

Melhoramento genético da goiabeira.

Luiz Gonzaga Neto¹

Introdução

A fruticultura irrigada do Nordeste brasileiro tem despontado como uma oportunidade de negócio agrícola. Essa oportunidade surge basicamente em função da adaptação de inúmeras frutícolas as condições de solo e principalmente de clima da região. Além desses aspectos o Nordeste brasileiro apresenta, hoje, diversos pólos de agricultura irrigada que oportuniza a produção de frutas durante, praticamente todo o ano. O pólo localizado na região do Submédio São Francisco e, sem dúvida, um dos mais importantes nesse contexto. Diversas fruteiras compõem o elenco dessa exploração, destacando-se a mangueira, videira, bananeira entre outras. Outra fruteira que vem apresentando um crescimento surpreendente é a goiabeira, que apresenta quase 2000 mil hectares implantados. A cultura da goiabeira começou a ser explorada comercialmente na região do Submédio São Francisco a partir do ano de 1986, aproximadamente, quando algumas indústrias passaram a incentivar o seu cultivo. Essa introdução se deu, entretanto de forma desordenada, pois as mudas distribuídas para plantio, na sua maioria, foram mudas propagadas por semente. A implantação das áreas com mudas propagadas sexualmente deu origem a pomares desuniformes, com plantas produzindo qualitativa e quantitativamente diferente. Este aspecto, numa área comercial, é bastante danoso uma vez que o pomar comercial deve ser tratado uniformemente, no que diz respeito as diversas práticas culturais utilizadas. A partir do momento que temos, na mesma área comercial genótipos diferenciados, levando as plantas a terem comportamento agrônomico também diferenciados, no que diz respeito as fases de crescimento e desenvolvimento, fica muito difícil, para o produtor, racionalizar o manejo da área como um todo. Além desses aspectos de manejo cultural do pomar, a maioria dos pomares, inicialmente implantados, não apresentavam as características comerciais adequadas e desejadas pelo mercado consumidor, seja para consumo *in natura* do fruto ou para utilização pela indústria de transformação. Estes aspectos geram sempre custos adicionais, a partir da porteira da propriedade, seja por perdas pós-colheita ou por outros custos adicionais no processo de transformação da fruta na indústria.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de goiaba. Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco responderam, juntos, por aproximadamente 74% da produção nacional no ano de 1980 (ITAL, 1988)

De acordo com CHITARRA (1996) a goiaba é um dos mais apreciados frutos tropicais, pelas suas características de sabor, aroma e pelo elevado valor nutritivo.

Apesar da goiabeira já apresentar uma importância econômica considerável na economia agrícola do Estado (MAIA e outros, 1988) e da existência de ações de pesquisa visando caracterizar e selecionar genótipos para consumo ao natural e para fins industriais (GONZAGA NETO e outros, 1986, e

¹ Eng^o Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, Cx. Postal 23, e-mail: lgonzaga@cpatsa.embrapa.br

GONZAGA NETO e outros 1991), é importante introduzir, caracterizar, e avaliar germoplasma de goiabeira em ambientes diversificados. Essas ações possibilitam conhecer a potencialidade genética do acesso em diversos ecossistemas, assim como proporciona maior segurança na manutenção do genótipo já selecionado. Além desses aspectos, observa-se que o pólo fruticultor existente, atualmente, na região do Submédio São Francisco, é um dos mais dinâmicos, o que pode ensejar uma maior demanda por outros genótipos promissores.

A Paluma é, hoje, a principal variedade de goiabeira cultivada na região do Submédio São Francisco, estimando-se que ocupa 80 a 90% da área plantada, não existindo nenhum estudo, de âmbito regional, que procure oferecer outras variedades como opção a Paluma. Existem outros estudos de caracterização e seleção sem contudo estabelecer, com metodologia apropriada, um estudo de competição de variedades, clones, ou seleções com a Paluma. GONZAGA NETO & SOARES (1994) citam algumas variedades que apresentam potencial agrônomo para cultivo nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. GONZAGA NETO *et al.* (1991), em estudo com a goiabeira na região do vale do Rio Moxotó, avaliando seis genótipos, observaram produções anuais de até 100Kg/planta, em variedades que não a Paluma, e que poderão aumentar a base genética nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. GONZAGA NETO *et al.* (1986) num estudo de coleção de variedades de goiabeira, elegeram algumas variedades, com características promissoras e que poderão compor um trabalho de competição com a Paluma, visando ampliar as opções no uso de outros genótipos de goiabeira, para as áreas irrigadas no Submédio São Francisco. PIZZA Jr. (1994) cita para o mercado de frutas frescas, a variedade Kumagai, originada do cruzamento da goiaba Australiana com a variedade I.A.C-4. Dentre as variedades de polpa vermelha destacou o híbrido, Ogawa, principalmente a Ogawa nº1, que é originado do cruzamento da goiaba comum com a variedade Ceará. Outras variedades tem tido aceitação de alguns produtores de São Paulo, entre elas: Pedro Sato, Vermelha Piriforme, Sassaoca e Shirayma, (PIZA Jr. 1994)

PAIVA *et al.* (1993), em estudo de competição de cultivadores e seleções de goiabeira encontraram variações na produção, produtividade e no peso médio do fruto. Rathore citado por PAIVA *et al.* (1993) observou que ocorrem períodos de floração e frutificação diferenciados entre cultivares e condições de clima, o que pode determinar a maior ou menor performance agrônoma dos cultivos comerciais.

Webber citado por PEREIRA & MARTINEZ JÚNIOR (1996) depois de estudar mudas de progênies variadas, chegou a selecionar trinta e duas variedades de goiabeiras.

Sehrader e outros citados, também, por PEREIRA & MARTINEZ JÚNIOR (1996) informam que existem uma grande variedade nos seedlings de goiabeira, havendo por isso possibilidades reais de seleção de genótipos dos mais variados tipos.

PASSOS *et al.* (1979) em estudo realizado no estado de Minas Gerais destacaram as seguintes variedades: Riverside Vermelha, Pirassununga, Branca e Industrial de Montes Claros, como as mais produtivas, citando as variedades Pirassununga Branca, Pirassununga Vermelha e Riverside Vermelha como aquelas que produziram os maiores frutos.

Considerando essa realidade, as instituições de pesquisa passaram a ter uma preocupação maior com a cultura da goiabeira. Existem, hoje, na região nordeste estudos com a cultura que envolvem ações de pesquisa em bancos de

germoplasma, coleções de genótipos, além de estudos de manejo. Entre as instituições que trabalham com a goiabeira podem ser citadas, dentre outras, a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA, e a EMBRAPA através do Centro de Pesquisa do Trópico Semi-árido-CPATSA. As ações do CPATSA, dentro da linha de melhoramento genético compreende uma coleção de genótipos, que conta, atualmente, com 25 acessos, entre variedades de polpa vermelha (preferencialmente destinadas ao mercado industrial) e variedades de polpa branca mais direcionada para o mercado de consumo ao natural da fruta, principalmente no mercado externo.

O trabalho é desenvolvido no campo experimental de Bebedouro, em Petrolina, e apresenta as seguintes especificações: a coleção foi plantada no espaçamento de 6.0x6.0m, com quatro plantas por acesso. Todas as variedades foram introduzidas, utilizando-se mudas propagadas vegetativamente, através de enxertia por borbulhia de placa em janela aberta. Atualmente a coleção tem 25 acessos. O plano de trabalho não tem delineamento estatístico, sendo avaliado os seguintes parâmetros: descritores da planta, da folha, do fruto, além da produção por planta, produtividade, dados de passaporte, ataques de pragas e doenças. Os trabalhos de melhoramento genéticos desenvolvidos pela EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, tem como objetivos os seguintes:

1. Coletar, introduzir, caracterizar e selecionar genótipos de goiabeira com características definidas e adequadas a finalidade da produção.
2. Selecionar genótipos de maior potencial produtivo e com possíveis mecanismos ou características de resistência a pragas e doenças.
3. Estabelecer descritores importantes para a goiabeira, visando eliminar redundâncias na coleta de dados
4. Manter coleção de genótipos de goiabeira em áreas estratégicas de desenvolvimento
5. Selecionar e difundir genótipos de goiabeira, visando a formação de pomares comerciais e fornecimento de material de elite para outros programas de melhoramento e viveiristas.

Origem e dispersão

A origem da goiabeira, assim como a de várias fruteiras, tem sido objeto de estudo e muita controvérsia. A dúvida consiste em saber se a goiabeira é de origem asiática ou americana.

Segundo RUHLE (1964), as primeiras referências a goiabeira são do cronista espanhol Oviedo, e datam do período entre 1514 e 1557, quando o cronista esteve no Haiti. Nessa ocasião, Oviedo referiu-se à goiabeira chamando-a pelo nome de guayabo e fez considerações sobre o comportamento vegetativo das plantas encontradas em algumas regiões das Índias. Acredita-se, por outro lado, que foram os espanhóis que transportaram a goiabeira do Pacífico para as ilhas Filipinas e as Índias, de onde ela passou ao arquipélago da Malaia, ao Hawai e à África do Sul (SOUBIHE SOBRINHO, 1951).

KOLLER (1979) refere-se a goiabeira como originária de regiões de clima tropical, embora não precise de qual delas exatamente. OCHSE *et al.* (1966) declaram, por sua vez, que a goiabeira é nativa do Brasil, de onde se difundiu para todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo.

DE CANDOLLE citado por SOUBIHE SOBRINHO (1951), ao estudar a origem da goiabeira, começou por eliminar o velho mundo, para chegar à

conclusão de que a goiaba seria originária da América, restando saber de que região Americana. Segundo ele, a origem da goiabeira estaria compreendida entre o México, a Colômbia, o Peru e o Brasil. No Brasil a primeira referência à goiabeira, foi feita por Gabriel de Souza, no tratado descritivo do Brasil (HOEHNE, 1946).

Quanto à forma do fruto, acredita-se que a goiaba selvagem era redonda, muito colorida e de sabor desagradável. O fruto piriforme seria resultado da domesticação da planta.

No que concerne a dispersão da goiabeira, pode-se dizer que ela é encontrada, hoje, praticamente em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo, em virtude da sua fácil adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, bem como da sua facilidade de propagação através de sementes.

Aspectos botânicos, florescimento e frutificação

A classificação botânica de várias fruteiras tem sofrido ao longo do tempo, e quase como regra geral, mudanças periódicas. Com a goiabeira não tem sido diferente. Assim, de início, a goiabeira foi classificada, botanicamente, em função da forma e coloração dos frutos produzidos. Havia, assim, a *Psidium pomiferum*, que produzia frutos redondos, elípticos e com polpa de coloração vermelha, e a *Psidium pyriferum*, cujos frutos eram piriformes e tinham polpa de coloração branca ou rosada (SOUBIHE SOBRINHO, 1951). Handrik, citado por MARTIM (1967), enumerou cerca de 15 espécies do gênero *Psidium*, todas nativas da América tropical. Hoje sabe-se que as duas espécies *pyriferum* e *pomiferum* são tidas apenas como variedades globosas e piriforme de *Psidium guajava* L.; e não um subsistema do ponto de vista botânico (ITAL, 1988). A goiabeira pertence, portanto, ao gênero *Psidium*, da família *Myrtaceae*, o qual compreende, na atualidade, de 110 a 130 espécies de árvores e arbustos, todas naturais da América tropical e subtropical. O maior número de espécies catalogadas é encontrado do sul do México à Amazônia. Excetuando-se a *Psidium guajava* L.; amplamente cultivada na República Sul-Africana, onde se localizam as maiores plantações do mundo, na América do Sul, Antilhas, Austrália, Sul dos Estados Unidos (Flórida) e sudeste da Ásia, todas as outras espécies, salvo raras exceções, não apresentam interesse comercial, sendo, por isso desprovidas de valor comercial (ITAL, 1988). Entretanto todas essas espécies não exploradas economicamente têm importância agrônômica potencial, pois constituem um verdadeiro banco de germoplasma nativo, que poderá tornar-se, no futuro, fonte imprescindível de material para os programas de melhoramento genético.

A goiabeira é um arbusto ou árvore de pequeno porte (KOLLER, 1979), que em pomares adultos pode atingir de três a seis metros de altura. As folhas são opostas, têm formato elíptico-oblongo e caem quando maduras, característica das plantas de folhas decíduas. As flores são brancas, hermafroditas e surgem isoladas ou em grupos de duas ou três, sempre na axila das folhas e nas brotações surgidas em ramos maduros. SOUBIHE SOBRINHO (1951) informa, porém, que somente as flores localizadas entre o meio e a base do ramo têm maior probabilidade de produzir frutos. Com referência ao surgimento de flores a partir de dois ou três botões florais, observou-se que nem sempre todos chegam a produzir frutos, e que este também não é um descritor que discrimine variedade, como informam alguns autores. Têm sido observado, também, que o fruto originário do botão floral central quase sempre apresenta um desenvolvimento

mais rápido que os demais frutos. Essa característica é de suma importância pois pode sinalizar a maneira correta de efetuar-se uma importante prática, que é o desbaste de frutos. Essas e outras características morfológicas são de grande valia como descritores no momento de avaliações nas coleções de genótipos ou banco de germoplasmas, pois são descritores estreitamente relacionados as características produtivas da planta. A observação e o conhecimento dessas características poderão orientar um programa de melhoramento genético, notadamente àqueles que perseguem a criação de variedades através do cruzamento entre genótipos. No que respeita a polinização, sabe-se que a goiabeira apresenta polinização cruzada, que pode variar, entre plantas, de 25.7 a 41.3%, considerando-se 35.6% como um índice médio (SOUBIHE SOUBRINHO e GURGEL, 1962). SINGH e SEHGAL (1968) observaram em seus estudos de polinização de goiabeira que a auto fecundação era a principal forma de polinização. RAY e CHHONKAR, citados por Medina (1988), verificaram, por outro lado, em estudos de polinização com três variedades de goiabeira, que a mais elevada frutificação, 62 a 82%, ocorreu sob polinização aberta, embora a queda dos frutos tenha sido maior. Com referência aos insetos polinizadores, constatou-se que a abelha doméstica, *Apis melífera*, é o principal agente polinizador. Quanto a frutificação efetiva e natural, foram registradas variações que vão de 22%, (SOUBIHE SOUBRINHO, 1951) a 75%, constatada na cultivar Lucknow-49 (DASARATY citado por ITAL, 1988)

Alguns resultados obtidos

Considerando as cultivares de goiabeira de polpa vermelha destinadas para fins industriais ou consumo ao natural, verificou-se, que a produção por planta, durante o ano de 1994, variou 1,3 a 120,59 kg, para os acessos Red Selection of Florida (2ª planta) e seleção IPA B38.3 (2ª planta). Isso evidencia que, na verdade, há uma interação genótipo e meio ambiente, fazendo com que haja respostas diferenciadas, em genótipos diferentes, cultivados no mesmo agroecossistema. A variação na produção vegetal pode ser causada por caracteres não visíveis, sujeitos a influência do meio ambiente para se expressar, caracterizando desta forma a importância do meio ambiente sobre o comportamento produtivo da planta.

É importante observar a influência, além das condições edafoclimáticas, da prática da irrigação. GONZAGA NETO (1991) encontrou, em avaliação de genótipos de goiabeira cultivado em clima de altitude e sem irrigação, produção por planta, na Segunda safra, variando de 7,5 a 16,0 kg. Isto confirma observações anteriores de que genótipos de goiabeira expressam maiores níveis de produção por planta, quando cultivados com irrigação. Verificou-se que grande parte dos acessos avaliados produziu durante praticamente os doze meses do ano. Essa é uma característica importante, pois sinaliza a possibilidade de seleção daqueles acessos mais produtivos durante a maior demanda do mercado, de modo a propiciar um fornecimento contínuo às indústrias de processamento ou consumo "In natura" dos frutos. Analisando-se a produção por planta, para os acessos destinados ao consumo ao natural do fruto, verificou-se variações de 0,05 para o acesso Tetraplóide (2ª planta) até 175,59kg para o acesso Pentecoste (4ª planta). Observou-se também, nos acessos para produção do fruto para consumo "In natura", que a maioria dos genótipos avaliados produziu também, durante praticamente todo o ano. Esse aspecto além de propiciar uma oferta

contínua no mercado consumidor permite maior período de utilização de mão-de-obra nas tarefas de colheita, sendo essa característica muito importante no sentido da geração estável do nível de emprego. Os níveis de produção por planta, dos acessos mais produtivos, seja para fins industriais, seja para consumo ao natural do fruto, podem ser considerados excelentes. MARTELETO (1980) e MANICA (1981), citam produções que variam de 20 a 60 kg/planta/ano, em goiabeira em plena produção, após o sexto ano. É importante mencionar que as produções analisadas foram obtidas em plantas com menos de dois anos de idade de campo. GONZAGA NETO e outros (1986) obtiveram em plantas irrigadas, porém em condições diferentes de solo, uma produção máxima de 50 kg/ano em planta com idade semelhante.

Outro aspecto muito interessante, além da maior produtividade obtida é que, afora a maior rentabilidade que pode ser conseguida com a maior produção por planta, diminui-se a ociosidade das indústrias de processamento face a produção mais dilatada que se consegue sob condições de irrigação (GONZAGA NETO e outros, 1986).

Considerando-se o número de fruto colhido, verificou-se, que variou de 01 a 1446 frutos nos acessos destinados ao consumo ao natural do fruto, destacando-se o acesso Pentecoste (4^a planta). Apesar de muito produtivo esse genótipo apresentou uma característica não muito favorável que é a coloração amarelada da polpa do fruto, cor ainda não preferencial nos frutos destinados ao consumo ao natural. A variação dos dados, referente a esse descritor, é também consequência da interação genótipo e meio ambiente SINGH & RAJPUT (1977). É importante observar que, para os acessos destinados ao consumo ao natural do fruto, a quantidade de fruto produzida por planta não tem muita importância quando analisada isoladamente, sendo necessário estar associada ao peso médio do fruto, este sim um descritor que juntamente com a coloração da polpa podem influenciar o mercado consumidor da fruta "in natura".

Analisando-se o peso médio do fruto para os genótipos destinados ao consumo ao natural, verificou-se, que a maioria produziu frutos com peso médio superior a 170 g, classificados como fruto de tamanho médio. Vê-se porém que muitos outros acessos, dentre estes: White Selection of Florida; Seleção IPA B. 38.1 e Allabama Safed, produziram frutos com peso médio superior a 200g, e assim classificados como grande (MAIA, 1988).

Analisando-se o peso médio dos frutos dos acessos destinados ao processamento industrial verificou-se, que são menores que aqueles observados nos acessos para consumo ao natural do fruto. Vale ressaltar que esse descritor não tem muita importância quando os frutos destinam-se ao processamento industrial, mais importante e por isso mais discriminador é o descritor relativo a coloração da polpa, que deve ser vermelha. Com relação ao número de fruto colhido nos genótipos destinados a produção para fins industriais verificou-se que variou de 06, no acesso Red Selection of Florida (2^a planta) a 788 frutos/planta/ano no acesso Seleção IPA B.38.3 (2^a planta). Observa-se que realmente há uma resposta bastante diferenciada entre os acessos em estudo, o que confirma que genótipos diferentes tendem a ter comportamento distinto quando cultivado nas mesmas condições de clima, solo e manejo fitotécnico.

Produção por planta

Considerando as cultivares destinadas, preferencialmente para consumo “in natura”, observou-se que a produção variou entre e dentre os acessos analisados, no período entre 1993 e 1997. Observa-se que dentre os acessos, aquele denominado Allabama Safed. 2 apresentou a maior produção média dos acessos (98,34/planta), vendo-se que a menor produção média foi registrada para o acesso denominado Tetraplóide, que produziu apenas 0,97 kg/planta no mesmo período. Apesar de todos os acessos terem sido introduzidos por meios vegetativos, chama atenção o fato das plantas do mesmo acesso produzirem diferentemente. Verificou-se por exemplo, que a variedade Allabama Safed (planta 2) foi a mais produtivas de todas. Alguns acessos evidenciaram grandes diferenças na produção por planta, viu-se por exemplo que o acesso denominado Banaras variou a produção de 10,39kg (2ª planta) a 91,01kg (1ª planta).

A variação encontrada pode denotar que realmente, além da carga genética da planta o meio ambiente exerce influência sobre esse descritor.

Considerando o número médio de frutos colhidos no período, 1993 a 1997, verificou-se que variou de 741 a 6,5 fruto/planta/safra, para os acessos Ogawa e Tetraplóide respectivamente. O número de fruto é um descritor importante, porém sozinho não define uma variedade. A análise desse descritor deve sempre estar associado a outras características como: coloração da polpa; espessura da polpa; resistência do fruto pós-colheita, rendimento de polpa entre outros, pois isto pode direcionar a variedade para produção de frutos para consumo “in natura” ou para processamento industrial.

Com referência a variedade de goiaba destinada ao consumo “in natura” dois descritores são de fundamental importância: a coloração da polpa, que deve ser branca se os frutos são destinados ao mercado de exportação. Caso os frutos sejam destinados ao consumo “in natura” porém comercializados no mercado interno, deve ter polpa, preferencialmente, de cor vermelha, essencialmente no Nordeste brasileiro. Outra característica importante no mercado de goiaba para consumo “in natura” é o peso médio que determina, até certo ponto, a maior ou menor atenção do consumidor. No mercado de goiaba em geral, há preferência por frutos de maior tamanho (maior peso).

Analisando-se o peso médio verificou-se, que variou de 93g (Tetraplóide) a 241g (Banaras). Observou-se também que ocorrem variações de peso médio do fruto mesmo entre plantas de um mesmo acesso. Em geral tem sido observado que as plantas ou acessos menos produtivos tem produzidos frutos com maior peso médio. De modo geral o peso médio registrado para os acessos estudados, neste trabalho, estão dentro dos padrões exigidos pelo mercado consumidor. O maior destaque de peso médio do fruto (261,58g)

foi registrado para a variedade Banaras, 4ª planta. Essa é uma variedade que em função da coloração da polpa branca dos frutos apresenta potencial para o mercado de exportação de goiaba. Destaca-se também, nesse estudo, o acesso denominado White Selection of Florida, 4ª planta, que produziu frutos com peso médio de 259,50g, no período analisado.

Analisando-se os acessos produtores de frutos com polpa vermelha, com dupla finalidade, mesa ou indústria, notou-se que a produção média, no período 93 a 97, variou de 28,46kg a 118,19kg/planta. Isto evidencia, mais uma vez, que realmente ocorre variação na produção da planta em função de sua carga

genética. Isto é evidente uma vez que todas as plantas ou acessos foram manejados da mesma forma e no mesmo ambiente.

Com relação ao número de fruto, observou-se também grandes variações. A maior quantidade média de frutos foi registrada para o acesso Seleção IPA B.38.2 (1413 frutos/planta).

Com referência ao peso médio do fruto, verificou-se entre os acessos estudados, variações de 110,15 (Seleção IPA B.22) a 208g (Red Selection of Florida). O peso médio do fruto, em variedades com polpa vermelha tem grande importância, se destinados ao consumo "in natura". Neste caso a seleção deve recair sobre aquelas variedades que produziram frutos com peso médio elevado. Caso as variedades produtoras de frutos de polpa vermelha sejam destinadas à indústria, outras características como formato de fruto, rendimento de polpa, teor de pectina entre outros são mais importantes que o peso médio.

É importante frisar que nesse primeiro período os acessos foram estudados procurando-se conhecer mais detalhadamente seu potencial produtivo. A partir dessa discriminação o estudo deverá continuar visando, agora, seleciona-los para cada finalidade. Nesta etapa serão utilizados, com mais rigor, os descritores que realmente discriminam as variedades em função da finalidade da produção.

Referências bibliográficas

- ABRAMOF, L.; GONZAGA NETO, L.; DANTAS A.P.; PEDROSA, A. C.; SILVA, H.M. Métodos e idade da enxerta para a goiaba (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 375-381.
- ACCORSI, W.R.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.B. Sintomas externos (morfológicos) e internos (anatômicos) observados em folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) de plantas cultivadas em solução nutritiva em carência de micronutrientes. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"**, Piracicaba, v. 17, 1960. p.2-13.
- AMARO, A.A. O mercado interno de fruta in natura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 1172.
- ARAÚJO, C.M. Métodos de enxertia para a cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3, 1975, Itaguaí. **Resumos...** Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975. p. 150.
- ARORA, J. S.; SINGH. J.R. Some effects of foliar spray of ZnSO₄ on growth, yield, and fruit quality of guava (*Psidium guajava* L.). **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v.39, 1970. p. 207-211.
- ASCENSO, J.C.; MILHEIRO, A.V. Técnicas de enxertia: Borbulhia. **Agronomia Moçambicana**, v.7, 1973. p. 185-194.
- BLANEY, F.H.; CRIDDLE, W.D. **Determining consumptive use and irrigation requirements**. [s.l.]: United States Department of Agriculture Research Service and Utah State Engineer, 1961. 93p.
- BOVERY, R.W. Desiccation and defoliation of plants by different herbicides and mixtures. **Agronomy Journal**, v.60, n.6, 1968, p. 700-702.
- CARVALHO. A. M.; SCARANARI, H.J.; JORGE J.P.N. Primeiros resultados de um experimento sobre épocas de poda de frutificação em goiabeira (*Psidium*

- guajava* L.). *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, 1971. Campinas, SP. **Resumos...** Campinas: SBF, [197-] (s.d.). p.4.
- CASTRO, J.V.; SIGRIST, J.M.M. Matéria-prima. *In*: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. rev. ampl., Campinas, SP, 1988. Cap. 2. p. 121-139.
- CHADA, K.L. Mango Research in India-New Developments Indian **Journal of Horticulture**, n. 52, p. 279-294, 1989.
- CODEVASF. **A CODEVASF e o programa de irrigação do Nordeste (1986-1990)**. PROINE - Um Milhão de Hectares Irrigados, Brasília, DF, 1986. 112p. il.
- CODEVASF. **Frutas brasileiras**: exportação. Brasília, 1989. 352 p.
- DOORENBOS, H.; KASSAN, A. H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Toma: FAO, 1979. 212p. il. (FAO, **Riego y Drenaje**, Paper 33).
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). **PNP Fruteiras de clima tropical**. Documento orientador preliminar. Cruz das Almas, BA, 1980. 44p.
- FILGUEIRAS, O. Mercado com sabor de muitos dólares. **Revista Globo Rural**, São Paulo, n.60, p. 10-15, out. 1990. Supl. Economia.
- GOMES, W.R.; PÁDUA, T.; DUARTE, G.S.; FERREIRA, J.J. Efeito da intensidade e época de poda na produção de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. I.A C-4. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas, RS: SBF, 1979, v.3, p. 997-1000.
- GONZAGA NETO, L. **Cultura da goiabeira**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 26p. (EMBRAPA-CPATSA Circular Técnica, 23).
- GONZAGA NETO, L. **Estudos de métodos de produção e de enxertia da goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. Viçosa: UFV, MG, 1982. 51p. Tese de Mestrado.
- GONZAGA NETO, L.; ABRAMOF, L.; BEZERRA, J.E.F.; PEDROSA, A.C.; SILVA, H.M. Seleção de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) para consumo ao natural na região do vale do Rio Moxotó, em Ibimirim, PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n.2, p.63-66, 1987.
- GURGEL, J.T.A.; SOUBIHE SOBRINHO, J.; MALAVOLTA, E.; LEME JÚNIOR, J. Fatores que afetam a determinação de vitaminas "C" em goiaba. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"**, Piracicaba, SP. v.8, p.399-432, 1951.
- GUROVICH, LA **Aspectos generalizes de pesquisa no manejo de água y suelto Ne relaciona a sua adaptación a problemas actuales y potenciales de la producción en áreas irrigadas del Nordeste**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA. 1978. 13p.
- HOEHNE, F.C. **Frutas indígenas**. São Paulo: Instituto Botânico, 1946. 88p. (Instituto Botânico. Publicação Série D). 88p.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos, 2.ed. ver. ampl., Campinas, 1988. (ITAL, Série Frutas Tropicais, 6). 224p. il.
- KOLLER, O. C. **Cultura da goiabeira**. Porto Alegre: Agropecuária, 1979. 44p.
- MAIA, M. L.; GARCIA, A.E.B.; LEITE, R. S. da S. F. Aspectos econômicos da produção e mercado. *In*: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e**

- aspectos econômicos.** 2.ed. rev. ampl. Campinas, SP, 1988. Cap. 4, p. 177-224.
- MARTIN, A. Industrialização da goiaba. **Boletim do Centro Tropical de Pesquisa e Tecnologia de Alimentos**, v. 12. p.37-54. 1967.
- MEDINA, J. C. Goiaba I - Cultura. *In*: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Campinas, SP). **Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** 2.ed. rev. ampl. Campinas, 1988, p. 1-120. (ITAL. Série Frutas Tropicais, 6).
- OCHSE, J.J. : SOULE JÚNIOR, M.J. : DIJKMAN, M.J.; WEHLBURG, C. **Tropical and subtropical agriculture**, New York: Mac Millan, 1966.
- PAIVA, M.C.; GERHARD, L.B. do A.; MANICA, I.; FLORAVANÇO, J.C. Competição de cultivares e seleções de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Eldorado do Sul, Rio grande do Sul. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 15, n.2, p. 27-37, Ago. 1993.
- PASSOS, L.P; PINHEIRO, R.V.R.; CASALI, V.W.D.; STRING HETA, P.C.; CONDE, A.R. Competição entre dez variedades de goiaba (*Psidium guajava*, L.) em Visconde do Rio Branco, M.G. Revista Ceres, 26 (147): 417-433, 1979.
- PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JUNIOR, M. **Goiaba para industrialização.** Jaboticabal: UNESP, 1986. 142p.
- PIZA JUNIOR, C. DE T.; KAVATI, R. A cultura da goiabeira de mesa. Campinas: CATI, 1994. 28p. il. (CATI, Boletim Técnico, 219).
- RUEHLE, G. D. El cultivo de la guayaba en la Flórida. **Agriculture Tropical**, v. 20, n.10, p. 555-564, 1964.
- SINGH, N. P.: RAPUT, C.B.S. Effect of phosphorus on yield attributes and quality of guava (*Psidium guajava* L.). *In*: **Indian Journal of Horticulture**, v.34, n.2, p.120-125, 1977.
- SOUBIHE SOBRINHO, J. **Estudos básicos para o melhoramento da goiabeira (*Psidium guajava* L.).** São Paulo: ESALQ, 1951. 166p. Tese de Doutorado.
- SOUBIHE SOBRINHO, J.: GURGEL, J.T.A. Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Bragantia**, v. 21, n. 2, p. 15-20, 1962.