

Melhoramento genético da aceroleira na Embrapa Semi-Árido.

Luiz Gonzaga Neto¹

O Brasil é considerado, na atualidade, um dos principais produtores de frutas no mundo. Sem dúvida a implantação e o desenvolvimento dos diversos pólos de agricultura irrigada do Nordeste, tem contribuído significativamente para consolidar essa posição de destaque ocupada pelo Brasil, no cenário mundial da produção de frutas. O cultivo de fruteiras nos diversos pólos de agricultura irrigada do Nordeste, tem-se caracterizado como uma das principais atividades do agronegócio. A exploração de fruteiras, nesses pólos, decorre basicamente das condições climáticas, que possibilitam a exploração a nível comercial, de várias espécies frutícolas. As condições edáficas e principalmente climáticas, existentes no Nordeste Brasileiro, aliadas a prática de irrigação, possibilitam a produção de frutas durante praticamente todo o ano, inclusive e principalmente em períodos do ano nos quais os mercados europeus, asiáticos, e americanos estão desabastecidos (CODEFASF, 1989).

A região do Submédio São Francisco, que apresenta na atualidade, uma área irrigada próxima de 100 mil hectares, é considerada um dos principais pólos de agricultura irrigada do Nordeste brasileiro. Nesse pólo várias frutícolas compõe o elenco da exploração, destacando-se, em termos de área plantada as seguintes: mangueira, videira, coqueiro, goiabeira e bananeira. Além dessas fruteiras a aceroleira tem despertado o interesse comercial, notadamente dos pequenos irrigantes. Existe, hoje, na região do Submédio São Francisco uma área com aceroleira próxima a 800 hectares. O cultivo da aceroleira na região do Submédio São Francisco surgiu a aproximadamente 10 ou 12 anos, de forma quase experimental nas áreas de produção comercial, uma vez que existiam pouco conhecimento sistematizado sobre a cultura notadamente para as áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. A introdução da cultura como plantio comercial surgiu incentivada por uma fábrica de processamento de origem japonesa que foi implantada na região. Inicialmente esta indústria fez a distribuição das mudas, de origem genética desconhecida, visando estabelecer uma parceria com os produtores no sentido de comprar toda produção da área estipulada num contrato de compra e venda. A área total contratada por esta indústria foi, na época, de aproximadamente 200 hectares. A partir daí a acerola começou a expandir a área de produção, porém de uma forma errônea no que se refere ao uso de genótipos. O que ocorreu foi a formação de áreas com comerciais utilizando genótipos sem as devidas características exigidas pelo mercado consumidor, fosse interno ou externo. Isto causou problemas de toda ordem, pois com o passar dos anos, devido a falta de qualificação da maioria dos genótipos em uso, na área comercial, começou a haver um desestímulo e retração da área plantada, com muitos produtores dando início a um processo de substituição da acerola por outras culturas. Mesmo assim a acerola continuou a despertar interesse de outros produtores e consumidores não só nessa região, como também em diversas outras regiões do Brasil. Mesmo com todos os problemas existentes a acerola

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

continuava sendo a grande estimuladora do surgimento de inúmeras fabricas de pequeno e médio porte na região do submédio São Francisco e em muitas outras regiões do Nordeste do Brasil. Estima-se hoje, no Brasil, uma área com 5000 hectares de acerola. A demanda e o consumo de acerola é função, principalmente, do elevado teor de vitamina C que a fruta contém, tendo sido registrados valores de até 5000mg/100g de polpa (UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 1984). Esse valor, segundo as referências existentes, equivale a até 100 vezes mais o conteúdo de ácido ascórbico da laranja ou até 10 vezes mais o conteúdo da goiaba, frutas consideradas com as mais ricas em vitamina C, dentre aquelas produzidas comercialmente.

Considerando o elevado teor de vitamina C da acerola, e a importância que essa vitamina tem na saúde humana, a aceroleira é hoje, em termos relativos, e com tendência ao crescimento, uma das principais culturas perenes do Nordeste, principalmente na fruticultura praticada pelos pequenos irrigantes, aqueles cuja área total não excede 6.0 hectares irrigados. Na atualidade todos os estados nordestinos cultivam a acerola, existindo áreas superiores, por produtor, a 100 hectares, à exemplo dos estados da Bahia e Rio Grande do Norte, que tem na acerola um dos principais componentes das linhas de processamento industrial. Em algumas indústrias que processam a acerola, na forma de sulco e polpa, essa fruta representa 25% de toda a produção industrial, superando o processamento de goiaba, caju, e melão entre outras frutas também processadas.

A acerola é consumida de forma crescente pelos japoneses, europeus, e norte americanos (LUCAS,1993). Estima-se que os países desenvolvidos do hemisfério Norte, absorvam entre US\$80/100 bilhões, por ano, em frutas, (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA, s.d.) e é provável que parte deste mercado possa ser franco para a acerola. É importante mencionar que a acerola tem no Brasil um significativo índice de consumo, pois o brasileiro está também se tornando consciente da importância dos alimentos naturais sobre a saúde. É importante considerar, ainda, que os países do Hemisfério Norte estão cada vez mais ávidos por alimentos naturais, principalmente as frutas de regiões tropicais, e que apenas 10% das frutas consumidas naquela região, provem do Hemisfério Sul. Esses dados podem dar uma idéia da possibilidade real e potencial que tem o cultivo da aceroleira nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. A aceroleira é uma cultura onde a aplicação de defensivos, ainda, pode ser considerada baixa quando comparada a outras fruteiras. Este é, sem dúvida, um fator que poderá impulsionar mais ainda a venda de acerola no mercado externo.

Origem e dispersão

A aceroleira, à exemplo de outras fruteiras, deixa dúvidas quanto a sua origem, uma vez que foi encontrada no mar das Antilhas, Norte da América do Sul e na América Central (SIMÃO,1971).

Seu cultivo é praticado, em escala comercial, em Porto Rico, Hawaii, Cuba, e Flórida (UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 1984). De acordo com SIMÃO (1971), a introdução da acerola na Flórida ocorreu por volta do ano de 1903, através de Cuba, sendo posteriormente introduzida em outros países do continente americano. No Brasil a acerola é conhecida, no estado de São Paulo, há mais de cinquenta anos, tendo sido introduzida no estado de Pernambuco em 1955, através da Universidade Federal de Pernambuco,

procedente de Porto Rico, MARINO NETO, (1986). Acredita-se que o cultivo desta planta passou a ter maior impulso a partir do ano de 1946, quando Asenso e Guzman, citados por MARTY e PENNOCK (1965), descobriram o alto conteúdo de vitamina C dos seus frutos. A partir daí teve início, em Porto Rico, o plantio comercial da aceroleira, expandindo-se para Cuba, Flórida e Hawái. Para MARTY e PENNOCK (1986), o cultivo da aceroleira é feito desde a idade pré-colombiana, o torna difícil localizar precisamente o seu ambiente de origem. No Brasil a acerola é hoje cultivada em quase todos os estados do Nordeste, seja em áreas irrigadas ou áreas dependente de chuva. Na região do Submédio São Francisco a maior concentração da acerola é encontrada no projeto Senador Nilo Coelho que concentra hoje aproximadamente 500 hectares.

Aspectos botânicos

A classificação botânica da aceroleira tem sido um assunto controvertido, SIMÃO (1971). Inicialmente ela foi classificada como *Malpighia puniceifolia* e *Malpighia glabra*. Segundo alguns taxonomistas de Porto Rico, a Cereja das Antilhas é uma planta híbrida das duas espécies antes citadas. Linnaeus citado por ARGLES (1976), classificou a acerola de *Malpighia glabra* em 1753, classificando-a posteriormente, em 1762, de *Malpighia puniceifolia* uma espécie similar.

Ainda de acordo com ARGLES (1976), a Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening, listou separadamente as duas espécies, descrevendo a *Malpighia glabra* como uma árvore pequena com cinco metros de altura, e a *Malpighia puniceifolia*, sinônimo de *Malpighia biflora*, como um arbusto de 2.5m de altura. Moscoso citado por ARGLES (1976) informa que em Porto Rico preferem nominar a aceroleira de *Malpighia puniceifolia*, acrescentando que alguns botânicos sugerem que a aceroleira cultivada lá, pode ser de fato um híbrido das duas espécies referidas.

Em estudos mais recentes, Asenso citado por ALVES (1992), informa que *Malpighia glabra* e *Malpighia puniceifolia* são sinônimos, mas que se aplicam a espécies diferentes de acerola, dizendo porém que o nome correto é *Malpighia emarginata* DC.

Considerando-se que a maioria dos pomares implantados no Brasil foi oriundo de sementes trazidas de Porto Rico, supõe-se que estes pomares são de fato formados a partir de *Malpighia glabra* e *Malpighia puniceifolia*. É importante acrescentar que nos pomares implantados na região do Submédio São Francisco ocorrem plantas que causam irritação na pele, e outras que não causam. Isto reforça a hipótese da existência das duas espécies referidas, nessa região. As inflorescências, segundo Ruehle, citado por SIMÃO (1971), são dispostas em pequenas cimeiras axilares, pedunculadas com três a cinco flores perfeitas. O cálice tem seis a dez sépalas sésseis, sendo a corola composta por cinco pétalas, franjadas e irregularmente dentadas, e com dez estames perfeitos. As flores surgem sempre após um surto de crescimento vegetativo, podendo originar-se na axila das folhas maduras de ramos em crescimento, como também nas axilas das folhas de ramos novos.

De acordo com SIMÃO (1971), os estudos sobre a receptividade do estigma e sobre a deiscência da antera caracterizou a não ocorrência da dicogamia, registrando-se tanto a polinização cruzada quanto a auto-polinização. Em observação de rotina em áreas experimentais e em plantios comerciais da

região do Submédio São Francisco, verificou-se a visita contínua e insistente de abelhas, sobre as flores abertas, o que pode sinalizar ser estes insetos agentes polinizadores da aceroleira. Algumas espécies de *Malpighia*, entre elas a *M. emarginata*, tem sido polinizadas por abelha, respondendo com uma alta taxa de frutificação efetiva (INTERNATIONAL BOARD OF PLANT GENETIC RESOURCES,1986). Os frutos são drupas que podem apresentar coloração vermelha, roxa, ou amarela quando maduros, havendo também perceptíveis variações na forma. Há frutos arredondados, ovalados e cônicos. Ocorrem também variações no peso, teor de vitamina C e na resistência do fruto ao transporte em função da carga genética da planta.

Ações de melhoramento genético; o caso do Submédio São Francisco

O cultivo da aceroleira na região do Submédio São Francisco pode ser considerada recente, tendo em vista que os pomares foram implantados, aproximadamente, a 10 ou 12 anos. Apesar da expressão econômica e social, real e potencial, que se visualiza com esse cultivo, nas áreas irrigadas, vê-se, ainda, que a maioria dos pomares em exploração comercial, foi formado com plantas não identificadas, e que não apresentam, na maioria das vezes, as características agrônômicas e comerciais desejáveis pelo mercado consumidor. O que se observa são matrizes com hábito de crescimento diferenciados, produzindo qualitativa e quantitativamente desuniformes, e com teor de vitamina C variado, e na maioria dos casos, abaixo do nível exigido no mercado internacional japonês, um dos nossos maiores compradores. Esta realidade tem causado uma série de transtornos ao agronegócio acerola, pois dificulta o planejamento e a execução tecnológica de todas as práticas culturais recomendadas, desorganizando principalmente o sistema de comercialização da propriedade. É importante salientar que devido a desuniformidade das plantas é impossível padronizar, em termos de qualidade e quantidade, práticas como adubação, irrigação, e principalmente a colheita, pois nem sempre todas as plantas se encontram no mesmo estágio de crescimento e desenvolvimento.

Apesar deste lado negativo, no aspecto comercial, a existência de pomares com esta formação foi importante, sob os aspectos dos recursos genéticos, pois possibilitou a organização, numa área contínua, de uma ampla variabilidade genética.

A variabilidade genética, existente naturalmente ou assegurada em bancos de germoplasma ou coleções de trabalho, constituem-se, sem dúvida, na maior arma da ciência biológica para enfrentar a carência alimentar e a fome consequentes do crescimento populacional(SIMPOSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RECURSOS GENETICOS,1980), principalmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Daí a grande importância que deve ser conferida aos trabalhos de recursos genéticos e melhoramento de plantas, executados a partir de bancos de germoplasma ou coleções de trabalhos, que deveriam ser implementados sem a conotação de trabalhos repetitivos, em áreas estratégicas dos projetos de irrigação. Essas ações evitariam, as vezes, a perda de genótipos pré selecionados e existentes numa única base física. Infelizmente não é muito incomum a descontinuidade dessas ações, sejam por redirecionamento errôneo de prioridades ou até mesmo por falta de prioridade, num determinado momento da instituição detentora do genótipo. Vale chamar a atenção, ainda, para um fato corriqueiro e muito preocupante que é a eliminação

que se efetua dos genótipos indesejáveis comercialmente, seja a nível de exploração comercial ou nas instituições de pesquisa, após a caracterização e avaliação efetuadas. Apesar do alto custo de manutenção dos genótipos, considerados indesejáveis comercialmente, VILELA-MORALES (1990) chamam a atenção para os problemas advindos desse descarte. A eliminação de acessos pode significar uma erosão genética com a conseqüente redução da variabilidade existente, que é o grande sustentáculo científico dos trabalhos de melhoramento genético.

De acordo com FERREIRA & GIACOMETTI (1990), os recursos genéticos compõe o patrimônio vital dos seres vivos, sem os quais o fluxo de continuidade da vida seria interrompido. É através do valioso e variável patrimônio genético existente nas espécies frutíferas que se tem apoiado os programas de melhoramento para a criação e/ou recomendação de variedades (FERREIRA & GIACOMETTI, 1990).

A implantação do pomares de acerola na região do Submédio São Francisco, originando uma ampla variabilidade genética não poderia ter sido diferente, uma vez que a maioria dos pomares ou a quase totalidade dos pomares foi implantado com mudas propagadas por sementes, pois a cultura se apresentava como uma das melhores opções do mercado agrícola, na ocasião, notadamente para os pequenos produtores, e não havia disponibilidade de mudas certificadas e propagadas vegetativamente. Essa implantação dos pomares desta forma, apesar de comercialmente desaconselhável deu origem a imensa variabilidade genética hoje existente, constituindo por outro lado uma excelente fonte de recursos genéticos da aceroleira.

Segundo VALLS (1988), apesar do Brasil ser um dos países com maior variabilidade genética disponível para a pesquisa agrícola e correlata, o uso dessa variabilidade ainda é incipiente. Isto ocorre basicamente em função da falta de informações adequadas e sistematizadas sobre os germoplasma disponibilizados. Sem dúvida não adianta coletar, introduzir, avaliar e selecionar genótipos de qualquer espécie se as informações não forem amplamente divulgadas no meio científico e outros, pois o uso desse valioso instrumento do melhorista vai ficar restrito a unidade que detém o conhecimento. A divulgação dos genótipos nas áreas de produção comercial ou para o melhorista é de suma importância, até mesmo para alimentar as ações dos pesquisadores, sejam na linha de recursos ou melhoramento genético. A informação adequada e amplamente divulgada do germoplasma só será conseguida se for perseguida através de metodologia correta, objetivos e metas bem definidas.

Para VILELA-MORALES (1991) tão importante, para o pesquisador ou comunidade científica, demandante ou não do genótipo, quanto saber da existência da coleção ou banco de germoplasma é conhecer, e principalmente, ter acesso a variabilidade disponível.

Considerando que a aceroleira é hoje, sem dúvida alguma, uma cultura de expressão econômica e social no Nordeste brasileiro, o CPATSA (Centro de Pesquisa do Trópico Semi-Árido), vem desenvolvendo, a partir do ano de 1992, ações de pesquisa, em parceria com instituições públicas e privadas, no sentido de introduzir, caracterizar, selecionar e difundir para uso comercial ou para programas de melhoramento, genótipos adequados e adaptados as condições edafoclimáticas da região, principalmente para os pólos de agricultura irrigadas. O trabalho teve início com a coleta e introdução de plantas oriundas de diversas regiões do Nordeste. A maioria dos acessos foi introduzido através de mudas

propagadas vegetativamente (enxerto ou estaca) e outros por mudas propagadas por semente. Kahn citado por FERREIRA & GIACOMETTI (1990), relata que no caso da introdução de fruteiras é preferível a introdução através de mudas propagadas por semente. Apesar da maior variabilidade genética conseguida, quando se usa essa metodologia, é importante, também, a introdução através de mudas propagadas vegetativamente, principalmente, se o enfoque das ações forem voltadas para a linha de melhoramento genético. A introdução de acessos de fruteiras, através de mudas propagadas vegetativamente, poderá possibilitar ganho de tempo no programa, uma vez que oportuniza a introdução de genótipos com características agronômicas ou comerciais de aparente visibilidade. Apesar da introdução por via sexual (semente) aumentar a possibilidade de diversificação da base genética introduzida, corre-se o risco de se perder genótipos com características, já fixadas, e comercialmente desejáveis pelo mercado consumidor. A introdução de genótipos, com características promissoras, já fixadas e conhecidas, num determinado ecossistema, é sem dúvida uma grande ferramenta de trabalho, pois possibilita avançar, algumas etapas, no processo de caracterização e avaliação de plantas

Coleção de aceroleira da Embrapa Semi-Árido

A coleção de genótipos de aceroleira implantada pelo CPATSA-Embrapa Semi-Árido, conta, atualmente, com 43 acessos, cada um com quatro plantas no espaçamento de 4,0m x 4,0m. A introdução foi efetuada através de plantas obtidas sexuada e assexuadamente, levando-se em conta, além dos aspectos discutidos, a maior ou menor facilidade da introdução, considerando: local de origem, facilidade de enraizamento etc.

As avaliações e caracterizações foram efetuadas individualmente e constam da observação das seguintes variáveis: produção por planta, número e peso médio de fruto, coloração da película do fruto, morfologia da flor, dados fenológicos, características química, (teor de vitamina C, Brix), aspectos pós-colheita, (deterioração do fruto, número de dias da colheita até a deteriorização do fruto), altura de planta, diâmetro de copa, presença de pêlos, arquitetura da copa, além do registro de pragas e doenças. Além desses descritores outros podem ser avaliados num trabalho de coleção de genótipos, como aqueles ligados a parte reprodutiva, bioquímica e industrial. De acordo com VILELA-MORALES (1990), para que uma coleção de genótipos ou banco de germoplasma possa ser considerada uma estratégia científica ou um processo importante para as atividades de pesquisa em recursos ou melhoramento genético, um dos aspectos mais importantes é a caracterização dos acessos. É importante acrescentar que a divulgação dos resultados e a disponibilização dos genótipos é a complementação do processo.

Frankel citado por FERREIRA & GIACOMETTI (1990), recomendam que os descritores a serem avaliados devem ser praticáveis, de rápida avaliação e úteis. Devendo-se evitar descritores redundantes e que às vezes não caracterizam adequadamente o genótipo para a finalidade desejada. É importante, por isso, que sejam estabelecidos para cada fruteira, e para a aceroleira em particular, uma relação mínima de descritores voltados para a sua verdadeira utilização, evitando-se a avaliação de características que nada acrescentam na discriminação e seleção do germoplasma.

Melhoramento da acerola na Embrapa Semi-Árido

O programa de melhoramento com aceroleira, desenvolvido pelo CPATSA, é pautado basicamente na introdução de germoplasma e tem como principais objetivos e metas, introduzir cerca de cinquenta acessos e selecionar a médio e longo prazo, dois ou mais clones para cultivo nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro. As informações obtidas e analisadas, ao longo do tempo, já possibilitaram a identificação e seleção de genótipos promissores, resultando no lançamento da variedade denominada “Sertaneja BRS 152.” A variedade Sertaneja apresenta como principais características: alta produtividade (até mais de 60ton/há na estação experimental), precocidade, iniciando a produção com aproximadamente 6/7 meses após o plantio no local definitivo e um conteúdo de vitamina C superior a 1500mg/100g de polpa.

Após a caracterização, seleção dos genótipos mais promissores o programa evoluiu e já instalou trabalhos de competição de clones, que confirmou a superioridade do clone CPATSA 4.3, hoje denominado Sertaneja BRS 152. O passo seguinte do programa foi instalar um jardim clonal com a variedade lançada, visando fornecer material de propagação, prioritariamente para produtores e viveiristas, para que estes façam a multiplicação em escala comercial e repassem para incorporação ao sistema de produção de aceroleira. Existem também ações de pesquisa no sentido de identificar resistência da variedade Sertaneja, com relação a nematóide, que sem dúvida poderá ser um grande desafio a ser vencido, principalmente, nas áreas mais arenosas dos projetos de irrigação. Com relação a uma programação futura, deverão ser desenvolvidas ações no sentido de identificar genótipos com alguma resistência a solos salinos, que é uma possibilidade real de ocorrência nas áreas irrigadas do Nordeste, com casos já registrados em alguns projetos. Outro aspecto importante nos trabalhos de melhoramento genético com aceroleira a ser perseguido, diz respeito a seleção de plantas sem pêlos urticantes, pois essa característica tem bastante influência na operação de colheita, um dos itens mais oneroso do custo de produção da cultura, e que não pode ser perdido de vista pelos pesquisadores.

Apesar, de às vezes os trabalhos de introdução de germoplasma parecerem repetitivos, eles são indispensáveis, pois possibilitam conhecer a potencialidade genética dos acessos em ecossistemas distintos. Outro aspecto de suma importância nesses trabalhos, sob a forma de coleção, é a segurança que se tem na manutenção dos genótipos já selecionados e a sua avaliação em ecossistema diferenciados. A coleta e manutenção de acessos, mesmos daqueles sem interesse comercial imediato é fundamental, pois permite preservar a variabilidade disponível. Essa variabilidade poderá desaparecer, devido a pressão natural que ocorre na área de produção comercial. É indispensável mencionar que, muito provavelmente, o germoplasma em uso na área de produção, e que não apresente características desejáveis possa se constituir em fontes imprescindíveis em programas de melhoramento. Daí a obrigatoriedade que as instituições oficiais tem em manter essas matérias, em suas bases físicas, mesmo sem eles apresentarem interesse potenciais para os demandantes. Às vezes um genótipo indesejável, sobre a óptica de mercado, pode conter em seu patrimônio genético, características que poderão ser incorporadas a um genótipo comercial que não a detenha.

No Brasil, apesar do crescimento da cultura da aceroleira, ainda existe uma carência muito grande de material de elite, com características agrônomicas

desejáveis. Há referências sobre a existência de variedades na área de produção comercial, mas que carecem de uma confirmação com maior rigor científico.

MEDINA (1972) informa que na Guatemala existem as variedades B-15 e B-17, que são amplamente cultivadas em Porto Rico, mencionando, também, a variedade Florida Sweet, muito difundida nos Estados Unidos. No Nordeste do Brasil existem algumas seleções, em uso na área comercial, principalmente na região do Submédio São Francisco, que resultaram de um processo de seleção massal, na própria área ou não. Alguns desses genótipos apresentam excelentes características, principalmente no tocante a parte pós-colheita, mas que carecem de uma avaliação mais aprofundada no que diz respeito às características de produção, ciclo fenológico de produção, entre outros.

Considerando a realidade do cultivo dessa espécie no Nordeste brasileiro, chama-se a atenção para a necessidade da criação de programas fortes que envolvam recursos e melhoramento genético, que incluam desde ações de introduções, caracterizações, competição de clones e até cruzamentos dirigidos entre os genótipos promissores, de modo que as instituições públicas ou privadas possam dispor de variedades de elite, e que possam consolidar o agronegócio acerola. O sistema de produção de acerola nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro é recente e sem dúvida não irá muito longe se continuar assentado nessa miscelânea de plantas existente atualmente. Apesar dos esforços, em pesquisas, iniciados a partir do ano de 1991, já ter resultado no lançamento de variedades pelas instituições públicas e privadas, ainda se faz necessário o surgimento de programas fortes de recursos e melhoramento genético, para que a aceroleira venha se consolidar, de fato, como uma alternativa rentável para o pequeno irrigante das áreas do Nordeste, podendo assim o Brasil consolidar sua posição de maior produtor de acerola do mundo, consolidando também sua participação como exportador da fruta para mercados como a França, Alemanha e Japão.

Resultados obtidos

Foram introduzidos, até o ano de 1998, quarenta e três acessos de aceroleira, cada um com três plantas no espaçamento de 4,0 m x 4,0 m. Os primeiros acessos foram plantados no local definitivo em fevereiro de 1992, enquanto que a última introdução ocorreu em março/1994.

Produção por planta

Foram efetuadas colheitas sempre que necessárias, sendo posteriormente pesada para se avaliar a produção planta/ano.

Verificou-se que boa parte dos acessos introduzidos e plantados no local definitivo no início do ano de 1992, iniciou a produção em meados do mesmo ano, evidenciando alto grau de precocidade, uma vez que foram transplantados em fevereiro de 1992 e portanto estavam com apenas seis meses de campo. Dentre os acessos que iniciaram a produção, em 1992, destacou-se o CPATSA 4.3 que de junho a dezembro/1992 produziu cerca de 17 kg/planta.

A produção registrada, para o acesso CPATSA 4.3, chamou a atenção pelo fato da planta ainda se encontrar em formação da copa e portanto sem ainda ter estabilizado a produção comercial.

Analisando-se os dados da safra de 1993, verificou-se que vários dos acessos introduzidos registraram produção, durante o ano, superior a 50 kg/planta, destacando-se dentre os mais promissores o CPATSA 4.3 e o CPATSA 9.1, com produção de 112,6 e 105,60 kg/planta/ano, respectivamente. Esse nível de produção chama atenção, pois a produção média obtida-30kg/planta/ano- na área de produção comercial já implantada na região do Submédio São Francisco está muito aquém desses números. Em estudos na Paraíba, BATISTA e outros (1989) registraram variações de 2,01 a 27,11 kg/planta. Vê-se porém que o acesso CPATSA 5.3 registrou produção de apenas 11.9 kg no mesmo período. Isto demonstra claramente que o genótipo interage com o meio ambiente para expor sua capacidade de produção. Esses dados apesar de incipientes já sinalizavam, na época, que a curto ou médio prazo fosse possível selecionar e difundir, para exploração comercial, uma cultivar de acerola adequada para cultivo nas áreas irrigadas do Submédio São Francisco e regiões similares. GONZAGA NETO e SOARES (1994) preconizam, que uma variedade de acerola ideal, para cultivo nas áreas irrigadas no Nordeste, deveria, além de possuir outras características, produzir em torno de 100 kg/planta/ano.

É importante mencionar que dentre os acessos de aceroleira introduzidos e avaliados existem variações com relação a coloração da película vermelha, que é a preferido pelo consumidor final.

Foi detectado também que ocorrem variações, entre os acessos, no que se refere ao grau de irritação na pele, por ocasião da colheita dos frutos, o que leva a supor que existe nas folhas ou ramos de alguns genótipos estudados, uma substâncias ou pelo que provoque tal irritação. Verificou-se, em alguns acessos, que a sensação na pele vai de uma irritação mínima, desprezível, a uma irritação muito forte, podendo-se verificar que os acessos mais produtivos, CPATSA 4.3 e CPATSA 9.1, divergiram quanto a esta característica. O grau de irritação mais forte, dentre eles, foi apresentado pelo CPATSA 9.1.

Verificou-se também, que de modo geral, a produção por ano, registrada por acesso, cresce até o quinto ano depois da implantação do pomar, vendo-se porém que houve uma tendência de queda, na produção/planta, a partir do ano de 1997, sexto ano de produção. Durante o ano de 1997 registrou-se variação de 3,83 kg/planta (CPATSA 42.3) a 153,43 kg/planta/ano para o acesso CPATSA 9.1.

É importante frisar que apesar da importância da produção por planta, esse descritor isoladamente não define uma variedade de acerola para fins comerciais, devendo ser um dos descritores a ser adotado dentre outros.

Verificou-se que a grande maioria dos acessos introduzidos registrou produções superiores a estes resultados, destacando o potencial destes acessos, visto que a produção média obtida na área comercial, implantada na região do Submédio São Francisco, está muito aquém desses números.

É importante destacar que a característica produção, isoladamente, não definem um clone de acerola comercial, necessitando estar associada a outros descritores de valor comercial, como o teor de vitamina C.

Os resultados obtidos, apesar de incipientes, sinalizavam que a curto ou médio prazo fosse possível selecionar e difundir para exploração comercial, uma cultivar de acerola adequada para cultivos em áreas irrigadas do Submédio São Francisco e regiões similares.

Com referência ao número de fruto colhido por planta/ano, verificou-se, que o comportamento observado foi semelhante aquele detectado com relação a

produção por planta/ano. Verificou-se que o número de fruto cresceu até o ano de 1996, apresentando depois uma tendência de queda, no ano de 1997, para muitos dos acessos avaliados. Este fato pode sinalizar, além de outras questões já comentadas, a necessidade de um manejo tecnológico diferenciado, a partir dessa idade, principalmente com relação a prática de adubação química e orgânica. O descritor número de fruto por planta se acompanhado de outros descritores adequados, como por exemplo um teor de vitamina C acima de 1000 mg/100g de polpa, é de fundamental importância, principalmente se a produção for destinada ao processamento industrial.

Observou-se que o descritor número de fruto está diretamente relacionado a produção, possuindo comportamento semelhante no que se refere à variação entre os acessos e nos meses analisados. Verificou-se uma variação média de frutos produzidos, da ordem de 51 (CPATSA 21.1) a 2.206 frutos (CPATSA 38.3), correspondente ao ano de 1996. Durante o ano de 1997, registraram-se variações, no número médio, de frutos por acesso de 300 frutos (CPATSA 22.1) a 2.326 (CPATSA 37.1). Dentre os acessos analisados, segundo os valores médios, destacaram-se: o CPATSA 37.1 (2.326 frutos), CPATSA 29.2 (2.275 frutos), CPATSA 38.3 (2.206 frutos).

Isto evidencia mais uma vez a variabilidade genética entre os acessos, visto que todas as plantas encontravam-se sob um mesmo ecossistema.

Peso médio do fruto

Analisando-se o peso médio do fruto vê-se que é um descritor mais ou menos estável ao longo dos anos de estudo, vendo-se porém que varia em função do genótipo ou acesso estudado.

O peso médio do fruto variou de 1,31g para o acesso CPATSA 6.3, durante a safra de 1993, a 11,70g para o acesso CPATSA 25.3 durante o ano de 1994.

A partir dos dados obtidos nas duas últimas safras analisadas, vê-se que o peso médio variou de 3,40g (CPATSA 22.1) a 8,29g (CPATSA 40.1) durante o ano de 1996, e de 3,27g a 8,33g para os acessos CPATSA 23.2 e CPATSA 40.1 respectivamente. Vê-se que nos dois últimos anos (1996 e 1997) os acessos CPATSA 40.1; CPATSA 40.3 e CPATSA 40.2 registraram os maiores peso médio do fruto.

O peso médio do fruto é um descritor muito importante, na discriminação de genótipos de aceroleira, principalmente naqueles destinados ao mercado varejista, supostamente destinado ao consumo “in natura”, e bastante praticado no mercado interno do Nordeste brasileiro. O consumidor ainda sente um apelo muito forte pelo tamanho do fruto-peso médio- na hora da compra.

Distribuição da produção ao longo do ciclo

Considerando-se o ciclo fenológico de distribuição da produção ao longo do ano, verificou-se que ocorre muita variação entre os acessos em cada mês de produção. Verificou-se porém que, de modo mais ou menos generalizado, a safra concentra-se nos meses de janeiro a abril e de setembro a dezembro, destacando-se o mês de setembro como o de maior pico. O período de baixa produção, em geral, ocorre nos meses de temperaturas mais baixas do ano, que são registradas, para as condições de Submédio São Francisco, no período de maio-agosto. A consequência direta desse fato é o aumento do preço da fruta no

período. Este comportamento de baixa produção nos meses mais frios confirma a condição de fruteira de clima tropical da aceroleira, exigindo temperaturas mais elevadas para expor todo o seu potencial de produtividade. O pico de safra foi registrado entre setembro e abril, sendo este período do ano considerado o de maior safra de acerola nas condições da região do Submédio São Francisco.

Tamanho do fruto

Foram realizadas coletas mensais de dois frutos por planta, em estágio de completo desenvolvimento, onde procederam-se às avaliações de comprimento e diâmetro com o auxílio de um paquímetro com precisão de 0,1 mm. A partir desses valores, foram calculados os valores médios para cada acesso. Observou-se uma grande variabilidade entre os acessos com relação ao comprimento e o diâmetro dos frutos, contudo constatou-se que o gradiente é menor dentro de cada período analisado. Os valores médios, dentro do período 1996, indicam que o acesso CPATSA 5.1 apresentou o menor tamanho de fruto com 16,2 mm de comprimento e 18,1mm de diâmetro, enquanto que o maior tamanho de fruto foi verificado no acesso CPATSA 40.2 com valores médios de 21,8 mm para o comprimento e 27,2 mm para o diâmetro.

O tamanho de um fruto deve estar sempre vinculado a finalidade da produção. No tocante a frutos que se destinam ao processamento, como é o caso da acerola, um fruto grande pode não significar muito se esta característica não estiver associado a outros fatores de interesse comercial com por exemplo: produção, rendimento de polpa, resistência ao transporte, resistência a pragas e doenças, e principalmente ao teor de vitamina C.

Coloração do Fruto

Foi realizada a coleta de frutos maduros de cada planta onde efetuou-se uma descrição visual da coloração da película, do suco e da polpa, utilizando-se para isso a carta cromática para tecidos vegetais (Munsell, 1977). Verificou-se que a coloração dos frutos variou conforme o acesso, adquirindo tonalidades que vão do amarelo-claro ao roxo nos três parâmetros avaliados. Cabe salientar que frutos de acerola com suco e polpa de coloração clara, que até pouco tempo eram descartados pelo mercado consumidor (Alves e Menezes, 1994^a); hoje são aceitos, principalmente pelo mercado europeu que utiliza o suco de acerola basicamente para o enriquecimento de sucos claros já preferidos pelo consumidor. Desta forma podem ser considerados promissores os acesso de polpa clara como o CPATSA 27.2, CPATSA 27.3, CPATSA 28.1, CAPTSA 28.2, entre outros. Já o mercado interno continua preferindo frutos e sucos de coloração vermelho-escuro, destacando-se alguns acessos como o CPATSA 8.2, CPATSA 8.3, CPATSA 40.1, CPATSA 40.2.

Pós-Colheita

Foi realizado um “teste de prateleira”, através da coleta de 10 frutos, no ponto de colheita, de cada acesso em produção. Posteriormente os frutos foram acondicionados em bandejas de plástico tipo “cram shell” e deixados à temperatura ambiente. Fez-se o acompanhamento diário até o ponto em que os frutos tornaram-se impróprios tanto para o consumo quanto para o

processamento. Atribuiu-se notas para os resultados através de uma escala (dias), de acordo com o grau de resistência verificado pelos frutos. Verificou-se a existência de frutos com elevada resistência (CPATSA 4.1, CPATSA 5.2, CPATSA 3.1), possuindo portanto uma maior firmeza de polpa. Este fator confere características desejáveis como resistência ao transporte o que diminui os prejuízos causado ao produtor. Noutros acessos registrou-se a deterioração de seus frutos no mesmo dia (CPATSA 10.1, CPATSA 10.2, CPATSA 17.3, CPATSA 35.3). A comercialização da acerola “in natura” tem-se limitado as imediações das regiões produtoras, devido a sua alta perecibilidade, quando submetidos ao transporte à temperatura ambiente.

Desenvolvimento dos frutos

A observação desse descritor teve por objetivo a determinação das curvas de crescimento dos frutos, a taxa de crescimento médio e aspectos relacionados à floração. Para isso foram marcados 100 botões florais em estágio inicial de desenvolvimento nos acessos CPATSA 4.3; 6.3; 9.1 e 10.2. Após a antese, foram etiquetados vinte frutos de cada acesso nos quais foram realizadas as medidas diárias de comprimento e diâmetro através de um paquímetro com precisão de 0,1 mm, até o completo amadurecimento dos mesmos. Observou-se que houve uma tendência linear crescente no crescimento, ocorrendo um incremento no comprimento e diâmetro dos frutos em cada avaliação realizada. Evidencia-se com isso, a rapidez no desenvolvimentos dos frutos de acerola.

Teor de ácido ascórbico (Vitamina C):

Devido a sua propalada riqueza em vitamina C, este parâmetro é considerado um dos mais importantes para essa cultura. A determinação do teor de ácido ascórbico nos frutos foi conseguida por titulação em 2,6 diclorofenol indofenol (DFI), após a extração em ácido metafosfórico. Foram analisados mensalmente frutos maduros de cada acesso e os valores médios dos períodos de 1996 e 1997.

Verificou-se variações não somente entre os acessos, como também entre os meses avaliados. Analisando-se os dados verificou-se que os valores médios, referentes aos anos 1996 e 1997, variaram de 598 (CPATSA 34.1) a 2.245mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa (CPATSA 6.1), destacando-se os acessos CPATSA 4.2 (2.198 mg), CPATSA 5.2 (2.185 mg), CPATSA 16.2 (2.184 mg). Estes resultados estão de acordo com trabalhos efetuados em Porto Rico por Asenjo e Moscoso (1950), onde registram teores de 577 a 1.916 mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa. Alves e Menezes 91994^a) encontraram valores de 0,9453 e 1,0672 % de vitamina C em frutos de acerolas de coloração vermelha e amarela, respectivamente.

Segundo Arostegui e Pennock (1955), esta variação decorre do genótipo de cada acesso. Nakasone *et al.* (1966) enfatizam essa variação como decorrente de alguns fatores, como: espécie, nível de nutrientes na planta, manejos culturais, manejos pós-colheita e processamento dos frutos de acerola. O aumento deste ácido foi observado em frutos de várias espécies vegetais quando expostos diretamente à luz solar (Murphy, 1939).

É sabido que, atualmente, países como Japão e Alemanha, principais mercados importadores de acerola, preferem frutas que ao longo do ano

apresentem teores de vitamina C superiores a 1.000 mg de ácido ascórbico por 100 gramas de polpa. Verificou-se que a maioria dos acessos estudados (cerca de 85%) satisfazem esta exigência.

Sólidos Solúveis Totais (SST)

Foi determinado através do valor médio de três frutos maduros, coletados mensalmente em cada acesso. O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por refratometria através de um refratômetro digital de mesa modelo ABGE MARK II, sendo que os resultados foram expressos em °Brix (Tressler e Joslyn, 1961). Os resultados médios encontrados são discrepantes entre si, variando de 6,3 a 10,5 °Brix (CPATSA 37.2 e CPATSA 18.2, respectivamente). As taxas de SST foram registradas no acesso de número quarenta, sendo que o CAPTSA 40.2 obteve o índice de 10.3 °Brix, seguido pelo CPATSA 40.1 e 40.3, ambos com 10.1 °Brix. Estes resultados estão de acordo com trabalhos realizados em Pernambuco por Bezerra *et al.* (1994), que encontraram teores médios de SST com 8,6 °Brix em frutos de aceroleira.

Acidez Total Titulável (ATT)

Expresso em gramas de ácido málico por 100 gramas de polpa, a ATT foi determinada mensalmente, sendo utilizado o processo titulométrico, através de solução de NaOH a 0,1 N e fenolftaleína como indicador. Considerando os valores correspondentes aos anos de 1996 e 1997, verificou-se que os valores médios situam-se dentro de um intervalo de 0,771 a 1,669 gramas de ácido málico por 100 gramas de polpa nos acessos CPATSA 38.2 e CPATSA 4.2, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com trabalhos efetuados por Alves e Menezes (1994b), que registraram valores médios de 1,107 e 1,104% em acerolas de coloração vermelha e amarela, respectivamente.

Acidez (pH)

Os dados referentes à acidez foram obtidos mensalmente através da extração do suco de frutos uniformemente selecionados, em função do grau de maturação correspondente ao ponto de colheita, de cada planta, e posterior leitura realizada em potenciômetro com membrana de vidro, marca Micronal B375.

Analisando-se os valores médios correspondente aos anos de 1996 e 1997, em cada acesso, observou-se que dentre todos os descritores aqui estudados, a acidez foi a que apresentou a variação entre si, registrando-se valores de 3,23 a 3,69, correspondente aos acessos CPATSA 41.2 e CPATSA 38.3, respectivamente. Estes resultados corroboram com trabalhos realizados no Rio Grande do Norte por Alves e Menezes (1994^a), que encontraram, para acerolas de coloração vermelha, pH com valores médios de 3,40 e para acerolas amarelas, pH com valores de 3,35. Entretanto diferem de Bezerra *et al.* (1994), que registraram valores médios em torno de 1,0. O grau de acidez está inter-relacionado a uma série de fatores, como a carga genética de cada indivíduo e as condições edafoclimáticas da região.

Caracterização dos acessos

Altura das plantas: procedeu-se medição do nível do solo ao plano superior da copa, sendo o resultado expresso em metros;

Diâmetro médio da copa: através de medições feitas no sentido N-S e L-O, expresso em metros;

Presença ou ausência de pêlos nas folhas;

Arquitetura da copa: foi determinado a compacidade da copa;

Presença ou ausência de eixo apical;

Desenvolvimento dos ramos: ereto ou inclinado.

Observou-se que todos os acessos avaliados apresentavam pilosidade e não apresentavam eixo apical dominante. A maioria dos acessos apresentou o desenvolvimento de seus ramos de forma inclinada.

Referências bibliográfica

- ALVES, R. E. Cultura da acerola. In: DONADIO, L.C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P. (eds). Fruticultura tropical. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p. 15-37.
- ARGLES, G.K. *Malpighia glabra* - Barbados cherry In: GARNEA, R.J. & CHAUDHURY, S.A. The propagation of Tropical fruit trees. Farnham Royal, UK: FAO/CAB, 1976. p. 386-402, (CAB. Horticultural Review, 4).
- CODEVASF (Brasília, DF) Frutas brasileiras. Brasília, 1989. 352p.
- FERREIRA, F.R. & GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de espécies frutíferas no Brasil. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRES RECURSOS GENÉTICOS DE ESPÉCIES HORTÍCOLAS, 1, 1989, Campinas, SP. Anais. Campinas: Fundação Cargil, 1990. p. 15-26.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA (Brasília, DF) Frutos do Brasil: uma idéia promissora. Brasília, DF, (s.d.). 23 p.
- INTERNATIONAL BOARD PLANT GENETIC RESOURCES (Rome, Italy) *Malpighia emarginata* (acerola). In: INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (Rome, Italy). Genetic resources of tropical and subtropical fruits and nuts (Excluding musa). Rome, 1986. p.52-54.
- LUCAS, A.P. Acerola: Suco da saúde conquista o mundo inteiro. Manchete Rural, Rio de Janeiro, 5(69): 10-13, jan. 1993.
- MARINO NETO, L. Acerola a cereja tropical. São Paulo. Nobel, 1986. 94p.
- MARTY, G.N. & PENNOCK, W. Práticas agronômicas para el cultivo comercial de acerola em Puerto Rico. Revista de Agricultura de Porto Rico, 52: 107-111, 1965.
- MEDINA, J.N. el cultivo de acerola (*Malpighia glabra*). Revista Cafetalera Guatemala, p.35-39, Feb. 1972.
- SIMÃO, S. Cereja da Antilhas. In: SIMÃO, S. Manual de Fruticultura. São Paulo. Agrônomo Ceres, 1971. Cap. 15, p. 477-485.
- SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS DE ESPÉCIES HORTÍCOLAS, 1, 1980, Campinas, SP. Anais. Campinas: Fundação Cargil, 1990, 205p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. A importância do consumo de acerola para a saúde humana em virtude de seu alto teor de vitamina C. In: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO.

- Acerola ou cereja das Antilhas: a maior fonte de vitamina C. Recife, PE, 1984. (n.p.).
- VALLS, J.F.L. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1, 1988, Jaboticabal, 6p. Anais. Jaboticabal: FACA, 1988. p. 106-128.