

Variabilidade genética e melhoramento do abacaxi.

José Renato Santos Cabral¹
José da Silva Souza¹
Francisco Ricardo Ferreira²

Introdução

Da produção mundial de frutas, a cultura do abacaxi ocupa a 8^a posição em produção e a 11^a em área colhida. O continente asiático é o principal produtor desta fruta, pois da produção mundial de 12,79 milhões de toneladas anuais em 1997, cerca de 51,70% (6,615 milhões de toneladas anuais) são produzidos na Ásia (FAO, 1998). Observa-se ainda que o continente americano é o segundo maior produtor de abacaxi, participando com 31,39% da produção mundial, o que corresponde a 4,016 milhões de toneladas anuais, sendo que, deste total, o Brasil destaca-se com uma participação de 48,23%. O continente africano, terceiro colocado, produz cerca de 2,010 milhões de toneladas anuais, o que representa 15,71% do global. Nos demais continentes a produção é irrisória, devido principalmente a condições climáticas desfavoráveis que limitam o crescimento da cultura.

Analisando-se a participação dos principais países produtores de abacaxi, observa-se que cerca de 57,75% da produção mundial concentram-se em apenas cinco países (FAO, 1998). Destes, a Tailândia é que detém a maior produção, 2,0 milhões de toneladas, participando com 15,63% do global. A seguir, os países mais importantes são Brasil, Filipinas, Índia e China, que apresentam participações de 15,14%, 11,35%, 8,60% e 7,03%, o que corresponde a produções de 1,9 milhão, 1,4 milhão, 1,1 milhão e 899 mil toneladas anuais, respectivamente. Nesses países, à exceção da Tailândia e Filipinas, as produções são destinadas, basicamente, ao mercado interno.

O abacaxi encontra no Brasil excelentes condições para o seu desenvolvimento e produção, sendo cultivado em quase todos os Estados. Da produção nacional de 1.291 milhões de frutos/ano em 1997, conseguida em 55 mil hectares, cerca de 83% concentram-se em seis Estados: Paraíba, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte, Bahia e Espírito Santo.

Mesmo tratando-se de uma cultura de grande demanda no mercado mundial de frutas e de alta rentabilidade, o abacaxi ainda não conseguiu um lugar de destaque no cenário agrícola brasileiro e, por isso, o País apresenta um consumo "per capita" baixo, de 5,6 frutos/ano. Sua participação para a renda agrícola é pequena, cerca de 1,3% do valor das culturas produzidas no País. Entretanto, deve-se levar em conta a sua condição de atividade absorvedora de mão-de-obra no meio rural, contribuindo para o mercado de trabalho e para a fixação do homem à terra, fato importante do ponto de vista social.

Com relação às macrorregiões do País em 1997, a maior produção encontra-se no Nordeste, 561,9 milhões de frutos/ano, seguindo-se o Sudeste,

¹ Eng^o Agrônomo M.Sc. - Pesquisador da **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, Caixa Postal 007, 44380-000 - Cruz das Almas - BA

² Eng^o Agrônomo Dr. Pesquisador da **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, Caixa Postal 02372. 70770-900 - Brasília, DF.

com 422,2 milhões de frutos/ano. Apesar destas regiões contribuírem com 43,52% e 32,70%, respectivamente, ao total da produção nacional em 1997, quando se analisa o desempenho das mesmas em relação à área colhida observa-se que a participação nordestina é de 40,99% (22.630 hectares), enquanto que a Região Sudeste contribui com 32,79% (18.103 ha). Estes resultados evidenciam a melhor adaptação da cultura no Nordeste, onde o rendimento médio é de 24.829 frutos/ha, o que é 6,46% maior do que o rendimento médio conseguido na Região Sudeste, de 23.323 frutos/hectare, para aquele ano.

Comparando-se ainda os rendimentos médios das regiões fisiográficas em relação ao rendimento médio do País, observa-se que apenas a Região Nordeste apresenta resultado superior à média nacional, que é de 23.382 frutos/hectare. Nas demais regiões, os rendimentos médios estão abaixo da média do País. Estes dados indicam as boas perspectivas da cultura do abacaxi no Nordeste, principalmente nas áreas irrigadas, o que torna evidente a grande importância que esta Região já assume, e que poderá ser ampliada, na oferta desta fruteira. Dessa maneira, compreende-se o expressivo crescimento de plantios com a cultura nas áreas irrigadas da Região, como também em outras áreas do Nordeste.

Recursos genéticos

O centro de origem das espécies de *Ananas* incluindo o abacaxi *Ananas comosus* (L.) Merrill, localiza-se na área entre 15 °N a 30 °S de latitude e 40 °L a 60 °W de longitude, correspondendo às regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, Norte da Argentina e do Paraguai (Collins, 1960). Contudo, o centro de origem do gênero *Ananas* pode também ser a área entre 10°N a 10°S de latitude e 55 °L a 75 °W de longitude, uma vez que a maioria das espécies deste gênero ocorre naquela área (Leal & Antoni, 1981).

Variabilidade disponível

O Brasil é considerado um dos principais centros de diversidade genética do abacaxi, porque, além de *A. comosus*, todas as espécies de *Ananas* consideradas válidas são encontradas nas formas silvestre ou cultivada em várias regiões brasileiras (Ferreira & Cabral, 1993). Estudos mais recentes evidenciaram a ocorrência de maior variação morfológica nos tipos selvagens e cultivados do gênero *Ananas* nas áreas situadas ao norte do Rio Amazonas, nas regiões do Orinoco, Rio Negro, Amapá e Guianas, do que nas regiões Sul do Brasil e Norte do Paraguai (Leal & Coppens d'Eeckenbrugge, 1996).

Além das cultivares locais de abacaxi, as formas silvestres de *A. comosus* e as espécies afins do gênero *Ananas*, têm interesse potencial no melhoramento genético do abacaxi. A substituição de cultivares locais por cultivares melhoradas e o desmatamento acelerado que vem ocorrendo nas regiões consideradas como centros de diversidade genética do abacaxi são as principais causas de erosão genética no gênero *Ananas*.

Objetivando ampliar a base genética disponível a programas de melhoramento, a *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia* e a *Embrapa Mandioca e Fruticultura* vêm desenvolvendo um projeto de coleta de germoplasma de abacaxi em regiões consideradas prioritárias. Foram realizadas

expedições de coleta nas margens do Rio Paraná (Brasil e Paraguai), Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tucuruí-PA, Maranhão, Piauí, Acre, Amazonas (Rios Negro e Solimões), Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Guiana Francesa.

Expedições de coleta e introdução de germoplasma de instituições do País e do exterior possibilitaram a formação do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Abacaxi, atualmente, constituído por 699 acessos. Além de *A. comosus* esse BAG contém acessos de outras espécies afins, principalmente dos gêneros *Ananas* e *Pseudananas* (Tabela 1).

Tabela 1 - Germoplasma mantido no Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*. Cruz das Almas, BA, 1998.

Espécies	Nº de acessos
<i>Ananas comosus</i>	457
<i>Ananas ananassoides</i>	98
<i>Ananas bracteatus</i>	20
<i>Ananas parguazensis</i>	10
<i>Ananas lucidus</i>	10
<i>Ananas nanus</i>	01
<i>Ananas fritzmuelleri</i>	01
<i>Ananas</i> sp	33
<i>Pseudananas sagenarius</i>	18
Bromelia spp	43
Outras bromeliáceas	08
TOTAL	699

Importância do BAG de abacaxi

O BAG de Abacaxi reúne ampla variabilidade genética intra e interespecífica, estimando-se que parte da variabilidade genética natural está representada neste BAG. Quase todo o território brasileiro foi explorado em missões de coleta, além de algumas incursões em países vizinhos. Restam ainda, algumas áreas nas regiões Nordeste e do Centro-Oeste a serem exploradas. No Nordeste, há possibilidade de se coletar genótipos com tolerância à seca e, no Centro-Oeste, genótipos adaptados a solos de baixa fertilidade.

Conservação

O BAG de abacaxi é mantido em condições de campo na área experimental da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, em Cruz das Almas-BA, em parcelas de 40 plantas por acesso, adotando-se as práticas culturais recomendadas no sistema de produção para a cultura do abacaxi. O material de plantio é constituído de mudas, uma vez que trata-se de uma planta de propagação predominantemente vegetativa.

Tem-se constatado perda de acessos que não se adaptam às condições climáticas do local onde o BAG está implantado, o mesmo ocorrendo após cultivos sucessivos, provavelmente pelo acúmulo de pragas e doenças.

Caracterização / Avaliação

A caracterização morfológico-agronômica é realizada por meio de descritores estabelecidos pelo (International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI, antigo International Board for Plant Genetic Resources - IBPGR, 1991) com modificações e adaptações consideradas necessárias.

A caracterização do BAG de Abacaxi já possibilitou a identificação de acessos resistentes à fusariose, com folhas sem espinhos nos bordos (“piping”), produção precoce de rebentões, brix acima de 15 ° e acidez moderada (6,0 a 9,0 meq/100ml), características estas consideradas favoráveis ao melhoramento genético. Acessos resistentes à fusariose estão sendo utilizados como parentais no programa de melhoramento genético do abacaxi da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*.

A caracterização morfológico-agronômica deve ser intensificada, uma vez que na fase inicial de implantação do BAG priorizou-se a realização de expedições de coleta, multiplicação, definição de descritores e início de caracterização com um pequeno número de descritores.

Atividades que devem ser implementadas

- Realizar expedições de coleta nas regiões Nordeste e Centro-Oeste;
- Introduzir germoplasma da Venezuela, a partir de expedições de coleta realizadas neste país;
- Intensificar a caracterização e a avaliação;
- Intensificar a caracterização citogenética;
- Iniciar a caracterização molecular;
- Utilizar métodos alternativos de conservação, a exemplo da conservação “in vitro” e criopreservação.

Cultivares

Na escolha de uma cultivar de abacaxi o agricultor deve considerar a disponibilidade de mudas de boa qualidade e o destino da produção, uma vez que os mercados de frutas para consumo ao natural e para a industrialização têm exigências diferentes.

Estima-se que cerca de 70% da produção mundial de abacaxi provêm da cultivar Smooth Cayenne (Leal, 1990). O predomínio desta cultivar nos principais países produtores de abacaxi torna a cultura bastante vulnerável à ocorrência de fatores bióticos e abióticos adversos (Cabral, 1985). Apesar dos plantios comerciais utilizarem poucas cultivares, no Brasil e em outros países da América Latina ocorrem diversas cultivares de abacaxi de interesse local ou regional (Ferreira & Cabral, 1993).

Principais cultivares

As cultivares de abacaxi mais conhecidas no mundo, para consumo ao natural e para a industrialização, são Smooth Cayenne, Singapore spanish, Queen, Espanola Roja, Pérola e Perolera.

‘Pérola’ é a cultivar mais plantada no Brasil, principalmente nos Estados do Nordeste. A planta possui porte ereto, folhas com espinhos nos bordos e produz muitas mudas tipo filhote. O fruto tem forma ligeiramente cônica, polpa branca, rica em açúcares e acidez moderada, adequado para o consumo interno sob a forma de fruta fresca. Apresenta tolerância à murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* e é suscetível à fusariose (*Fusarium subglutinans*).

A cultivar Smooth Cayenne foi introduzida em São Paulo, na década de trinta e, posteriormente, foi difundida para outros Estados como Paraíba, Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás e Bahia (Giacomelli & Py, 1981). A planta apresenta porte semi-ereto e as folhas só apresentam espinhos nas extremidades dos bordos. O fruto tem forma ligeiramente cilíndrica, polpa amarela rica em açúcares e acidez elevada. É bastante sensível à murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* e suscetível à fusariose (*Fusarium subglutinans*).

Outras cultivares são plantadas no Brasil para consumo e comercialização locais, principalmente na Amazônia. No Nordeste brasileiro há plantios da cultivar Jupi, planta semelhante à Pérola, mas com fruto ligeiramente cilíndrico (Giacomelli & Py, 1981). Esta cultivar é mais conhecida nos Estados da Paraíba e Pernambuco e, atualmente, está sendo difundida no Estado do Tocantins, no qual são produzidos frutos cilíndricos, os quais estão sendo preferidos pelos agricultores e consumidores.

Considerando-se que a cultura é baseada em um número restrito de genótipos, torna-se necessária a diversificação de cultivares.

Melhoramento genético

O abacaxizeiro é uma planta pouco conhecida sob o ponto de vista do melhoramento genético. O primeiro trabalho de melhoramento do abacaxi foi desenvolvido na Flórida (EUA), objetivando obter cultivares mais adaptadas às condições locais e melhorar a qualidade do fruto para industrialização. Posteriormente, outros trabalhos foram desenvolvidos no Havaí (EUA), Austrália, Taiwan, Filipinas, Malásia, África do Sul, Porto Rico, Brasil, Venezuela, Okinawa, Cuba, Costa do Marfim e Martinica (Leal & Coppens d’Eeckenbrugge, 1996).

Os programas de melhoramento genético do abacaxi visam, em geral, obter cultivares produtivas, adaptadas às condições climáticas locais e resistentes às mais importantes pragas e doenças. As principais características preconizadas no melhoramento do abacaxi são crescimento rápido, folhas sem espinhos ou com poucos espinhos localizados nas extremidades dos bordos das folhas, rebentão precoce localizado na base da planta, fruto de forma cilíndrica, casca amarela, polpa amarela e pouco fibrosa, elevado teor de sólidos solúveis totais (Brix maior do que 16 °), acidez moderada e alto teor de ácido ascórbico (Py *et al.*, 1984).

Sistema de reprodução

O sistema de reprodução do abacaxi pode ser definido pela co-existência de um sistema de reprodução sexual alógamo e funcional e de um sistema de propagação vegetativa dominante e muito eficiente. A reprodução sexuada tem grande importância na variabilidade genética que se observa no gênero *Ananas* e em *A. comosus* é, essencialmente, de origem sexuada. A contribuição das mutações somáticas pode ser considerada importante no surgimento de certas características de valor econômico, porém é ínfima em comparação aos efeitos da recombinação (Coppens d'Eeckenbrugge & Duval, 1995).

A. comosus é considerado auto-incompatível (Collins, 1960). A ausência de sementes nas cultivares dessa espécie é resultante da baixa fertilidade e auto-incompatibilidade (Coppens d'Eeckenbrugge & Duval, 1995).

Estratégias de melhoramento

Pode optar-se por estratégias de melhoramento baseadas na reprodução vegetativa ou por métodos fundamentados na reprodução sexuada, sendo as que mais utilizadas são as seguintes:

Utilização Direta dos Recursos Genéticos

A caracterização e avaliação de germoplasma de abacaxi pode indicar genótipos com potencial para o uso direto pelos produtores, desde que esses genótipos sejam adaptados às condições climáticas locais e satisfaçam às exigências do mercado.

Seleção Clonal

A seleção clonal objetiva explorar a variabilidade intravarietal. Um procedimento que pode ser adotado consiste na seleção das melhores plantas em uma população de uma determinada cultivar. As plantas selecionadas são multiplicadas para produzir novo material de plantio (Cabot, 1987).

Outro procedimento fundamenta-se na seleção de uma só planta que apresenta um fenótipo excepcional, a qual é multiplicada para constituir em novo clone (Coppens d'Eeckenbrugge & Duval, 1995).

Hibridação Direta

Estabelecidos os objetivos do programa de melhoramento que se deseja desenvolver e o critério de seleção, define-se os parentais para se realizar as hibridações. Considerando-se a heterozigose dos parentais que normalmente são utilizados nas hibridações e o grande número de caracteres usados na seleção, torna-se necessária a produção de populações híbridas muito grandes, para aumentar as chances de sucesso na seleção.

Normalmente, os cruzamentos envolvem uma cultivar local e um parental que apresenta uma característica desejada que se quer incorporar à cultivar local, para produção de uma progênie F1, na qual é realizada a seleção dos genótipos promissores. Os genótipos selecionados no ciclo de propagação sexual são submetidos a três avaliações clonais para se observar a estabilidade das características desses genótipos. Os melhores genótipos selecionados nas

avaliações preliminares são multiplicados para avaliações posteriores, envolvendo um maior número de plantas e, se possível, em vários ambientes.

Outras estratégias de melhoramento, fundamentadas na mutagenese, poliploidia, cultura de tecidos e transformação genética podem ser utilizadas.

Melhoramento do abacaxi no Brasil

No Brasil, existem poucos programas de melhoramento genético do abacaxi. Os primeiros trabalhos foram dirigidos para taxionomia e descrição de cultivares (Camargo, 1939; Giacometti, 1978). Posteriormente, foram desenvolvidos trabalhos de avaliação de germoplasma e competição de cultivares (Gadelha, 1978; Giacomelli & Teófilo Sobrinho, 1984; Cabral *et al.*, 1985; Cabral *et al.*, 1988; Ritizinger, 1992; Spironello *et al.*, 1997). Com relação a programas de melhoramento, Spironello *et al.*, (1994) estudaram o potencial de produção de sementes em cultivares e clones de abacaxi; Cabral *et al.*, (1993) obtiveram e selecionaram híbridos de abacaxi resistentes à fusariose; Pinho *et al.*, (1997) isolaram protoplastos na cultivar Perolera.

O programa de melhoramento desenvolvido pela *Embrapa Mandioca e Fruticultura* objetiva desenvolver cultivares resistentes à fusariose e com frutos de boa qualidade. Nesse programa já foram produzidos 28.826 híbridos e selecionados 26 genótipos. Dentre esses, 'Perola' x 'Smoot Cayenne- 60' e 'Smoot Cayenne 48' x 'Primavera-02' são considerados promissores para serem recomendados como cultivares, porque apresentaram bom desempenho para os caracteres prioritários do critério de seleção nas avaliações que foram realizadas.

Problemas passíveis de serem resolvidos pelo melhoramento

Os programas de melhoramento genético do abacaxi não têm conseguido desenvolver uma cultivar verdadeiramente nova, capaz de superar a Smooth Cayenne. A recomendação de novas cultivares é pouco freqüente e de impacto local. No entanto, os resultados pouco favoráveis obtidos pelos programas de melhoramento de abacaxi não devem ser encarados como desestímulo aos melhoristas e sim como desafio.

Dentre os problemas da cultura que podem ser solucionados pelo melhoramento e ações a serem desenvolvidas pode-se enumerar:

Fusariose - Desenvolver cultivares resistentes;

Murcha associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* - Identificar fontes de resistência e desenvolver cultivares resistentes;

Floração natural - Identificar genótipos tolerantes .

Utilização de poucas cultivares – Promover a diversificação de cultivares.

Recomendações para novos programas de melhoramento:

Rever os objetivos clássicos e definir objetivos específicos;

Ampliar a base genética útil;

Reduzir a taxa de recombinação, produzindo híbridos a partir de parentais menos heterozigotos e geneticamente melhor conhecidos;

Associar as técnicas de cultura de tecidos e biologia molecular aos métodos clássicos de melhoramento;

Intensificar trabalhos de genética básica;

Desenvolver e adaptar protocolos de micropropagação “in vitro” que mantenham a fidelidade genética do genótipo micropropagado;
Abandonar o conceito de cultivar de múltiplo uso e desenvolver cultivares específicas para consumo ao natural e para a industrialização.

Referências bibliográficas

- CABRAL, J.R.S. Caracterização e avaliação de cultivares de abacaxi. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.1, n.130, p.14-16, 1985.
- 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, Brasília. v.20, n.7, p.787-791, 1985.
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. de; CUNHA, G.A.P. da. Selection of pineapple cultivars resistant to fusariose. Acta Horticulturae, n.334, p.53-58, 1993.
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. de; CUNHA, G.A.P. da. Caracterização morfológica-agronômica de germoplasma de abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas, SP. Anais... Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988, v.1, p.35-40.
- CABOT, C. Amélioration génétique de l’ananas. I - considérations préalables aux recherches conduites en cote d’Ivoire. Fruits, v.42, n.10, p.567-577, 1987.
- CAMARGO, F.C. Ananas e Abacaxi. Revista de Agricultura. Piracicaba. v.1, n.7, p.321-338, 1939.
- COLLINS, J.L. The pineapple. Botany, cultivation and utilization. New York, Interscience Publishers, 1960, 294p.
- COPPENS D’EECKENBRUGGE, G.; DUVAL, M.F. Bases genéticas para definir una estratégia de mejoramiento de la piña. Revista de la Facultad de Agronomía, Maracay, v.21, n.¾, p.95-118, 1995.
- FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. Pineapple germplasm in Brazil. Acta Horticulturae n.334, p.23-26, 1993.
- GADELHA, R.S.S. Competição de híbridos de abacaxi com a cultivar Pérola. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.13, n.1, p.21-25, 1978.
- GIACOMELLI, E.J.; PY, C. O abacaxi no Brasil. Campinas, Fundação Cargil, 1981. 101p.
- GIACOMELLI, E.J.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Seleção preliminar de algumas cultivares de abacaxizeiro resistentes à fusariose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1983, Florianópolis. Anais. Florianópolis: SBF/EMPASC.1984. p. 145-161.
- GIACOMETTI, D.C. Melhoramento genético do abacaxi. In: ENCONTRO ESTADUAL DE ABACAXICULTURA, Feira de Santana-BA. Anais... p.25-37, 1978.
- IBGE. Disponível: Site IBGE (1998). URL:<http://www.sidra.ibge.gov.br/cgi-bin/prtabl>. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA/IBGE (Novembro,1997). Consultado em 02 fev. 1998.
- IBPGR. Descriptions for pineapple. Rome, 1991. 41p.
- LEAL, F. Complementos a la clave para identificación de las variedades comerciales de piña *Ananas comosus* (L.) Merrill. Revista de la Facultad de Agronomía, Maracay. v.16, n.1, p.1-12, 1990.

- LEAL, F.; ANTONI, M.G. Espécies del género *Ananas*: origem y distribución geográfica. Revista de la Facultad de Agronomía, Maracay, n.29, p.5-12, 1981.
- LEAL, F.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, G. Pineapple. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. ed. Fruit breeding sn: Jonh Willey, 1996. v. 1, p.515-557. Tree and Tropical Fruits
- PINHO, N.M.; ZAMBOLIM, L.; MARIA, J.; VENTURA, J.A. Protoplasts isolation of *Ananas comosus* (L.) Merrill cv. Perolera. Acta Horticulturae, n.425, p.259-269, 1997.
- PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. L'Ananas: Sa cultura, ses produits. Paris: Maisonneuve & Larose, 1984. 562p.
- RITZINGER, R. Avaliação e caracterização de cultivares de abacaxi no Acre, Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/Acre. 1992. 28p. (EMBRAPA-CPAF/ACRE. Boletim de Pesquisa, 3).
- SPIRONELLO, A.; USBERTI FILHO, J.A.; SIQUEIRA, W.J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; HARRIS, M.; BADAN, A.C.C. Potencial de produção de sementes de cultivares e clones de abacaxi visando ao melhoramento genético. Bragantia, Campinas, v.53, n.2, p.177-184, 1994.
- SPIRONELLO, A.; NAGAI, V.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; TEIXEIRA, A.J.; SIGRIST, J.M.M. Avaliação agrotecnológica de variedades de abacaxizeiros, conforme os tipos de mudas, em Cordeirópolis, S.P. Bragantia, v.56, n.2, p.343-355, 1997.