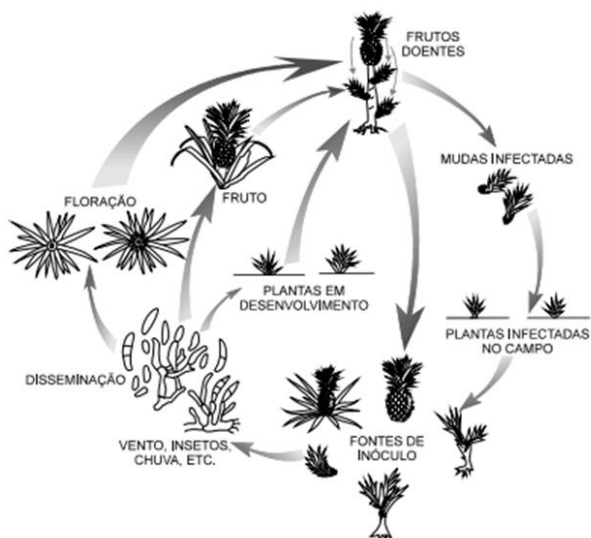


Figura 1. Ciclo da fusariose do abacaxi, causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* Nirenberg and O'Donnell (Syn.: *F. subglutinans* f. sp. ananas)

Fonte: Ventura; Zambolim e Chaves (1993).

Assim, o controle da fusariose do abacaxizeiro requer a implementação de práticas do manejo integrado como a utilização de mudas saudáveis, uso de variedades resistentes, monitoramento e erradicação das plantas sintomáticas durante o desenvolvimento vegetativo; aplicação de fungicidas sobre a inflorescência, desde o aparecimento na roseta foliar até o fechamento das flores (MATOS, 2018), uma vez que o período crítico para infecção ocorre após a indução floral até ao final da antese, sendo as flores o principal sítio de infecção (VENTURA; ZAMBOLIM, 2002).



Figura 2. Sintomas de fusariose no talo do abacaxizeiro, causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* Nirenberg and O'Donnell (Syn.: *F. subglutinans* f. sp. *ananas*)

Fonte: Raquel Paz da Silva.

O controle biológico de doenças radiculares de mudas, através do uso de *Trichoderma* spp, *Gliocadium* e *Bacillus* spp, vem sendo usado em viveiros e nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas no campo (VENTURA *et al.*, 2019). Pesquisas para o controle biológico da fusariose vêm sendo realizadas por diversas instituições brasileiras (CONTO *et al.*, 2016; SOUZA; TROCOLI; MONTEIRO, 2016; BRAGA JUNIOR *et al.*, 2017; BEZERRA *et al.*, 2019), mas a literatura sobre a eficácia desses biocontroladores a campo é escassa.

Trocoli *et al.* (2017) investigaram o efeito de três isolados de *Trichoderma* spp no controle da fusariose em condições de campo e observaram uma redução da severidade da doença acima de 40%, indicando que isolados de *Trichoderma* podem ser usados para controlar a fusariose. Porém, de acordo com o Agrofit (BRASIL, 2020), ainda não há fungicidas microbiológicos registrados para o controle da doença no Brasil, sendo necessárias mais pesquisas que demonstrem a

eficácia de fungicidas microbiológicos no controle da doença, que subsidiem o registro de produtos para o controle biológico.

Além dessa, a podridão negra (*Thielaviopsis paradoxa* (De Seynes) Höhn (Sin. *Ceratocystis paradoxa* (Dade)), que embora seja o principal problema na colheita e pós-colheita, tem como principal porta de entrada do fungo o corte do pedúnculo, resultante da colheita. Contudo, a infecção se processa, também, por ferimentos na casca do fruto, devido ao manuseio inadequado (FERRARI, 2009). A doença pode se manifestar quando as mudas são armazenadas em condições inadequadas, provocando o apodrecimento da parte basal das mudas (GOMES *et al.* 2003).

De acordo com Matos *et al.* (2018) além da fusariose e da podridão negra, o vírus PMWaV (*Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus*) que causa murcha é transmitido pela cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, o ácaro alaranjado (*Dolichotetranychus floridanus*), a broca do fruto (*Strymon megarus*) e a broca do talo (*Castnia invaria volitans*), também é facilmente disseminado pelas mudas de abacaxi (Figura 4).



Figura 3. Podridão negra do abacaxi (*Thielaviopsis paradoxa*).

Fonte: www.ecured.cu/Pudrici%C3%B3n_negra_de_la_pi%C3%B1a



Figura 4. Pragas do abacaxi transmitidas por mudas. a) Cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*); b) Broca do fruto (*Strymon megarus*) (c) Fase adulta da broca do fruto; (d, e) Acaro alaranjado.

Fonte: Raquel Paz da Silva (a); Portal Agrolink - www.agrolink.com.br/problemas/broca-do-fruto_2565.html (b); Lacerda; Carvalho e Oliveira (2007) (c); Noronha; Matos e Sanches (2015) (d, e)

3 MODOS DE PROPAGAÇÃO

As plantas podem ser reproduzidas tanto por via sexuada quanto assexuada.

3.1 Propagação sexuada

O fruto do abacaxizeiro forma-se sem fecundação (partenocárpico) e suas flores são auto-estéreis. Não há sementes em frutos provenientes de plantações comerciais, mas a polinização cruzada intervarietal pode levar a sua formação permitindo sua reprodução sexuada, o que é importante no melhoramento genético para obter híbridos com maior resistência à fusariose e tolerância a cochonilhas e nematóides (REINHARDT, 1981).

3.2 Propagação assexuada

Segundo Reinhardt e Cunha (1999), o modo usual de propagação do abacaxizeiro é através da retirada de brotações vegetativas da própria planta, em grande número e de vários tipos, denominados (Figura. 5A):

- a) Coroa: conjunto de folhas no ápice do fruto;
- b) Filhote: muda de pedúnculo do fruto;
- c) Filhote rebentão: muda formada na região de inserção do pedúnculo com o talo da planta;
- d) Rebentão: muda do caule da planta;
- e) Plântula: muda formada em viveiro a partir de gemas de secções do talo da planta;
- f) Mudanças provenientes de cultura de tecidos, originadas a partir de coroa, filhote, filhote rebentão e rebentão;

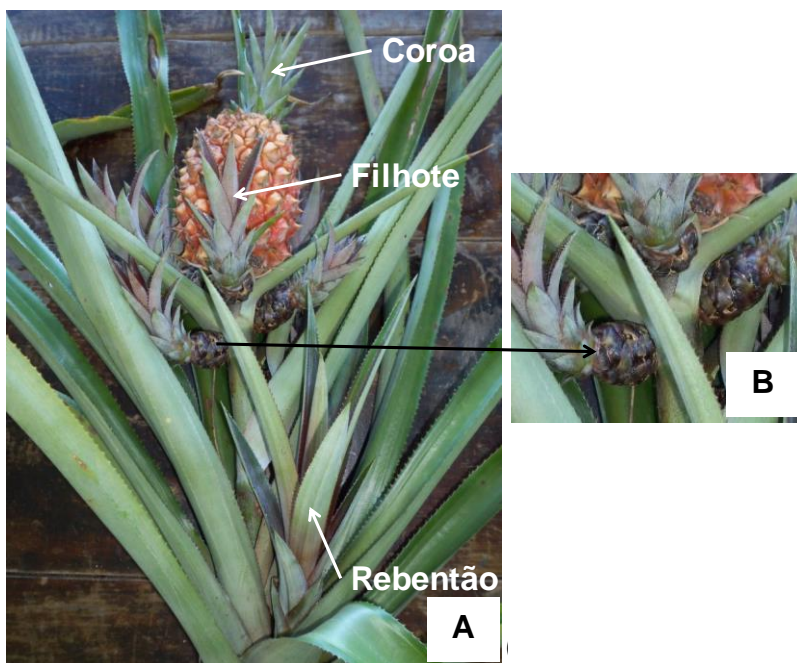


Figura 5. Estruturas de propagação vegetativa no abacaxizeiro: coroa, filhote e rebentão (A). Frutos em miniatura na base das mudas de tipo filhote (B).

Fonte: Raquel Paz da Silva.

No Brasil raramente a coroa é usada como muda, pois acompanha o fruto quando este é comercializado ao natural. Embora origine lavouras homogêneas, de florescimento uniforme e frutos semelhantes, apresenta inconvenientes: é muito suscetível às podridões e seu florescimento é mais lento e de frutificação mais tardia (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999). As coroas e os filhotes não florescem quando ainda estão unidos à planta matriz e somente são aproveitáveis como material para plantio.

Os filhotes são o tipo de muda mais disponível e usado no Brasil. Apresentam desenvolvimento relativamente uniforme permitindo a formação de lavoura homogênea o que facilita o controle do florescimento (REINHARDT; CUNHA, 1999). Os maiores inconvenientes do uso dos filhotes como muda são: a forma frequentemente curvada, o fruto em miniatura na sua base (maior susceptibilidade às podridões fúngicas) e o seu ciclo relativamente longo se comparado aos rebentões (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999).

Os rebentões se distinguem dos outros tipos de muda pelo aspecto de “bico de pato” de suas bases, maior desuniformidade no seu desenvolvimento e pela sua característica de não se desprenderem da planta matriz, dando origem à soca (segunda safra na mesma lavoura). Entretanto os filhotes-rebentões e os rebentões inseridos em posição muito alta não servem à produção de soqueiras por predisposição ao tombamento antes da maturação do fruto (REINHARDT, 1981).

As plântulas ou rebentões artificiais podem ser obtidos a partir de um talo ou secção de talo previamente destacado da planta correspondente, sendo a muda de ciclo mais longo. Tanto gemas do talo da matriz quanto aquelas dos talos menores dos outros tipos de mudas já mencionadas, podem produzir plântulas.

4 ETAPAS DO SISTEMA USUAL DE PROPAGAÇÃO

A propagação vegetativa requer as seguintes etapas:

4.1 Seleção das plantas matrizes

A qualidade do material de plantio é de suma

importância para o sucesso da cultura e a seleção cuidadosa das plantas matriz resulta na sua melhoria fitossanitária e maior produção dos abacaxizeiros (DALLDORF, 1975). Antes da colheita do fruto identificam-se as plantas que apresentarem as seguintes características desejáveis: bom estado fitossanitário, vigor, número satisfatório de mudas, pedúnculo do fruto relativamente curto e grosso capaz de sustentá-lo em posição vertical até a colheita. O fruto deve estar sem resina de fusariose e apresentar volume e forma adequados, com “olhos” chatos e coroa pequena e simples (REINHARDT; CUNHA, 1999).

4.2 Ceva e armazenamento

A técnica de ceva consiste em manter as mudas ligadas à matriz após a colheita do fruto (Figura 5), permitindo a continuação de seu desenvolvimento até atingir o tamanho adequado ao plantio (25 a 45 cm) (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999). Em outros estados do Brasil, dependendo das condições ambientais este período dura de um a quatro meses e no RS vai de agosto a abril (MODEL, 2004a). Os rebentões se desenvolvem mais lentamente que os filhotes, pois frequentemente surgem logo após a colheita dos frutos. O corte da planta à altura da base do pedúnculo com facão ou roçadeira, acelera, aumenta e uniformiza a emissão de rebentões (REINHARDT, 1981). Esta operação é de grande valia quando há escassez de material de plantio, como ocorre em certas épocas no caso da cv. Smooth Cayenne (CUNHA; CABRAL; SOUZA, 1999).

Quando as mudas atingirem no máximo 45 cm (comprimento limite para plantio sem correr o risco de floração natural precoce em taxa elevada) e o agricultor não quer ou

não pode plantá-las, faz-se a colheita e o armazenamento das mudas. Elas poderão ser conservadas por meses se forem mantidas verticalmente encostadas umas às outras, à sombra e em posição normal em períodos secos, porém ao ar livre e em posição invertida (bases para cima) em período chuvoso (PY, 1969).



Figura 6. Manutenção das mudas de abacaxizeiro sobre a planta matriz para completar o desenvolvimento.

Fonte: Raquel Paz da Silva.

4.3 Corte e pré-seleção das mudas

Quando a maioria das mudas tiver porte satisfatório (25 a 45 cm) para o plantio, faz-se a sua colheita cortando o pedúnculo que sustenta os filhotes e leva-se todo o conjunto

de mudas (normalmente 2 a 5), o que facilita o seu transporte e aumenta o rendimento do trabalho. Os filhotes, depois de destacados do pedúnculo, passam pela primeira seleção rigorosa do material de plantio. Separam-se as mudas saudáveis e eliminam-se aquelas com defeitos mecânicos (sem o cartucho central) e com sintomas de insetos (Figura 4) e doenças (Figura 2 e 3) principalmente aquelas que apresentarem qualquer sinal de resina e podridão (REINHARDT, 1981). Quando uma das mudas do conjunto da mesma planta apresentar goma típica de fusariose descartam-se também as demais, pois provavelmente outros filhotes desta planta já estão contaminados, mesmo sem ainda apresentar sintomas da doença. Também devem ser descartadas mudas com galerias causadas pela broca do fruto (*Strymon megarus*). Os frutos em miniatura que aparecem na base dos filhotes (Figura 5B) devem ser retirados para evitar focos de podridão (CUNHA; REINHARDT, 2004).

4.4 Cura

Após o corte, o material de plantio deve ser exposto ao sol por tempo variável com a conveniência do agricultor, mas nunca inferior a uma semana de exposição solar. A cura objetiva acelerar a expressão dos sintomas de incidência de fusariose, o que é caracterizado pela exsudação de resina e o conseqüente descarte da muda. A cura também elimina o excesso de umidade e diminui o seu apodrecimento após o plantio (REINHARDT, 1981).

A cura pode ser feita mantendo-se as mudas com suas bases viradas para cima sobre a planta matriz. Entretanto, normalmente esta operação é realizada próximo ao local do plantio, onde as mudas são espalhadas, para evitar que o amontoamento diminua a eficiência da cura e o aparecimento de doenças, especialmente da podridão negra causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa*, capaz de dizimar rapidamente grande número de mudas sob condições úmidas

(REINHARDT; CUNHA, 1999).

4.5 Seleção das mudas

Após a cura selecionam-se novamente as mudas separando-as de acordo com o tamanho e tipo (filhote, rebentão). A uniformização do material de plantio dentro de cada talhão do abacaxizal é importante para facilitar os tratamentos culturais e o desenvolvimento homogêneo das mudas, plantas e frutos (REINHARDT, 1981). A amplitude de tamanho mais adequada para as mudas de abacaxizeiro é de 25 a 45 cm. Mudas com menos de 25 cm apresentam desenvolvimento inicial mais lento e nas primeiras capinas manuais facilmente cai terra na roseta central e atrasa o seu crescimento. Mudas muito grandes são de difícil manejo, pois antes e durante o plantio ficam sujeitas a ventos fortes até a sua fixação no solo, e são muito sensíveis a estímulos naturais, emitindo sua inflorescência precocemente e prejudicando a qualidade dos frutos (REINHARDT; CUNHA, 1999).

Na seleção faz-se descarte rigoroso das mudas defeituosas, atacadas por podridões ou com exsudação de resina, bem como aquelas com lesões mecânicas. Mudas contaminadas pela fusariose devem ser eliminadas ou enterradas para diminuir a fonte de inóculo desta doença. A retirada das folhas basais, geralmente secas e inseridas no tecido lenhoso, de coloração parda, não é indicada para evitar contaminação da muda pela fusariose (REINHARDT; CUNHA, 1999).

4.6 Sanidade das mudas

Em geral, o grau de contaminação com insetos e fungos nas mudas aumenta de cima para baixo: mudas de pedúnculo são menos contaminadas que mudas filhote-rebentão e estas menos que os rebentões. Há tendência da contaminação das mudas no RS aumentar de setembro até maio, devido à maior

temperatura (MODEL, 2000).

O tratamento das mudas com uma calda fitossanitária (inseticida-acaricida-fungicida) pode reduzir cochonilhas, brocas e ácaros e proteger contra a fusariose (REINHARDT, 1981). O tratamento não possui *efeito* curativo eficaz para *Fusarium* sp., mas controla relativamente bem as podridões, inclusive a podridão negra.

A opção de tratar as mudas antes ou depois do plantio e o tratamento a ser usado, depende do manejo da lavoura antes da retirada das mudas, da época do ano, tipo de muda e grau de contaminação. A escolha de produtos para uso na calda deve considerar aspectos agroeconômicos, sociais e ambientais. Produtos, doses, métodos e condições para aplicação devem ser orientados por um engenheiro agrônomo, seguindo as legislações brasileira e estadual atualizadas.

Uma alternativa de tratamento de mudas para sistemas orgânicos é o uso de calda bordalesa a 1% (1 kg de sulfato de cobre + 1 kg de cal em 100 litros de água), ou em uma solução de dióxido de cloro (2 a 3 ml por L de água), por três a cinco minutos, de acordo com Matos *et al.* (2018).

Pulverização das mudas com a calda fitossanitária:

As mudas podem ser pulverizadas quando ainda presas na planta matriz, após a retirada dos frutos. Quando possível faz-se a colheita das mudas após um dos tratamentos feitos na lavoura contra cochonilha ou broca. Apresenta o inconveniente de a pulverização dificilmente atingir todas as partes da muda.

Alternativamente, a pulverização pode ser feita depois das mudas serem colhidas. Estas são deixadas depositadas sobre a planta matriz onde são pulverizadas, ou colocadas sobre uma lona com a base virada para cima e aspergidas. Depois, são colocadas em pé e pulverizadas novamente. Dependendo do produto usado, a lona pode ser fechada com as mudas dentro para melhorar a eficiência do tratamento (MODEL, 2000).

Imersão das mudas na calda fitossanitária:

Ao invés de serem pulverizadas, as mudas podem ser tratadas por imersão. As mudas são colocadas em recipiente vazado (ex: caixa) mergulhado dentro de outro recipiente cheio de calda, onde ficam imersas por três a cinco minutos. A calda atinge todas as partes das mudas, porém este é um método trabalhoso e usa grande volume de calda. A alternativa é a imersão parcial: colocar as mudas em pé no recipiente vazado, e no outro recipiente adicionar apenas calda suficiente para molhar a base das mudas (15-20 cm no fundo), onde se concentram as cochonilhas. Mudas e recipiente ao serem retirados devem ser deixados em condição que facilite drenagem e coleta do excesso de calda e dessecação das mudas (MODEL, 2000).

A calda residual deve causar o menor impacto ambiental possível. Um dos destinos é a reutilização (avaliando-se validade e perda de eficácia): depois de filtrada, a calda pode ser usada para novos tratamentos de mudas, ou aspergida na lavoura para o manejo fitossanitário usual, ou veicular outras aplicações desde que analisados antagonismos ou sinergismos entre produtos.

Após tratamento, deixa-se as mudas aguardando mais alguns dias antes do plantio, ocasião em que uma terceira seleção visual reduz ainda mais o número de mudas contaminadas pela fusariose.

5 PROPAGAÇÃO A PARTIR DE DIVISÃO DE TALOS

É um método de propagação rápida do abacaxizeiro e consiste na produção de mudinhas (plântulas) a partir de gemas de pedaço do caule (talo) (Figura 6) da planta matriz ou de suas mudas (coroas e rebentões), que passam do estado dormente para a atividade fisiológica pela eliminação do meristema apical. Este método foi desenvolvido no Havaí objetivando a multiplicação acelerada de material de plantio e no Brasil foi adaptado à produção de mudas sadias de abacaxi

(PISSARRA; VENTURA; BREVIN, 1979; REINHARDT, 1981). O seccionamento do talo permite o exame visual das suas partes internas e o descarte daquelas que estiverem com fusariose (REINHARDT; CUNHA, 2006).

5.1 Obtenção e preparo dos talos

Da mesma forma que no sistema usual, primeiramente são selecionadas matrizes com características adequadas. A época mais indicada para a obtenção do talo é logo após a colheita do fruto. Depois disso, o vigor do talo diminui progressivamente devido ao aumento da emissão de rebentões (GATTONI, 1961).

5.2 Seccionamento dos talos

A divisão dos talos em pedaços (Figura 7) é feita com guilhotina manual ou facão e a secção de caule que apresentar sintomas externos e/ou internos de fusariose e/ou presença de cochonilhas, deve rigorosamente ser descartado com o seu respectivo meristema apical. O tamanho dos pedaços de talo varia com o grau de sofisticação das técnicas a serem aplicadas. Quanto menores as secções do caule maiores deverão ser os cuidados, necessitando condições de casa de vegetação. Para produzir plântulas em campo, sem exigir maior refinamento da tecnologia, devem ser usadas secções que possuem reserva nutritiva suficiente para um bom desenvolvimento da muda sob condições naturais. Recomendam-se pedaços obtidos pelo corte do talo em quatro partes longitudinais, subdividindo-se estas, através de cortes transversais em secções de 10 cm de comprimento (REINHARDT; CUNHA, 1999).



Figura 7. Gema de talo de abacaxizeiro.

Fonte: Raquel Paz da Silva.



Figura 8. Divisão de talo de abacaxizeiro com facão.

Fonte: Raquel Paz da Silva.



Figura 9. Talo de abacaxizeiro seccionado.

Fonte: Raquel Paz da Silva.

Após seccionar os talos, estes podem ser imersos em alguma calda fitossanitária, como na metodologia mencionada anteriormente na seção 4.6.

5.3 Preparo do canteiro de propagação

O plantio das secções é realizado em canteiros previamente preparados com dimensões que facilitem a movimentação para execução dos tratos culturais (capina, irrigação, etc.). A largura não deve exceder 1,2 m com comprimento de 20 a 30 m com altura de 12 cm.

Os canteiros de propagação devem estar próximos à fonte de água e ao local do preparo do material de plantio. Devem ser evitadas áreas infestadas por plantas espontâneas de difícil controle, como a tiririca (*Cyperus rotundus*), e aquelas próximas a abacaxizais com alta incidência de insetos e

doenças. O canteiro deve ser feito preferencialmente em solo arenoso ou areno-argiloso e bem drenado.

6 PRODUÇÃO DE MUDAS POR CULTURA DE TECIDOS (MICROPROPAGAÇÃO)

A produção de mudas de abacaxi pode ocorrer também em laboratório (Figura 10), que consiste na regeneração de plantas completas, a partir de gemas axilares de plantas matrizes selecionadas e tratadas. Esta técnica tem sido utilizada para obtenção de mudas de frutíferas com características genéticas desejáveis e livres de patógenos (GRIMALDI *et al.*, 2008) em curto espaço de tempo (VILLA *et al.*, 2010).

O processo inicia com a preparação de matrizes em casa de vegetação mediante aplicação de produtos fitossanitários. Estas matrizes podem ser oriundas de filhotes, filhotes-rebentão, rebentões ou coroas (TEIXEIRA *et al.*, 2001). Durante o desenvolvimento vegetativo, a matriz tem as folhas cortadas e é lavada em água corrente. No laboratório, as gemas passam por desinfestação mediante a imersão em álcool 70% (1 minuto), imersão em solução aquosa de NaOCl 2% (15 minutos) e três enxágues em água destilada esterilizada. Em câmara de fluxo estéril, as gemas axilares são excisadas com lâmina esterilizada e estabelecidas em meio de cultivo contendo água, macro e micronutrientes salinos, vitaminas e 30 g de sacarose L⁻¹, (MURASHIGE; SKOOG, 1962; GUERRA *et al.*, 1999). No protocolo desenvolvido no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do DDPa para a variedade 'Pérola de Terra de Areia', o meio de multiplicação contém os fitoreguladores benzilaminopurina a 0,5 mg L⁻¹ e ácido naftalenoacético a 0,25 mg L⁻¹ e é

gelificado com 7 g ágar ou 2 g Phytigel® L⁻¹. O pH do meio é corrigido para 5,8 antes da autoclavagem. Outros protocolos podem empregar variações quanto aos nutrientes, aos fitorreguladores e à concentração de agentes gelificantes.

Os explantes são cultivados em sala climatizada ou estufa germinadora com temperatura de 23±2 °C e fotoperíodo de 16 horas a intensidade maior ou igual a 250 lux. As gemas axilares originam múltiplas brotações que podem ser separadas e subcultivadas para multiplicação (Figura 10 A - C).

Quando há necessidade de retirada das mudas para viveiro, as brotações são transferidas na quantidade de cinco a oito por frasco contendo 30 mL do meio sem fitorreguladores, Após quatro a seis semanas em sala climatizada, as mudas aumentam de tamanho e emitem raízes, podendo ser transferidas para aclimatização (SILVA *et al.*, 1998; GARITA; GÓMEZ, 2000; FREITAS *et al.*, 2011) em canteiros móveis de poliestireno expandido (Figura 10 D) contendo casca de arroz carbonizada ou outro substrato menos oneroso para o produtor, desde que previamente testado.

Por ter um custo de produção maior, as mudas micropropagadas são geralmente empregadas como matrizes para originar mudas de campo. A aquisição de matrizes micropropagadas representa uma alternativa importante ao agricultor que pode implantar um matrizeiro na sua propriedade ou em parceria com outros agricultores, garantindo a produção de mudas de excelente qualidade fitossanitária. Deste modo, reduzir-se-ão gastos com agrotóxicos, garantindo frutos de qualidade com menor impacto ambiental.



Figura 10. Micropropagação de abacaxizeiro Pérola de Terra de Areia. Múltiplas brotações de ápice foliar isolado em meio nutritivo (barra = 10 mm) (A); Multiplicação *in vitro*: cada explante origina múltiplas brotações (B); Cultivo em sala climatizada (C); Mudanças aclimatizadas em bandeja multicelular, sendo transplantadas para recipiente maior (D).

Fonte: Lia Rosane Rodrigues (A, B, e C), Raquel Paz da Silva (D).

7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os agricultores, técnicos, extensionistas e pesquisadores que atuam ou atuaram com abacaxizeiro no litoral norte do Rio Grande do Sul, principal região produtora no estado. Especialmente, agradecem aos pesquisadores da SEAPDR Alan Edison Cirino Rodrigues e Guido Renato Sander (*in memoriam*). A experiência acumulada no cultivo regional e nas pesquisas desenvolvidas contribuiu para a elaboração desta Circular.

REFERÊNCIAS

PORTAL AGROLINK. **Broca do fruto**: broca do abacaxi (*Strymon basalide*). Disponível em: https://www.agrolink.com.br/problemas/broca-do-fruto_2565.html. Acesso em: 01 out. 2020.

AMBROSINI, L. B.; CARDOSO, L. S.; FAVRETO, R. Introdução geral. *In*: CARDOSO, L. S.; AMBROSINI, L. B.; FAVRETO, R. (org.). **Abacaxi de Terra de Areia**: potencial para indicação geográfica. 1. ed. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura/ DDPa, 2018 . p. 11-18.

BEZERRA, G. A. *et al.* Identification and selection of *Trichoderma* spp. endophytic to bromeliaceae from “restingas” as biocontrol agents of fusariosis in pineapples. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 45, n. 2, p. 172-178, 2019.

BRAGA JUNIOR, G. M. *et al.* Controle biológico de fitopatógenos por *Bacillus subtilis* *in vitro*. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 7, n. 3, p. 45-51, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA.

Agrofit. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 3 set. 2020.

CONTO, A. P. *et al.* Seleção de bactérias biocontroladoras de *Fusarium subglutinans* em abacaxizeiro. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS (COBRADAN), 7., 2015, Pelotas, RS. Anais [...].* Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2015. p. 51

CUNHA, G. A. P. **Cultivo do abacaxizeiro:** consorciação e rotação de culturas. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. (Comunicado Técnico, 108).

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O abacaxizeiro:** cultivo, agroindústria e economia. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 480 p.

CUNHA, G. A. P.; REINHARDT, D. H. R. C. **Manejo de mudas de abacaxi.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. (Comunicado Técnico, 105).

DALLDORF, E. R. Plant selection of the cayenne pineapple. **The Citrus and Subtropical Fruit Journal**, Parklands, v. 494, n. 1, p. 5-7, 1975.

FERRARI, J. T. Podridão nega do abacaxi. **Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 49-51, 2009.

FREITAS, S. J. *et al.* Substratos e Osmocote® na nutrição e desenvolvimento de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. Vitória. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. especial, p. 672-679, 2011.

GARITA, H.; GÓMEZ, L. Micropropagation of pineapple var. Champaka F-153. **Agronomía Costarricense**, Costa Rica, v.

24, n. 1, p. 63-73. 2000.

GATTONI, L. A. Nuevo método de propagacion de la piña. **Ceiba**, Tegucigalpa, v. 9, n. 1 p. 13-20, 1961.

GOMES, J. A. *et al.* **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: Incaper, 2003. (Documentos, 122).

GRIMALDI, F. *et al.* Enraizamento *in vitro* de frutíferas da família Rosaceae. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 7, n. 2, p. 160-168, 2008.

GUERRA, P. M. *et al.* Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1557-1563, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. 2020. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 29 out. 2020.

LACERDA, J. T.; CARVALHO, R. A.; OLIVEIRA, E. F. Broca-do-fruto *Strymon megarus*, um problema para a abacaxicultura do Brasil. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 25-30, dez. 2007.

MATOS, A. P. (ed.) **Plano estratégico para a cultura do abacaxi 2017-2021**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. 30 p. (Documentos, 225).

MATOS, A. P. *et al.* **Sistema orgânico de produção de mudas de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. 11 p. (Circular Técnica, 127).

MATOS, A. P. *et al.* **Produção de mudas sadias de abacaxi**.

Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. 12 p. (Circular Técnica, 89).

MODEL, N. S. Controle da cochonilha do abacaxizeiro *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera; Sternorrhyncha; Pseudococcidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 289-302, 2000.

MODEL, N. S. Agricultura in(sustentável). **ABC Domingo Grupo Sinos**, Novo Hamburgo, p. 2, 2001.

MODEL, N. S. Épocas de plantio indicadas para o abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 10, n. 1-2, p. 119-127, 2004a.

MODEL, N. S. Preparo de solo e manejo de biomassa para o abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 10, n. 1-2, p. 91-100, 2004b.

MODEL, N. S.; LEVIEN, R.; FROSI, R. A. Água armazenada e temperatura do solo em oito sistemas de manejo do solo. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 41-49, 1995.

MODEL, N. S.; FAVRETO, R. Produção de biomassa de plantas daninhas e seu potencial de uso em lavouras de abacaxizeiro no litoral norte do RS. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 15, n. 1-2, p.119-127, 2009.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. Revised medium for a rapid growth and bioassays with tobacco tissues cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

NASCENTE, A. S.; COSTA, R. S. C.; COSTA, J. N. M. **Cultivo do abacaxi em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Sistemas de Produção, 2005.

NORONHA, A. C. S.; MATOS, A. P.; SANCHES, N. F. Manejo integrado de pragas e doenças do abacaxi. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA CULTURA DO ABACAXI, 6., 2015, Conceição do Araguaia. **Anais** [...]. Conceição do Araguaia, PA: SEDAP, 2015.

PISSARRA, T. B.; VENTURA, J. A.; BREVIN, A. B. **Produção de mudas sadias de abacaxi livres de fusariose (*Fusarium moniliforme* Sheld var. *subglutinans*)**. Cariacica: Emcapa, 1979. (Comunicado, 9).

PY, C. **La piña tropical**. Barcelona: Blume, 1969. 278 p.

REINHARDT, D. R. H. C. Propagação do abacaxizeiro: método usual e por secções de caule. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1., 1981, Cruz das Almas, BA. **Anais** [...]. Cruz das Almas, 1981. p. 47-59.

REINHARDT, D. R. H. C.; CUNHA, G. A. P. Métodos de propagação. *In*: CUNHA, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. (ed.). **O abacaxizeiro, cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 105-138.

REINHARDT, D. R. H. C.; CUNHA, G. A. P. **A propagação do abacaxizeiro**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

SILVA, A. B. *et al.* Aclimatação de brotações de abacaxi (*Ananas comosus* L.) produzidas *in vitro*: ação de Agromix[®], húmus e Kelpak[®]. **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, v. 4, p. 107-110, 1998.

SOUZA, J. T.; TROCOLI, R. O.; MONTEIRO, F. P. Plants from the Caatinga biome harbor endophytic *Trichoderma* species active in the biocontrol of pineapple fusariosis. **Biological Control**, San Diego, v. 94, p. 25-32, 2016.

TEIXEIRA, J. B. *et al.* Biotecnologia aplicada à produção de mudas. Produção de mudas micropropagadas de abacaxi. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 3, p. 42-47, 2001.

TROCOLI, R. O. *et al.* Field applications of *Trichoderma* reduce pineapple fusariosis severity and increase fruit weight. **Journal of Plant Pathology**, Pisa, v. 99, n. 1, p. 225-228, 2017.

VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M. Integrated management system for pineapple fusarium disease control. **Acta Horticulturae**, Hague, v. 334, p. 439-453, 1993.

VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L. *et al.* (ed.) **Controle de doenças de plantas fruteiras**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 445-510.

VENTURA, J. A.; COSTA, H. **Mini curso**: manejo fitossanitário integrado na cultura do abacaxizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., Cabo Frio, 2006. **Anais [...]**. Cabo Frio, 2006. 10 p.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; CAETANO, L. C. S. 'Vitoria' pineapple: Fusariose resistant cultivar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, 2009.

VENTURA, J. A.; GOES, A. Doenças do abacaxi. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. M.

Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 5. ed. São Paulo: Ceres, 2016. v. 2, p. 9-16.

VENTURA, J. A. *et al.* Impact and management of diseases in the propagation of fruit plants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 4, (e-647), 2019.

VILLA, F. *et al.* Meios de cultura e reguladores de crescimento na multiplicação *in vitro* de amora-preta. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 109-117, 2010.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS
Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS
Fone: (51) 3288-8000

www.agricultura.rs.gov.br/ddpa