

Das Américas para o Mundo - origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro

From the Americas to the World - origin, domestication and dispersion of pineapple

Maraisa Crestani^{1*} Rosa Lia Barbieri¹ Fernando José Hawerroth¹
Fernando Irajá Félix de Carvalho¹ Antonio Costa de Oliveira¹

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

RESUMO

O abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill), fruto símbolo de regiões tropicais e subtropicais, originário das Américas, foi difundido para todo o mundo, principalmente pelos navegantes europeus, em razão de seu aroma e sabor característicos e exuberante aparência. Batizado como o “Rei das Frutas Coloniais”, o abacaxi encontra-se entre as 11 frutas mais produzidas no mundo, sendo cultivada e consumida pelos cinco continentes, e o Brasil destaca-se como maior produtor. Assim, o objetivo desta revisão bibliográfica é abordar a história da cultura do abacaxi, contemplando sua botânica, sua origem e dispersão pelo mundo, seu cenário atual, também aspectos relacionados à conservação de germoplasma e ao melhoramento genético.

Palavras-chave: *Ananas comosus*, Bromeliaceae, história, evolução, fruticultura, recursos genéticos, melhoramento vegetal.

ABSTRACT

The pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill), fruit-symbol of tropical and subtropical regions, originated in the Americas, was widespread throughout the world mainly by european navigators because of its aroma and flavor, and lush appearance. Named as “King of Colonial Fruits”, pineapple is one of the eleven most produced fruit in the world, growing consumed in every continent, with Brazil as the largest producer. Then, the objective of this literature review is to approach the pineapple history, contemplating its botany, origin and dispersion in the world and its current scenario and issues related to germplasm conservation and breeding.

Key words: *Ananas comosus*, Bromeliaceae, history, evolution, fruit crop, genetic resources, plant breeding.

INTRODUÇÃO

O abacaxi, símbolo de regiões tropicais e subtropicais, tem grande aceitação em todo o mundo tanto na forma natural, quanto industrializado, agradando aos olhos, ao paladar e ao olfato. Por essas razões e por ter uma “coroa”, coube-lhe o título de “Rei dos Frutos Coloniais”, conferido pelos exploradores europeus, que, no Novo Mundo, encontraram tão exuberante fruta, a qual também foi lembrada por Santa Rita Durão, em 1781, no canto XII e na estrofe XLIII do poema Caramuru: “Das frutas do Paiz a mais louvada... He o Regio Ananas, fruta tão boa,... Que a mefma Natureza namorada... Quiz como rei cingilla da coroa:...Tão grato cheiro dá, que huma talhada....Surprende o olfato de qualquer peffoa;... Que a não ter do Ananas diftincto avilo,... Frangancia a cuidará do Paraifo...” (DURÃO, 1781).

O abacaxi é uma fruta muito apreciada, sendo consumido *in natura*, enlatado, congelado, em calda, cristalizado, em forma de passa e pickles e utilizado na confecção de doces, sorvetes, cremes, balas e bolos. É

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia ‘Eliseu Maciel’, Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPEL), Campus Universitário Capão do Leão, CP 354, 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: maraisacrestani@gmail.com.br. *Autor para correspondência.

¹Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil.

também consumido na forma de suco, refresco, xarope, licor, vinho, vinagre e aguardente e serve de matéria-prima para a extração de álcool e ração animal, pela utilização dos resíduos da industrialização. O suco de abacaxi é altamente dietético e energético; 150ml de suco contém aproximadamente 150 quilocalorias e teor de açúcar variando entre 12 e 15%, dos quais aproximadamente 66% são sacarose e 34% açúcares redutores (MEDINA, 1978). O fruto é abundante em açúcar, se amadurecido na planta, e muito rico em sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C, em que cada 100g de polpa fresca de abacaxi contém aproximadamente 50 quilocalorias, 89% de água, 0,3% de proteína, 0,5% de lipídios, 5,8% de glicídios, 3,2% de celulose e 0,3% de sais, apresentando quantidade considerável de potássio, ferro, cálcio, manganês e magnésio (GOMES, 1976; SOARES et al., 2004).

A literatura cita as propriedades abortiva, diurética e vermífuga do fruto do abacaxi quando ainda verde (XIE et al., 2006). Além disso, pode ser destacada a substância obtida do resíduo da industrialização do abacaxi: a bromelina (EC 3.4.22.4), enzima proteolítica muito usada na composição de medicamentos por possuir propriedades medicinais que auxiliam na digestão. É diurética e depurativa, além de possuir ação anti-inflamatória, sendo utilizada no tratamento de hematomas, contusões e também como solvente de mucosidades no sistema respiratório (MANETTI, 2009).

Segundo a maioria dos naturalistas e historiadores, o abacaxi é originário da América tropical e subtropical e, muito provavelmente, do Brasil (MEDINA et al., 1978). Há indícios que sua domesticação ocorreu muitos séculos anteriores à era pré-colombiana (SIMÃO, 1998). Sua dispersão pelos vários países americanos iniciou com o intercâmbio entre tribos; contudo, com o descobrimento da América, se tornou conhecido mundialmente, quando foi levado para a Europa, Ásia e África e se disseminou pelos vários países rapidamente (CTENAS & QUAST, 2000). Atualmente, o abacaxi é extensivamente produzido em todos os países tropicais, sendo o Brasil seu maior produtor, onde encontra excelentes condições para seu desenvolvimento, sendo cultivado em quase todos os Estados (FAOSTAT, 2010; IBGE, 2010). A partir do século XVI, o abacaxi se tornou conhecido pelo mundo, ganhando importância como espécie cultivada em virtude de sua beleza e qualidade como alimento. Nesse sentido, o objetivo desta revisão bibliográfica é efetuar uma abordagem da história da cultura do abacaxi, contemplando sua botânica e taxonomia, origem e dispersão pelo mundo até as primeiras lavouras comerciais, a situação atual de produção e os aspectos relacionados à conservação de germoplasma e ao melhoramento genético dessa cultura.

Botânica e taxonomia

O abacaxi é uma planta pertencente à família Bromeliaceae, que apresenta aproximadamente 2700 espécies, herbáceas, epífitas ou terrestres, distribuídas em 56 gêneros, originárias das Américas, predominantemente neotropicais, com exceção apenas da espécie *Pitcarnia feliciana* (A. Chevalier) Harms & Mildbraed, que é encontrada na costa oeste africana (BENZING et al., 2000). Pertence à subfamília Bromelioideae, gênero *Ananas*, que compreende espécies cultivadas, bem como espécies silvestres (SIMÃO, 1998). A maioria das cultivares de abacaxizeiro pertence à espécie *Ananas comosus* (L.) Merrill, espécie diploide, apresentando $2n=2x=50$, havendo também variedades poliploides do gênero *Ananas* (COTIAS-DE-OLIVEIRA et al., 2000).

O abacaxizeiro (*A. comosus*) é o membro da família Bromeliaceae mais importante economicamente, apesar da existência de várias espécies ornamentais que compõem essa família, enquanto outras são também utilizadas como matéria-prima em tecidos, fibras, fibras para confecção de cordas, linha de pesca, rede de pesca e outros artigos similares (LEAL, 1995).

O fruto do abacaxi é caracterizado por um aglomerado de uma ou duas centenas de pequenos frutos (gomos) em torno de um mesmo eixo central, em que cada “olho” ou “escama” da casca do abacaxi é um fruto verdadeiro que cresceu a partir de uma flor, e estes se fundem em um grande corpo, chamado infrutescência, no topo do qual se forma a coroa (SILVA & TASSARA, 2001).

O abacaxizeiro é uma planta perene, não propagado comercialmente via sementes, as quais são geralmente vestigiais (abortadas), em razão das variedades de abacaxi serem altamente autoincompatíveis e/ou apresentarem baixa fertilidade, apesar da importância das sementes para a variabilidade genética da cultura e o melhoramento genético, sendo estas obtidas principalmente via hibridações artificiais (CABRAL et al., 1999; CABRAL et al., 2003). Segundo COPPENS d'EECKENBRUGGE et al. (1993) e LEAL (1995), a autoincompatibilidade no abacaxi se deve à inibição do crescimento do tubo polínico após a fecundação, que é determinado pelo sistema gametofítico controlado pelo loco S com múltiplos alelos. Segundo esses autores, a ocorrência natural de formação de sementes em algumas variedades é decorrente da autocompatibilidade, sendo a polinização realizada por aracnídeos, insetos ou pássaros.

De forma geral, a propagação do abacaxi é vegetativa, por meio do uso de estruturas diversas da planta adulta, tais como coroa (brotação do ápice do fruto), filhote (brotação do pendúculo, 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) (SIMÃO, 1998). A multiplicação vegetativa do abacaxi é realizada por meio do seccionamento de caule, da destruição do meristema apical e do tratamento com substâncias reguladoras de crescimento (HEENKENDA, 1993; COELHO et al., 2009). Para aumentar e acelerar a taxa de multiplicação e diminuir o potencial ou até mesmo evitar a disseminação de pragas e patógenos por meio de mudas convencionais, técnicas de propagação *in vitro* tem sido indicadas (BARBOZA & CALDAS, 2001); porém, no Brasil, a produção comercial ainda é restrita (COELHO et al., 2009).

De acordo com SAMPAIO (1914) e GIACOMELLI & PY (1981), o termo “abacaxi” é provavelmente oriundo do palavra “ibacaxi”, que significa fruto cheiroso, pois “iba” representa fruto e “caxicati” representa cheiroso, da língua guaraní, falada ainda hoje no Paraguai; já a designação “ananás” tem origem da palavra nana, substantivo no grau aumentativo, significando o aroma grande, o que cheira, da língua tupí, falada pelos índios tupis, nativos que habitavam o litoral do Brasil; enquanto a terminologia “comosus” significa empenachado e se refere às hastes das frutas. Algumas outras espécies do gênero *Ananas* frequentemente são erroneamente chamadas abacaxi. A designação universal para a fruta abacaxi é “ananás” ou “piña”, sendo o nome “abacaxi” restrito ao Brasil e Paraguai (MEDINA, 1978). No Brasil, atualmente, somente são designados por “ananás” os frutos selvagens ou pertencentes a variedades não cultivadas ou menos conhecidas ou frutos de qualidade inferior. A palavra “abacaxi” costuma ser empregada não apenas para designar os frutos de melhor qualidade e oriundos de variedades conhecidas, mas também é o nome utilizado para identificar a própria planta que o produz, apesar da existência da palavra “abacaxizeiro”, específica para tal finalidade (GIACOMELLI & PY, 1981). Quando descobriram esse fruto tropical, os exploradores espanhóis o chamaram “piña”, em razão da similaridade do fruto do abacaxi com a pinha, ou estróbilos, de pinheiros (COLLINS, 1960), sendo a palavra “pinha” designada “pine cone”, em inglês. Posteriormente, os ingleses acrescentaram “apple” na palavra “pine”, e o fruto começou a ser identificado em inglês com o nome “pineapple” (HAYS & HAYS, 1973).

Origem, domesticação e dispersão

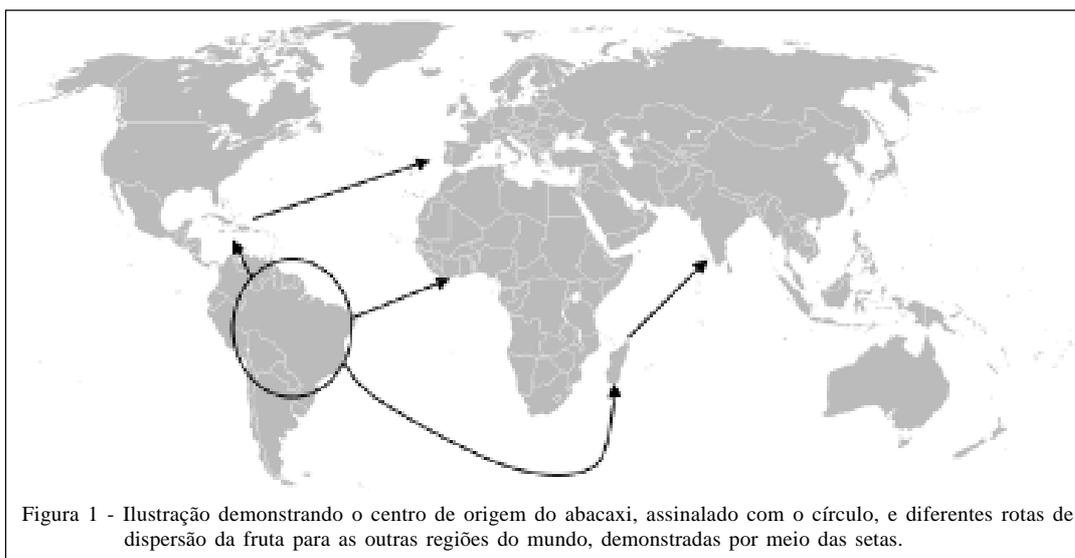
O centro de origem das espécies do gênero *Ananas* é o Hemisfério Oeste, na América tropical e subtropical, e compreende a área entre as latitudes 15° Norte e 30° Sul e as longitudes 40° Leste a 75° Oeste,

correspondendo às regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil e Norte da Argentina e do Paraguai (COLLINS, 1960). Entretanto, a maior diversidade do gênero é encontrada na área compreendida entre as latitudes 10° Norte e 10° Sul e as longitudes 55° Leste a 75° Oeste (LEAL & ANTONI, 1981). Dessa forma, o centro de origem parece ter sido o Brasil Central (MEDINA, 1978; SIMÃO, 1998; CTENAS & QUAST, 2000) ou o Paraguai, de acordo com outros autores (SILVA & TASSARA, 2001), de onde se disseminou para as outras regiões do mundo (Figura 1).

Segundo FERREIRA & CABRAL (1993), o Brasil é considerado um dos principais centros de diversidade genética do abacaxi porque, além de *A. comosus*, todas as espécies do gênero *Ananas* são encontradas nas formas silvestres ou cultivadas em várias regiões brasileiras. Segundo a classificação de ZOHARY (1970) e GIACOMETTI & FERREIRA (1987), a região central da América do Sul é considerada o centro mundial de diversidade genética do abacaxi, a qual abrange o Brasil, o Paraguai e a região andina. De acordo com LEAL & COPPENS D’EECKENBRUGGE (1996), estudos mais recentes evidenciaram a ocorrência de maior variação morfológica nos tipos silvestres 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.

De acordo com BERTONI (1919), o abacaxi é originário, mais especificamente, da região que circunscreve as bacias dos rios Paraná e Paraguai, e sua planta foi levada dessas regiões para locais ao Norte pelas tribos tupi-guaranis, sendo levado à América Central e à região do Caribe, seguindo a prática de intercâmbio de produtos entre as tribos. A domesticação do *A. comosus* var. *comosus*, de interesse para a fruticultura, parece ter ocorrido nas Guianas, onde foi realizada a seleção de clones com fruto grande e acidez moderada (COPPENS d’EECKENBRUGGE et al., 1993).

O abacaxizeiro é uma planta de clima tropical, com crescimento ótimo e melhor qualidade de frutos na faixa de temperatura de 22 a 32°C, com amplitude térmica diária de 8 a 14°C e chuvas de 1.200 a 1.500mm anuais (NASCENTE et al., 2005). De acordo com esse autor, a planta exige boa luminosidade, com insolação anual ótima de 2.500 a 3.000 horas, ou seja, 6,8 a 8,2 horas de luz solar por dia. O cultivo é recomendado em altitudes variando desde o nível do mar até 400 metros e verificando-se o aumento do ciclo vegetativo da planta na medida em que há elevação da altitude (SIMÃO, 1998).



A ausência de sementes em variedades cultivadas é atribuída à antiguidade de sua domesticação, que remonta há muitos séculos da era pré-colombiana (SIMÃO, 1998). O abacaxi já era cultivado pelos indígenas em extensas regiões do Novo Mundo, antes do descobrimento, inclusive no Brasil e na América Central. Provavelmente, as atuais variedades cultivadas descendem de abacaxizeiros silvestres ali existentes e, segundo HAYS & HAYS (1973), os índios sul-americanos reconheceram a fruta como comestível e começaram a domesticá-la por volta de 4000 a.C.

A literatura relata que o primeiro encontro entre os europeus e o abacaxi ocorreu em 4 de novembro de 1493, quando Cristóvão Colombo, em sua segunda viagem para a região do Caribe, ancorou em Guadalupe, nas Pequenas Antilhas, e foi inspecionar a vila caribenha em terra e, entre a rica flora, conheceu os frutos de abacaxi (SIMÃO, 1998). Esse fruto foi oferecido aos invasores europeus pelos índios num gesto de hospitalidade e boas-vindas (SILVA & TASSARA, 2001). Os navegadores espanhóis experimentaram o fruto, apreciaram muito o novo alimento e associaram a morfologia do curioso fruto de exterior abrasivo e segmentado com uma pinha, batizando-lhe com o codinome *piña*, em espanhol, e *pineapple*, em inglês (MEDINA, 1978; HAYS & HAYS, 1973).

A presença do abacaxi nas ilhas do Caribe não foi um evento natural, mas sim resultado de séculos de migração e comércio indígena realizado por tribos exploradoras, que navegavam em canoas por extensas áreas tropicais oceânicas, mares e rios (BERTONI, 1919). Em 1502 e 1503, Colombo relata a presença de cultivos indígenas de abacaxi nas costas do Panamá, nos locais

por ele denominados de Belen e Puerto Bello; outro fato marcante foi o envio de Gonzalo Fernandez de Oviedo e Valdés pelo rei Fernando, em 1513, ao Novo Mundo, para dirigir as fundições de ouro, sendo responsável por realizar a primeira descrição da planta, ilustrando-a por meio de desenhos e sendo publicada em 1535, em Sevilha, na obra *História General y Natural de las Índias* (PY & TISSEAU, 1969).

De acordo com HOEHNE (1937) e DUKE (1946), o padre jesuíta Anchieta citou o reconhecimento do abacaxi pela intensa doçura, pela morfologia, pelo cheiro, pelas propriedades medicinais e pelo uso do fruto em suas variadas formas botânicas e locais de ocorrência, sendo indispensável nas festas indígenas e nos rituais de afirmação das tribos, utilizado na produção de refrescos e bebidas alcólicas para consumo e difundido nas plantações dos civilizados. Segundo esses autores, o suco de abacaxi em fase de apodrecimento era utilizado pelos índios como veneno na ponta da flechas para defesa contra os inimigos. Ao mesmo tempo, o fruto era também utilizado como símbolo de amizade e hospitalidade, sendo pendurados frutos na entrada de moradias, simbolizando um convite para entrar, costume introduzido na cultura espanhola e que se espalhou por toda a Europa e posteriormente nos Estados Unidos da América, tornando comum a presença de abacaxis de cerâmica nas entradas e nos portões (HAYS & HAYS, 1973).

A expansão do abacaxi no mundo foi seguindo a abertura das vias marítimas pelos espanhóis e portugueses durante o século XVI, sendo os navegadores responsáveis por essa difusão, talvez por acaso, com o carregamento dos frutos para consumo a bordo durante as viagens e o abandono das cooas

nos vários portos de desembarque da África e Ásia e que ali se prestaram como primeiro material de multiplicação natural (MEDINA, 1978). De acordo com CTENAS & QUAST (2000), o abacaxi foi propagado naturalmente até a América Central e foi disseminado no mundo pelos portugueses, durante as grandes navegações, a começar pela África ocidental, via Tomé e Príncipe, África oriental, passando por Madagascar, e finalmente chegando às Índias. Foi levado para a Europa como testemunho da exuberância exótica das terras existentes a oeste do Atlântico (SILVA & TASSARA, 2001). Segundo MORTON (1987), os portugueses introduziram o abacaxi na costa leste da África, em 1548, na China já crescia abacaxi em 1594 e no sul da África, em 1655, e em 1650 já havia chegado na Europa, com os frutos sendo produzidos na Holanda, em 1686, e em casas-de-vegetação na França e Inglaterra, no início do século XVIII, com temperaturas equivalente à temperatura tropical que a planta necessitava para crescer. Esse autor relata ainda que o Capitão Cook plantou abacaxizeiros nas Ilhas do Pacífico, em 1777, e missionários de Lutero, na Áustria, importaram plantas do Novo Mundo em 1838, incluindo a cultura do abacaxizeiro. Os espanhóis aprenderam a cultivar o abacaxi com os índios, em virtude do grande apreço que tinham pelo fruto, e assim foram implantadas lavouras dessa cultura no sul da Espanha, região ensolarada e mais quente, e rapidamente foram também verificados cultivos em casa-de-vegetação e estufas em outras localidades do continente europeu, como na Inglaterra, França e Holanda (HAYS & HAYS, 1973).

Esse fruto foi transformado em iguaria de reis e rainhas, e era oferecido como símbolo de hospitalidade a convidados especiais da nobreza, também nas cortes europeias, sendo representado pelas belas artes e estudado e admirado pelas ciências da natureza. Um dos registros pioneiros de prestígio do abacaxi em outras terras é uma pintura datada de 1664, que retrata o Rei Carlos II recebendo das mãos de um jardineiro do palácio o primeiro abacaxi cultivado na Inglaterra (CTENAS & QUAST, 2000).

O cultivo comercial de abacaxi nos Estados Unidos iniciou no começo do século XX, no Havaí, quando as empresas alimentícias Dole e Del Monte começaram a cultivar abacaxi na Ilha de Oahu, em 1901 e 1917, respectivamente (FISCHER, 2006). Em 1909, a empresa Maui Pineapple Company iniciou o cultivo de abacaxi na ilha de Maui (MAUI PINEAPPLE COMPANY, 2009).

Segundo COPPENS d'EECKENBRUGGE & LEAL (2003), atualmente o gênero *Ananas* é composto pelos complexos *A. comosus* var. *ananassoides* – formado pelas espécies *A. ananassoides* e *A. nanus*;

A. comosus var. *bracteatus* – composto pelas espécies *A. bracteatus* e *A. fritzmulleri*; *A. comosus* var. *comosus* – representado pela espécie *A. comosus*; *A. comosus* var. *erectifolius* – composto pelas espécies *A. lucidus* e *A. erectifolius*; *A. comosus* var. *paraguayensis* – representado pela espécie *A. paraguayensis*; e pelo complexo *A. macrodontes*, formado pela espécie *Pseudananas sagenarius*.

No Brasil, são conhecidas cinco espécies de *Ananas* e uma de *Pseudananas*, gênero afim ao gênero *Ananas*. O gênero *Pseudananas* contém uma única espécie, *P. sagenarius*, vulgarmente designada por gravatá-de-rede ou pseudo-ananás, cujos frutos não possuem coroa, são revestidos por longas brácteas, possuem grande quantidade de sementes e não são comestíveis. Ocorrem em diferentes regiões do Brasil, notadamente na região da Bacia do Rio Paraná, tendo sido identificadas cinco variedades botânicas: *typicus*, *bertonii*, *boliviensis*, *dardanensis* e *thetii* (GIACOMELLI & PY, 1981).

Além das cultivares de abacaxi de interesse frutícola pertencentes à espécie *A. comosus*, no Brasil, são ainda encontradas as espécies silvestres *A. ananassoides*, *A. bracteatus*, *A. fritzmulleri* e *A. erectifolius* (MEDINA, 1978). *Ananas ananassoides* é composta por frutos pequenos (até 15cm), com grande quantidade de sementes e não comestíveis, cuja variedade botânica típica dessa espécie, var. *typicus*, ocorre comumente em campos naturais e cerrados, recebendo o nome vulgar de ananás-do-campo. Pode ser citada também a variedade *nanus*, conhecida na Amazônia como ananás-da-amazônia (GIACOMELLI & PY, 1981). A espécie *A. bracteatus* é conhecida vulgarmente como ananás-do-mato, por ser encontrada em matas de diferentes regiões do país, caracterizada por frutos de tamanho equivalente aos cultivados, polpa amarela, mas de qualidade inferior pela elevada acidez e grande presença de fibras, merecendo destaque as variedades *albus* (ananás-branco-do-mato), *rudis* (ananás-vermelho-do-mato) e variedade *tricolor*. Na região meridional da Mata Atlântica brasileira, são encontrados frutos da espécie *A. fritzmulleri*, que atingem mais de 15cm de comprimento, mas também não são comestíveis (MEDINA, 1978). Já a espécie *A. erectifolius* tem origem na região amazônica, recebe o nome de “curauá” e apresenta frutos de até seis centímetros, geralmente com coroas múltiplas, com polpa doce, branca e bastante fibrosa (GIACOMELLI & PY, 1981). O curauá é uma planta característica da Amazônia paraense, cuja folha é aproveitada para a produção de fibra no Estado do Pará, apresentando características interessantes para o aproveitamento farmacêutico (FUJIHASHI & BARBOSA, 2002). Além

disso, em razão da resistência, maciez e massa reduzida das fibras extraídas dessa planta, desponta como sucedâneo na fabricação de cordas, sacos e utensílios domésticos e como substituinte da fibra de vidro na indústria automobilística (PEREIRA et al., 2007).

No Norte da América do Sul, nas Antilhas, na América Central e no Sul do México, é possível encontrar em cultivo as espécies *A. bracteatus*, *A. fritzmulleri* e *A. comosus*, em que a espécie *A. comosus* caracteriza a principal espécie explorada comercialmente, sendo bastante variável em formas e cultivares, apresentando as variedades dessa espécie classificadas basicamente em cinco grupos: Spanish, Cayenne, Queen, Pernambuco e Maipure (LEAL, 1995).

Existem centenas de cultivares desenvolvidas no Brasil e no mundo, e a Singapore Spanish, Queen e Espanhola Roja, juntamente com a Perolera, Smooth Cayenne e Pérola, caracterizam as mais conhecidas no mundo (CABRAL et al., 1999). Uma das principais variedades de abacaxi cultivadas no mundo é a Smooth Cayenne, que provavelmente era cultivada pelos índios na América do Sul e já em 1886 foi selecionada e enviada para a Flórida, e daí levada para o Havai, onde se tornou a favorita e impulsionou as produções comerciais da cultura (HAYS & HAYS, 1973). Por apresentar fruto com excelente aspecto, de elevado tamanho e formato cilíndrico, pesando de 1,5 a 2,0kg, polpa firme e amarela, com elevado teor de açúcares e elevada acidez, a 'Smooth Cayenne' é a cultivar mais utilizada na industrialização por ser considerada um padrão internacional (CTENAS & QUAST, 2000; NASCENTE et al. 2005; CUNHA, 2007). Outra variedade que merece destaque é a Pérola, a qual é a mais cultivada no Brasil, particularmente na região Nordeste e no Estado de Minas Gerais, sendo destinada principalmente para o consumo *in natura* pela sua alta qualidade organoléptica (CABRAL et al., 1999; CUNHA, 2007). Apresenta frutos menores que a Smooth Cayenne, levemente cônicos, variando de 1,0 a 1,5kg, polpa branca e rico em suco contendo elevado teor de açúcares e reduzida acidez (NASCENTE et al. 2005). Entretanto, tanto a 'Smooth Cayenne', quanto a 'Pérola', são suscetíveis à fusariose (*Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas*), principal moléstia da cultura do abacaxi no Brasil (CABRAL et al., 1999). Nesse sentido, as cultivares 'Perolera', 'Primavera', 'Roxo de Tefé', 'Imperial', 'Alto Turi', 'IAC Fantástico' e 'Vitória' vêm sendo cultivadas no Brasil, tendo como caráter diferencial a resistência à fusariose (SANTOS et al., 2001; VENTURA et al., 2009; CABRAL et al., 2009).

Produção no Brasil e no mundo

Considerando o mercado mundial de frutas no ano de 2008, a cultura do abacaxizeiro caracteriza a décima quinta lavoura em área produzida e a décima primeira em relação à produção total de frutas, sendo cultivados 848.100ha (FAOSTAT, 2010). A Ásia é o continente com maior produção total (9.596.000t) e área produzida (399.200ha), sendo responsável por 47,1% da produção mundial de abacaxi (Figura 2A). Entre os 10 principais países produtores do abacaxi no mundo, o Brasil é o maior produtor, responsável por 13,0% de toda a produção total mundial (Tabela 1).

No Brasil, nas últimas cinco décadas, foi observado o crescimento constante da área cultivada e da produção total de abacaxi (Figura 2B), refletindo o crescente apelo e a expansão do mercado consumidor, sendo cultivados, no ano de 2008, em torno de 62.142ha dessa cultura, caracterizando a sexta lavoura entre as frutas cultivadas no país. O aumento significativamente superior da produção total nacional em relação à área cultivada é reflexo dos constantes aumentos da produtividade observados a cada ano, decorrentes das melhorias das condições de cultivo, contrastando a média de produtividade de 10,8t ha⁻¹ em 1961 com os 40,10t ha⁻¹ observados em 2008 (FAOSTAT, 2010). A região Nordeste se destaca com a maior produção nacional de frutos, seguida da região Sudeste, Norte, Centro-oeste e, por fim, a região Sul (IBGE, 2010). O Estado da Paraíba é o principal produtor, respondendo por cerca de 17,9% da produção nacional, a qual juntamente com os Estados de Minas Gerais (17,5%), Pará (16,4%) e Bahia (9,9%) totalizam 61,7% da produção brasileira de abacaxi (Tabela 1). Em 2008, a exportação de abacaxi na forma de fruta fresca foi de 32.566t e de fruta processada totalizou 6.623t, das quais 1,29% corresponderam à fruta processada na forma de polpa e 98,71% na forma de suco (IBRAF, 2010).

Apesar de encontrar no Brasil excelentes condições para seu desenvolvimento e produção, e ser cultivado em quase todos os Estados, o abacaxi ainda não se destaca no cenário agrícola nacional e apresenta pequena contribuição no valor total das culturas produzidas no país. No entanto, caracteriza uma atividade absorvedora de mão-de-obra, contribuindo para o mercado de trabalho e na fixação do homem no meio rural, fato importante do ponto de vista sócio-econômico (CUNHA, 2007).

Em relação à bromelina, enzima com importância econômica na produção de fármacos, na indústria alimentícia, na indústria têxtil e na produção de detergentes (DRAETTA & GIACOMELLI, 1993), a produção brasileira é insuficiente em relação às necessidades de mercado, tornando-se um produto

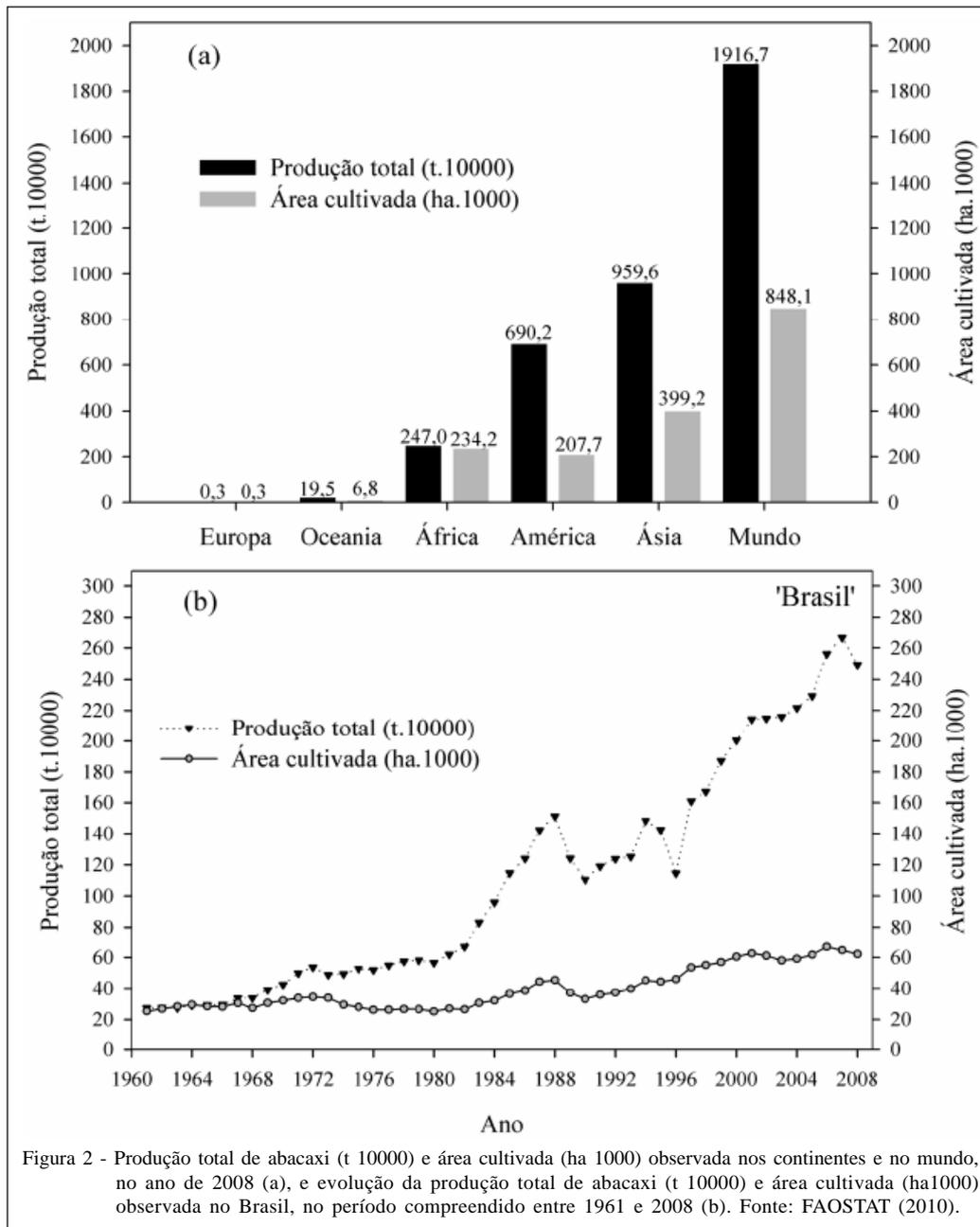


Figura 2 - Produção total de abacaxi (t 10000) e área cultivada (ha 1000) observada nos continentes e no mundo, no ano de 2008 (a), e evolução da produção total de abacaxi (t 10000) e área cultivada (ha1000) observada no Brasil, no período compreendido entre 1961 e 2008 (b). Fonte: FAOSTAT (2010).

oneroso devido ao alto valor comercial, por não ser produzido no Brasil (GONÇALVES, 2000).

Melhoramento e recursos genéticos

O primeiro trabalho de melhoramento de abacaxizeiro foi desenvolvido no Estado da Flórida, nos Estados Unidos da América (EUA), buscando obter cultivares mais adaptadas às condições locais e melhorar a qualidade do fruto para a industrialização, com posteriores trabalhos desenvolvidos no Havai (EUA), na Austrália, em Taiwan, nas Filipinas, Malásia,

na África do Sul, em Porto Rico, no Brasil, na Venezuela, em Okinawa, em Cuba, na Costa do Marfim e na Martinica (LEAL & COPOENS d'EECKENBRUGGE, 1996).

Os primeiros trabalhos conduzidos com a cultura do abacaxizeiro no Brasil foram dedicados à avaliação de germoplasma disponível, competição de cultivares e produção e avaliação de híbridos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro e pelo Instituto Agrônomo de Campinas, no período de 1978 a 1997. No entanto, o maior programa

Tabela 1 - Países e Estados brasileiros que mais produzem abacaxi em relação à área cultivada, produção total e produtividade (dados observados nos anos de 2008 e 2009). Fonte: FAOSTAT (2010) e IBGE (2010).

País	-----Área cultivada ¹ -----		-----Produção ¹ -----		Produtividade ¹
	ha 1000	% ^a	t 10000	% ^b	t ha ⁻¹
1. Brasil	62,1	7,3	249,2	13,0	40,1
2. Tailândia	93,1	11,0	227,9	11,9	24,5
3. Filipinas	58,3	6,9	220,9	11,5	37,9
4. Costa Rica	33,5	3,9	162,5	8,5	48,5
5. China	70,6	8,3	140,2	7,3	19,9
6. Índia	81,9	9,7	130,6	6,8	15,9
7. Indonésia	20,8	2,5	127,3	6,6	61,2
8. Nigéria	117,5	13,9	90,0	4,7	7,7
9. México	16,4	1,9	68,6	3,6	41,9
10. Vietnã	36,2	4,3	47,0	2,5	13,0
Outros	257,8	30,4	452,6	23,6	17,6
Total	848,1	100,0	1916,7	100,0	22,6

Estado Brasileiro	-----Área cultivada ² -----		-----Produção ² -----		Produtividade ²
	ha 1000	% ^c	Frutos 1000	% ^d	frutos ha ⁻¹
1. Paraíba	10213	13,4	263000	17,9	25,8
2. Minas Gerais	11191	14,7	257556	17,5	23,0
3. Pará	9971	13,1	240693	16,4	24,1
4. Bahia	9393	12,4	145059	9,9	15,4
5. Rio Grande do Norte	3902	5,1	119296	8,1	30,6
6. São Paulo	6029	7,9	92308	6,3	15,3
7. Rio de Janeiro	5078	6,7	67257	4,6	13,2
8. Goiás	3920	5,2	49304	3,4	12,6
9. Tocantins	3506	4,6	48657	3,3	13,9
10. Mato Grosso	2033	2,7	45972	3,1	22,6
Outros	10763	14,2	142074	9,7	13,2
Total	75999	100,0	1471176	100,0	19,4

¹ Estimativas da FAOSTAT (2010) para o ano de 2008; ² Estimativas do IBGE (2010) para o ano de 2009; ^{a, c} Porcentagem da área total cultivada no mundo e cultivada no Brasil, respectivamente; ^{b, d} Porcentagem da produção mundial e da produção brasileira, respectivamente.

de melhoramento genético do abacaxizeiro do Brasil conduzido ininterruptamente é da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas (BA), sendo conduzido desde 1978 (CUNHA, 2007).

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*, em que a utilização de poucas cultivares dessa cultura já é considerada um problema a ser resolvido por meio do melhoramento genético, com a promoção da diversificação das cultivares exploradas (CABRAL et al., 1999).

Os programas de melhoramento do abacaxi visam a obter cultivares mais produtivas, adaptadas às condições climáticas locais e resistentes a pragas e moléstias. Entre as principais características preconizadas no melhoramento do abacaxizeiro em nível mundial, está a busca de genótipos resistentes à fusariose. Além disso, são almejados genótipos que evidenciem crescimento rápido, folhas com ausência ou poucos espinhos nas extremidades dos seus bordos, rebentão precoce localizado na base da planta, fruto de forma cilíndrica, casca amarela e pouco fibrosa, elevado teor de sólidos solúveis totais, acidez moderada e alto teor de ácido ascórbico, adaptação ao sistema de produção integrada e genótipos com

potencial para uso ornamental (PY et al., 1984; CABRAL et al. 1999; CUNHA, 2007). Entre as estratégias de melhoramento adotadas, podem ser citadas a utilização direta dos recursos genéticos, a seleção clonal, explorando a variabilidade intravarietal existente, e a realização de hibridações diretas entre genitores superiores (CABRAL et al., 1999).

A conservação do germoplasma de abacaxizeiro é feita no campo e *in vitro*, por ser uma cultura que raramente apresenta formação de sementes. Essa característica faz com que a conservação dos recursos genéticos da cultura seja dificultada, mais onerosa e vulnerável, devido à necessidade de adaptação dos genótipos no local de instalação do banco de germoplasma e desenvolvimento de protocolos específicos, no caso da conservação *in vitro*, exigindo disponibilidade de mão-de-obra e cuidados específicos com as plantas cultivadas devido à exposição às condições adversas de ambiente. Segundo FERREIRA (1999), em 1999, era realizada a conservação de 1618 acessos representantes do germoplasma de *A. comosus* e espécies afins em coleções e bancos de germoplasma no mundo e destes 51% estavam livremente disponíveis. De acordo com esse autor e dados do CENARGEN (2009), os principais países colecionadores da variabilidade dessa espécie são: Brasil (851 acessos), Estados Unidos da América (274), França (227), Costa do Marfim (129), Japão (109), Nigéria (84), Malásia (54), Taiwan (54), Indonésia (48), Austrália (40), Índia (33), México (31), Espanha (25), Vietnã (21), Moçambique (21), Tailândia (16), Camerão (14), Nicarágua (14), Filipinas (10) e Costa Rica (5).

A conservação de recursos genéticos de abacaxi é realizada pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) e por uma rede de Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs) e coleções de germoplasma espalhados por todo o país nas unidades de pesquisa, universidades e instituições privadas e públicas, podendo-se destacar as seguintes instituições: Banco de Germoplasma da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Município de Brasília, Distrito Federal; Banco de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Município de Cruz das Almas, no Estado da Bahia; Coleção de germoplasma do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), no Município de Campinas, Estado de São Paulo; Coleção de germoplasma da Embrapa Acre, no Município de Rio Branco, Estado do Acre; Coleção de germoplasma do Centro Educacional São Francisco de Assis (CEFAS), Município de Floriano, Estado do Piauí; Coleção de germoplasma da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), Estação Experimental de Itambé, no Município de Itambé, Estado de Pernambuco. Na tabela 2, são apresentadas as instituições que atualmente estão cadastradas no Sistema Brasileiro de Informações em Recursos Genéticos (SIBRAGEN), as respectivas variedades da espécie *A. comosus* conservadas e o número de acessos e curadores cadastrados (CENARGEN, 2009).

Tabela 2 - Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), variedades da espécie *Ananas comosus* mantidas, número de acessos e respectivos curadores cadastrados no SIBRAGEN (Sistema Brasileiro de Informações em Recursos Genéticos) no ano de 2009. Fonte: CENARGEN (2009).

-----Curadores-----		Variedade	Acessos	Curador
Município	BAG			
Brasília – DF	CENARGEN-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>comosus</i>	191	Francisco Ricardo Ferreira
Brasília – DF	CENARGEN-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>ananssoides</i>	30	Francisco Ricardo Ferreira
Brasília – DF	CENARGEN-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>bracteatus</i>	10	Francisco Ricardo Ferreira
Brasília – DF	CENARGEN-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>erectifolius</i>	5	Francisco Ricardo Ferreira
Belém – PA	CPATU-CURAUÁ	<i>A. comosus</i> var. <i>erectifolius</i>	20	Osmar Alves Lameira
Cruz das Almas – BA	CNPMF-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>comosus</i>	458	José Renato Santos Cabral
Cruz das Almas – BA	CNPMF-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>ananssoides</i>	98	José Renato Santos Cabral
Cruz das Almas – BA	CNPMF-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>bracteatus</i>	21	José Renato Santos Cabral
Cruz das Almas – BA	CNPMF-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>erectifolius</i>	8	José Renato Santos Cabral
Cruz das Almas – BA	CNPMF-ABACAXI	<i>A. comosus</i> var. <i>paraguayensis</i>	10	José Renato Santos Cabral
Total				851 acessos

CONCLUSÃO

O grande sucesso do abacaxizeiro como planta cultivada é decorrente da ampla adaptabilidade da espécie nas áreas tropicais e subtropicais, elevada rusticidade, além da fácil e eficiente propagação assexuada e, principalmente, da grande aceitação e do apreço dos consumidores, consagrando sua majestade entre as diversas frutas tropicais e justificando sua dispersão por todo o mundo.

REFERÊNCIAS

- BARBOZA, S.B.S.C.; CALDAS, L.S. Estiolamento e regeneração na multiplicação in vitro do abacaxizeiro híbrido PE x SC-52. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3, p.417-423, 2001.
- BENZING, D.H. et al. **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. New York: Cambridge University, 2000. 690p.
- BERTONI, M.S. Contributions á l'étude botanique des plantes cultivées. I. Essai d'une monographie du genre *Ananas*. **Anales Cient. Paraguayos**, v.2, n.4, p.250-322, 1919.
- CABRAL, J.R.S. et al. Variabilidade genética e melhoramento do abacaxi. In: RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DE PLANTAS PARA O NORDESTE BRASILEIRO, 1999, Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Brasília-DF, 1999. V.1, 9p. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo>>. Online. Acesso em: 20 de jun. 2009.
- CABRAL, J.R.S. et al. Efeito da autofecundação em cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.184-185, 2003.
- CABRAL, J.R.S. et al. Imperial, a new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.822, p.47-50, 2009.
- CENARGEN - Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia. **Sistema Brasileiro de Informações em Recursos Genéticos (SISBRAGEN), Informação de BAG por Espécie: *Ananas comosus***. Disponível em: <<http://ashwall.cenargen.embrapa.br/SibrargenConWeb/Consibrargen/bagespecie.jsp>>. Online. Acesso em: 21 de jul. 2009.
- COELHO, R.I. et al. Brotação de gemas em secções de caule de abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' tratadas com reguladores de crescimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.203-209, 2009.
- COLLINS, J.L. **The pineapple, botany, cultivation and utilization**. New York: Interscience Publishers, 1960. 244p.
- COPPENS d'EECKENBRUGGE, G; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D.P. et al. **The pineapple - botany, production and uses**. Oxon: CABI, 2003. p.13-32.
- COPPENS d'EECKENBRUGGE, G. et al. Fertility and self-incompatibility in de genus *Ananas*. **Acta Horticulturae**, v.334, p.45-51, 1993.
- COTIAS-DE-OLIVEIRA, A.L.P. et al. Chromosome numbers in Bromeliaceae. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.23, n.1, 173-177, 2000.
- CTENAS, M.L.B.; QUAST, D. Abacaxi. In: _____. (Ed.). **Frutas das terras brasileiras**. São Paulo: C2, 2000. p.41-45.
- CUNHA, G.A.P. **Equipe técnica de abacaxi comemora 30 anos de atividades e realizações**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. 20p. (Documentos, 170). Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/documentos170.pdf>>. Online. Acesso em: 03 jun. 2009.
- DRAETTA, I.S; GIACOMELLI, E.J. Ocorrência de bromelina e cultivares de abacaxizeiro. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.1, p.44-45, 1993.
- DUKE, A. **Plantas de cultura precolombiana na Amazônia brasileira**. Belém: Instituto Agrônômico do Norte, 1946. 24p. (Boletim Técnico, 8).
- DURÃO, F.J.S.R. **Caramuru - poema épico do descobrimento da Bahia**. Bahia: Reimpresso na Typografia de Serva & Comp., 1837. 326p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=V9wFAAAAQAAJ&pg=PA215&lpq=PA215&dq=%22Das+frutas+do+Paiz+amais+lou+vada%22&source=bl&ots=TmzUNROZpA&sig=dYurAIBtmJMeVZGFfebu9piWlmw&hl=pt-BR&ei=BSb1S8O2D4SGuAfu7vDJCA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBcQ6AEwAA#v=onepage&q=%22Das%20frutas%20do%20Paiz%20a%20mais%20louvada%22&f=false>. Online. Acesso em: 01 jun. 2009.
- FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Database. **Crops database**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Online. Acesso em: 22 fev. 2010.
- FERREIRA, F.R. Recursos genéticos de fruteiras tropicais e subtropicais no Brasil. In: WORKSHOP PARA CURADORES DE BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1999, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. p.9-27.
- FERREIRA, F.R.; CABRAL, J.R.S. Pineapple germplasm in Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.334, p.23-26, 1993.
- FISCHER, J. **Del Monte to end pineapple production in Hawaii - History of Hawaiian Pineapple**. Hawaii, 2006. Disponível em: <http://gohawaii.about.com/od/oahuhonolulu/a/pineapple_2006a.htm>. Online. Acesso em: 01 jun. 2009.
- FUJIIHASHI, G.A.; BARBOSA, W.L.R. *Ananas erectifolius* (Curauá): padronização dos extratos, frações e do material vegetal. **Revista Científica da UFPA**, v.3, p.1-6. 2002. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/revistaic>>. Online. Acesso em: 24 abr. 2010.
- GIACOMELLI, E.J; PY, C. **O abacaxi no Brasil**. Campinas: Fundação Cargil, 1981. 101p.

- GIACOMETTI, D.C.; FERREIRA, F.R. Organização e uso de bancos germoplasma de frutíferas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: SBF, 1987. V.1, p.11-17.
- GOMES, R.P. II Fruticultura especial. In: GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1976. p.72-75.
- GONÇALVES, N.B. **Abacaxi**. Pós-colheita. Embrapa Agroindústria de alimentos. Brasília: Embrapa Comunicações para Transferência de Tecnologia, 2000. 45p. (Frutas do Brasil, 5).
- HAYS, W.P.; HAYS, R.V. The pineapple. In: HAYS, W.P.; HAYS, R.V. **Foods the Indians gave us**. New York: Ives Washburn, 1973. p.40-47.
- HEENKENDA, H.M.S. Effect of plant size on sucker promotion in 'Mauritius' pineapple by mechanical decapitation. **Acta Horticulture**, Wageningen, v.334, p.331-336, 1993.
- HOEHNE, F.C. **Botânica e agricultura no Brasil no século XVI**. São Paulo: Nacional, 1937. 410p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Online. Acesso em: 22 fev. 2010.
- IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas. **Frutas processadas**. Disponível em: http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Export_Processadas. Online. Acesso em: 25 abr. 2010.
- LEAL, F. Pineapple – *Ananas comosus* (Bromeliaceae). In: SMARTT, J.; SIMMONDS, N.W. **Evolution of crop plants**. Nova York: Longman Singapore, 1995. p.19-22.
- 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.; COPOENS d'EECKENBRUGGE, G. Pineapple. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. **Fruit breeding tree and tropical fruits**. New York: John Willey, 1996. Cap.9, p.515-557.
- MANETTI, L.M. Metabólitos secundários da família bromeliaceae. **Química Nova**, São Paulo, v.15, n.00, p.1-13, 2009.
- MAUI PINEAPPLE COMPANY. **History of Maui pineapple company**. Hawaii, 2009. Disponível em: <http://www.maupineapple.com/index.php/about-us/history>. Online. Acesso em: 07 de set. 2009.
- MEDINA, J.C. A cultura do abacaxi. In: MEDINA, J.C. et al. **Frutas tropicais 2**. São Paulo: Canton, 1978. p.06-68.
- MORTON, J. **Fruits of warm climates**. Miami: Creative Resource Systems, 1987. 365p.
- NASCENTE, A.S. et al. **Cultivo do abacaxi em Rondônia**. Porto Velho, 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/autores.htm>. Online. Acesso em: 07 de mar. 2010.
- PEREIRA, F.P. et al. Caracteres anatômicos de fibras foliares de brotações de curauá propagadas *in vitro*. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v.29, n.1, p.23-28, 2007.
- PY, C. et al. **L'Ananas. Sa cultura, ses produits**. Paris: Maisonneuve & Larose, 1984. 562p.
- PY, C.; TISSEAU, M.A. **La piña tropical**. Barcelona: Blume, 1969. 278p.
- SAMPAIO, T. **O tupi na geographia nacional**. São Paulo: "O Pensamento", 1914. 285p.
- SANTOS, R.L. et al. Interação entre isolados de *Fusarium subglutinans* e genótipos de abacaxizeiro mediante inoculação em mudas e em folhas destacadas. **Magistra**, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.67-72, 2001.
- SILVA, S.; TASSARA, H. Abacaxi. In: SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001. p.25-27.
- SIMÃO, S. O abacaxizeiro. In: SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.249-288.
- SOARES, L.M.V. et al. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.2, p.202-206, 2004.
- VENTURA, J.A. et al. 'Vitoria': new pineapple cultivar resistant to fusariose. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.822, p.51-56, 2009.
- XIE, W. et al. Effect of ethanolic extracts of *Ananas comosus* L. leaves on insulin sensitivity in rats and HepG2. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C - Toxicology & Pharmacology**, Oxford, v.143, n.4, p.429-435, 2006.
- ZOHARY, D. Centers of diversity and centers of origin. In: FRANKEL, O.H.; BENNETT, E. **Genetic resources in plants**. Oxford: Instituto de Biologia, 1970. p.33-42.