

coleção
◇ PLANTAR ◇

Acerola



3^a
edição
rev. e ampl.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura e do Abastecimento



A CULTURA DA ACEROLA

3ª edição revista e ampliada

Embrapa
Brasília, DF
2012

Coleção Plantar, 69

Produção Editorial

Embrapa Produção de Informação

Coordenação editorial

Fernando do Amaral Pereira

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Erika do Carmo Lima Ferreira

Revisão de texto

Aline Pereira de Oliveira

Normalização bibliográfica

Celina Tomaz de Carvalho

Projeto gráfico da coleção

Textonovo Editora e Serviços Editoriais Ltda.

Editoração eletrônica

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustração da capa

Álvaro Evandro X. Nunes

1ª edição

1ª impressão (1995): 5.000 exemplares

2ª edição

1ª impressão (1999): 2.000 exemplares

2ª impressão (2002): 500 exemplares

3ª impressão (2004): 1.000 exemplares

4ª impressão (2006): 1.000 exemplares

5ª impressão (2009): 500 exemplares

6ª impressão (2010): 1.000 exemplares

3ª edição

1ª impressão (2012): 2.000 exemplares

Edição especial para o *Fome Zero* (2004):
1.000 exemplares

Edição especial para o *Fome Zero* (2007):
1.500 exemplares

Edição especial para o *Fome Zero* –
Quilombolas (2010): 440 exemplares

Edição especial para o *Fome Zero* –
Quilombolas Aditivo (2010):

380 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

A cultura da acerola / [editores técnicos, Marcelo Calgaro, Marcos Brandão Braga].

– 3. ed. rev. ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2012.

144 p. ; 11 cm x 15 cm. – (Coleção Plantar; 69).

ISBN 978-85-7035-130-2

1. Cultivo. 2. Plantio. 3. Pós-colheita. 5. Variedade. I. Calgaro, Marcelo. II. Braga, Marcos Brandão. III. Embrapa Semiárido. IV. Coleção.

CDD 634.23

© Embrapa 2012



Editores Técnicos

Marcelo Calgaro

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia de Água e Solo, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
marcelo.calgaro@embrapa.br

Marcos Brandão Braga

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Gama, DF
marcos.braga@cnph.embrapa.br

Autores

Alessandra Monteiro S. Mendes

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fertilidade dos Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
alessandra.mendes@embrapa.br

Anderson Ramos de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
anderson.oliveira@embrapa.br

Antônio Heriberto de Castro Teixeira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
heriberto.teixeira@embrapa.br

Débora Costa Bastos

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
debora.bastos@embrapa.br

Diógenes da Cruz Batista

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
diogenes.batista@embrapa.br

Francislene Angelotti

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Agronomia Agrícola, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.
francislene.angelotti@embrapa.br

Ivan Marques Leal

Engenheiro-agrônomo, diretor da Niagro Nichirei do Brasil Agrícola Ltda., Petrolina, PE
ivan@niagro.com

João Roberto Pereira Oliveira

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA
jroberto@cnpmf.embrapa.br

José Barbosa dos Anjos

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Mecanização Agrícola, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
jose-barbosa.anjos@embrapa.br

José Egídio Flori

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
egidio.flori@embrapa.br

José Eudes de Moraes Oliveira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. Entomologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
eudes.oliveira@embrapa.br

José Lincoln Pinheiro de Araújo

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. Economia Agroalimentar, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
lincoln.araujo@embrapa.br

José Mauro da Cunha e Castro

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
mauro.castro@embrapa.br

José Maria Pinto

Engenheiro-agrícola, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
jose-maria.pinto@embrapa.br

José Monteiro Soares

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fertirrigação, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
monteirojs@hotmail.com

Luís Henrique Bassoi

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Física do Solo/Manejo de Irrigação, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
luis.bassoi@embrapa.br

Luiz Gonzaga Neto

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
gonzaganeto@ig.com.br

Maria Angélica Guimarães Barbosa

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitopatologia,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
angelica.guimaraes@embrapa.br

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Pós-Colheita de Frutos,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
auxiliadora.lima@embrapa.br

Mohammad Menhazudin Choudhury

Biólogo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador aposentado
da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
mmchoudhury@gmail.com

Rebert Coelho Correia

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Economia da Produção,
pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
rebert.correia@embrapa.br

Ricardo Elesbão Alves

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita,
pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE
elesbao@cnpat.embrapa.br

Vanderlise Giongo

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciências do Solo,
pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE
vanderlise.giongo@embrapa.br

Walter dos Santos Soares Filho

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento
de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e
Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA
wsoares@cnpmf.embrapa.br



Apresentação

Em formato de bolso, ilustrados e escritos em linguagem objetiva, didática e simples, os títulos da *Coleção Plantar* têm por público-alvo produtores rurais, estudantes, sitiantes, chacareiros, donas de casa e demais interessados em resultados de pesquisa obtidos, testados e validados pela Embrapa.

Cada título desta coleção enfoca aspectos básicos relacionados ao cultivo de, por exemplo, hortaliça, fruta, planta medicinal, planta oleaginosa, condimento e especiaria.

Editada pela Embrapa Informação Tecnológica, em parceria com as demais Unidades de Pesquisa da Empresa, esta coleção integra a linha editorial Transferência de Tecnologia, cujo principal objetivo é preencher lacunas de informação técnico-científica agropecuária direcionada ao pequeno produtor rural e, com isso, contribuir para o aumento da produção de alimentos de melhor qualidade, bem como para a geração de mais renda e mais emprego para os brasileiros.

Fernando do Amaral Pereira
Gerente-Geral
Embrapa Informação Tecnológica



Sumário

Introdução	11
Descrição Botânica e Variedades	23
Clima.....	35
Adubação e calagem	39
Preparo do solo	59
Propagação e preparo de mudas.....	61
Plantio	69
Podas e raleio	71
Irrigação	75
Consortiação.....	87
Controle de invasoras.....	92
Pragas da aceroleira	97
Controle de doenças.....	106
Colheita e pós-colheita.....	118
Coeficientes de produção e rentabilidade da exploração.....	131
Referências.....	137
Literatura recomendada	137



Introdução

O cultivo da acerola teve maior impulso a partir de 1946, quando foi descoberto seu alto conteúdo de vitamina C. Sob o incentivo dessa descoberta, iniciou-se o plantio comercial da aceroleira em Porto Rico, expandindo-se a seguir para Cuba, Flórida e Havaí.

No Brasil, a acerola, ou cereja-das-antilhas, é conhecida no Estado de São Paulo há mais de 50 anos. Em Pernambuco, foi introduzida pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em 1955, procedente de Porto Rico. Nos últimos anos, o cultivo de fruteiras no trópico-árido do Nordeste brasileiro tem-se mostrado uma atividade atraente, graças às condições de solo e clima e à adaptabilidade de várias espécies, o que favorece a implantação de pomares comerciais.



Ao se considerar que os países desenvolvidos do Hemisfério Norte estão cada vez mais ávidos por produtos naturais, sobretudo frutas procedentes dos trópicos, o cultivo da acerola para fins de exportação destaca-se como uma alternativa agrícola real.

Há ainda uma tendência mundial de aumento do consumo de suco de frutas tropicais, principalmente nos países árabes, onde o clima é quente e as bebidas alcoólicas são proibidas.

No Brasil, a atividade frutícola ocupa uma posição de destaque em 14 polos de irrigação do Nordeste que estão em franco desenvolvimento, pois as condições locais permitem a produção de frutas durante quase todo o ano, até mesmo no período em que os mercados europeu, asiático e norte-americano estão desabastecidos, entre outubro e abril.



Aqui, a área plantada com acerola é de aproximadamente 7.200 ha, destacando-se a região Nordeste como a maior produtora, com área cultivada em torno de 3.100 ha. Estima-se, atualmente, uma produtividade média de 150 mil toneladas de frutas por ano. O Nordeste participa com aproximadamente 64% desse total.

Hoje, a comercialização de acerola no mercado interno apresenta a seguinte distribuição: 46% destinam-se à indústria de processamento e 54% destinam-se ao mercado de consumo da fruta fresca.

O Brasil é considerado o maior produtor, consumidor e exportador mundial de acerola. Entre os principais estados brasileiros produtores de acerola, Pernambuco representa 23,11% da produção nacional; seguido pelo Ceará, com 14,32%; São Paulo, com 11,39%; e Bahia, com 10,48%. A acerola tam-



bém é produzida nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Piauí.

A Região do Submédio São Francisco, com cerca de 100 mil hectares irrigáveis, destaca-se como um dos principais polos agrícolas do Nordeste brasileiro, onde várias fruteiras são cultivadas comercialmente com sucesso. A acerola está implantada somente no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, em 1.339 ha, e essa área mostra tendência de crescimento.

A aceroleira tem atraído o interesse dos fruticultores não só da Região do Submédio São Francisco, que envolve áreas dos estados de Pernambuco e Bahia, como também de outros polos agrícolas, em virtude da procura cada vez maior por essa fruta para a extração da polpa. Além desse uso, a acerola também entra na fabricação de licores, geleias, doces em calda e em pasta,



sorvetes, chicletes e bombons. Pode ainda ser consumida in natura, sob a forma de suco natural, ou como fonte enriquecedora de vitamina C quando associada ao suco de outras frutas.

O consumo em expansão dessa fruta deve-se, basicamente, ao seu teor de ácido ascórbico (vitamina C) que, em algumas variedades, alcança até 5.000 mg/100 g de polpa. Esse índice chega a ser 100 vezes superior ao da laranja e 10 vezes ao da goiaba, frutas tidas como as de mais alto conteúdo dessa vitamina. Como o consumidor brasileiro tornou-se mais consciente da importância dos alimentos naturais para a saúde humana, esse fato tem contribuído para fortalecer e difundir o consumo da acerola.

Além disso, as perspectivas efetivas de exportação de acerola nas formas de suco concentrado e de polpa integral congelada



são promissoras, o que pode tornar seu cultivo uma excelente opção de mercado, já que diversos públicos, como japoneses, europeus e norte-americanos, vêm se interessando pelo seu consumo. E, ao contrário da maioria das nossas frutas de exportação, há registro de consumo crescente de acerola também no mercado interno.

Na região Nordeste, por exemplo, encontra-se em pleno funcionamento uma indústria processadora de suco e de polpa, que mantém, sob contrato, uma área de aproximadamente 385 ha. Em 2009, essa empresa processou 10.500 t de acerola, chegando a receber, no período de pico de produção (de outubro a abril), até 120 t/frutas/dia. A comercialização é realizada na forma de polpa integral e fruta in natura, sendo 95% da produção destinados, basicamente, para o mercado externo, em especial para países da comunidade europeia.



Outros mercados, como o Japão, China e Estados Unidos, também são compradores de acerola do Nordeste. Empresas norte-americanas vêm comprando acerola na Região do Submédio São Francisco, buscando atender sua demanda de mercado, tanto no Brasil quanto no exterior. Algumas delas têm ainda produção própria de acerola, localizada em municípios do Nordeste, além de convênios para fornecimento da fruta orgânica.

No Japão, o valor do suco de frutas cultivadas sem o emprego de pesticidas é aproximadamente 50% superior ao dos similares nos quais o sistema de produção emprega agrotóxicos. Esse aspecto é animador, pois as condições ecológicas das áreas irrigadas do Nordeste permitem o cultivo da aceroleira com reduzido emprego de pesticidas. Há possibilidade, inclusive, do uso de inseticidas biológicos no controle de pulgão e



cochonilha, que são as principais pragas de importância econômica na Região do Submédio São Francisco.

A acerola é reputada por diversos pesquisadores como uma rica fonte de vitamina C, a cuja deficiência o organismo humano está geralmente mais sujeito. A fruta atua como um ativador indispensável do metabolismo celular como um todo. Podendo, portanto, suplementar regularmente a dieta alimentar de gestantes, lactantes, crianças e jovens em fase de crescimento, bem como de idosos, enfermos e pessoas que executam atividades que impliquem em grande desgaste físico.

A experiência médica tem comprovado que a ingestão de vitamina C em doses elevadas é útil como medicação coadjuvante no tratamento de numerosos estados patológicos, entre os quais os relacionados à



gripe, resfriado, tuberculose, afecções pulmonares, doenças hepáticas ou das vias biliares. Resultados positivos foram igualmente obtidos no tratamento de reumatismo e estresse. Considerando-se que a acerola possui elevado teor de vitamina C, grandes esforços devem ser dedicados para se difundir tais propriedades, de modo que o seu consumo possa generalizar-se, sobretudo nas regiões mais carentes do Brasil, compondo a dieta alimentar em escolas, creches, hospitais, casas de detenção, entre outras.

O cultivo de acerola para exportação exige mão de obra intensiva, principalmente nas etapas de colheita e classificação dos frutos, e ocupa uma posição de destaque entre as fruteiras comercialmente exploradas. As características da acerola como cultura perene, produzindo praticamente durante o ano todo nos projetos irrigados do Nordeste, permitem ao pequeno fruticultor ter um



fluxo de caixa quase contínuo. Esse aspecto reveste-se de fundamental importância, uma vez que o pequeno produtor, em geral, tem dificuldade em obter capital de giro nas entressafras.

Embora a acerola seja conhecida no Brasil há mais de 60 anos, seu cultivo em escala comercial e com uso de tecnologias mais apropriadas é recente. Por essa razão, no passado, muitas áreas plantadas foram instaladas com variedades e técnicas de cultivo disponíveis naquele momento, mas que agora já não atendem às novas exigências do mercado. Nos pomares mais antigos, era muito comum uma grande variação entre plantas e qualidade da fruta, devido, principalmente, à utilização de sementes no processo de produção das mudas.

Atualmente, com o uso de tecnologias apropriadas de produção de mudas, manejo



e seleção de cultivares, os pomares de aceroleiras são uniformes, produtivos e com frutas de boa qualidade. O conteúdo de vitamina C na polpa costuma ser superior ao mínimo exigido para exportação, que é de 1.000 mg/100 g de polpa.

Além disso, o rendimento alcançado por planta e por hectare apresenta grandes diferenças entre as áreas cultivadas, dependendo da variedade ou clone explorado, dos tratamentos culturais adotados, do manejo da irrigação, entre outros fatores.

Com relação à produção em áreas de cultivos comerciais, a região do Submédio São Francisco registra, atualmente, em lotes agrícolas de produtores familiares assentados nos perímetros irrigados, uma produtividade média de 20 t/ha/ano. É interessante mencionar que, nessa região, há produtores de acerola que alcançam



produtividade de até 50 t/ha/ano, visto que as condições climáticas aliadas à irrigação possibilitam que essa frutífera realize anualmente até sete ciclos fenológicos.

Já a produtividade média de acerola dos produtores do Projeto Irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina, PE, é de 25 t/ha, mas alguns produtores chegam a produzir até 60 t/ha.

No caso dos pomares de aceroleira para exportação, a importância do fator quantidade, isto é, o peso total dos frutos produzidos, é apenas relativo. O produtor de acerola para consumo in natura ou produção de suco que estiver interessado em abastecer os grandes centros consumidores internos e, principalmente, os externos, deve estabelecer, juntamente com sua meta de produção, um programa rígido e sistemático de controle de qualidade dos frutos produzidos, para con-



quistar e assegurar sua permanência num mercado altamente exigente e competitivo.

Descrição Botânica e Variedades

A aceroleira, também conhecida como cerejeira-das-antilhas, é descrita na literatura como originária de duas espécies, *Malpighia puniceifolia* e *Malpighia glabra*. Há contradição no que diz respeito à espécie a que pertence a aceroleira cultivada em Porto Rico, uma vez que, para muitos botânicos, *Malpighia puniceifolia* e *Malpighia glabra* não são espécies distintas, mas sim formas botânicas diferentes da mesma espécie.

Descreve-se a *Malpighia glabra* L. como arbusto glabro (sem pelos), de tamanho médio, com 2 m a 3 m de altura, ramos densos e espalhados, folhas opostas, com pecíolo curto, ovaladas e elíptico-pecioladas, medindo entre 2,5 cm e 7,5 cm. A base



e, principalmente, o ápice das folhas são agudos, de coloração verde-escura brilhante, na superfície superior, e verde-pálida, na superfície inferior.

Uma vez que pomares de aceroleiras existentes no Brasil são, originalmente, oriundos de sementes vindas de Porto Rico, acredita-se que sejam formados, essencialmente, a partir de *Malpighia puniceifolia*. É importante assinalar que em pomares implantados na Região do Submédio São Francisco existem plantas glabras, que não produzem irritação na pele durante a colheita. Outras, entretanto, causam forte irritação por causa da presença de pelos nas folhas. Essa observação reforça a hipótese da existência, no Submédio São Francisco, de *Malpighia glabra* e *Malpighia puniceifolia*.

As inflorescências da aceroleira, com 3 a 5 flores perfeitas, medem de 1 cm a 2 cm de diâmetro. Sua coloração evolui do



rosa-esbranquiçado ao vermelho. As flores surgem sempre após um surto de crescimento vegetativo. Podem originar-se tanto na axila das folhas dos ramos maduros em crescimento, como nas axilas das folhas dos ramos recém-brotados. Constatou-se a ocorrência tanto de autopolinização como de polinização cruzada. A polinização cruzada é responsável, em alguns casos, pela maior fixação de frutos.

Em áreas de plantio comercial, constatou-se a presença persistente e contínua de abelhas da família Apidae, especialmente dos gêneros *Centris* e *Epicharis*, tidas como um dos principais e mais eficientes polinizadores da aceroleira. Algumas espécies de *Malpighia* polinizadas por abelhas, entre as quais a *M. emarginata*, responderam com uma alta taxa de frutificação efetiva.



Os frutos podem ser arredondados, ovalados ou mesmo cônicos. Sua cor, quando maduros, pode ser vermelha, roxa, amarela ou branca (Figura 1).

Essa característica é muito importante, pois a indústria de processamento prefere os frutos de coloração vermelha. Porém, princi-

Foto: José Egídio Flori

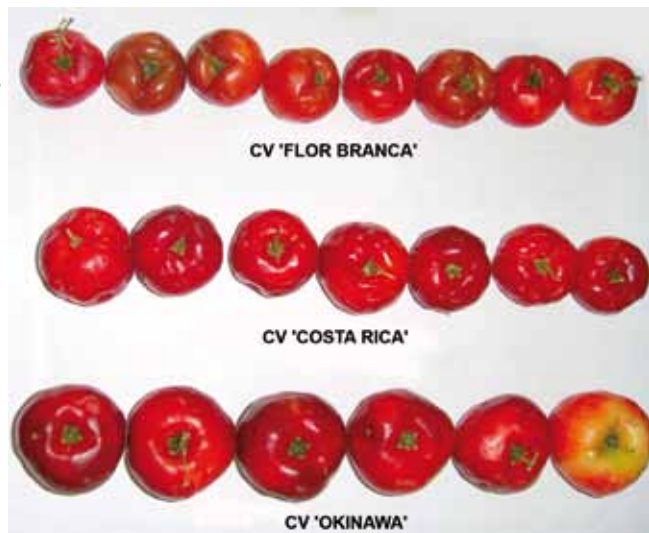


Figura 1. Acerolas com cores e tamanhos variados.



palmente fora do Brasil, já sinaliza para a utilização de frutos de coloração amarela, usados em mistura com outros sucos, visando enriquecê-los com vitamina C.

A acerola apresenta um conteúdo médio de vitamina C de aproximadamente 2%, e um rendimento de suco entre 59% e 73% do seu peso. O teor de vitamina C do fruto pode ainda variar em função da época da colheita, e decresce à medida que a fruta amadurece. Em trabalhos conduzidos pela Embrapa Semiárido, na Região do Submédio São Francisco, detectou-se um clone com teor de vitamina C superior a 2 g por 100 g de polpa.

As acerolas crescem isoladas ou em cachos de dois ou mais frutos, sempre na axila das folhas. Os frutos são pequenos, com peso médio de 3 g a 16 g, variando em virtude do potencial genético da planta e das



condições de cultivo. Em geral, os frutos que crescem isolados são maiores que os que formam cachos.

A formação do fruto ocorre muito rapidamente. No Submédio São Francisco, constatou-se que o tempo decorrido entre o florescimento e a colheita gira em torno de 3 a 4 semanas. Em estudos conduzidos com a variedade Sertaneja BRS 152, ficou caracterizado que, do lançamento do botão floral até a abertura da flor, passam-se 8 dias. O período entre a abertura da flor e o pegamento do fruto é de 4 dias; ao passo que do pegamento do fruto ao estágio considerado “de vez” ou rosando, como é conhecido na prática do agricultor, tem-se, em média, 25 dias. O período total de tempo da emissão do botão floral até a colheita é de, aproximadamente, 29 dias. O conhecimento dessa variação, que depende das condições climáticas, principalmente da temperatura, é da maior



importância para o produtor de acerola, que pode assim programar, com maior perspectiva de acerto, suas atividades de colheita e comercialização.

Em geral, as acerolas apresentam três sementes por frutos. A aceroleira produz, normalmente, de 3 a 4 safras por ano. Nos pomares irrigados da Região do Submédio São Francisco ocorre uma grande safra no período de outubro a abril, e uma retração na produção entre os meses de maio a agosto, sem, contudo, deixar de produzir. Esse comportamento deve-se basicamente às condições de clima, associados à prática da irrigação que, ao favorecerem vários surtos de crescimento, propiciam a floração e a frutificação quase contínuas (Figura 2).

As variedades cultivadas, principalmente no Submédio São Francisco, atendem as características consideradas essenciais, como



Foto: José Egídio Flori



Figura 2. Aceroleira com intenso florescimento e frutos em vários estádios de formação.

um alto nível de produtividade (até 100 kg/planta/ano), produção de frutos com película de coloração vermelha, peso superior (entre 4 g a 5 g) e teor de vitamina C acima de 1.000 mg/100 g de polpa.

Atualmente, as principais variedades plantadas no Submédio São Francisco são as cultivares Costa Rica, Flor Branca, Okinawa, Sertaneja BRS 152 e, mais recentemente, Junco.



A cultivar Flor Branca apresenta boa produtividade, um vigor de planta menor e frutos com 3 g a 5 g, em média. Nos meses de junho e julho tem a sua menor produção, e nos meses de outubro a abril, o período de maior produção (Figuras 3 a 6). A cultivar Costa Rica apresenta um vigor intermediário, se comparada à cultivar Flor Branca e à cultivar Okinawa, seus frutos têm, em média, 4 g a 6 g (Figuras 4 e 6).

A cultivar Okinawa apresenta frutos com 5 g a 9 g, boa coloração, teor de vitamina C e resistência ao transporte. A planta é muito vigorosa e sua maior produção também ocorre entre os meses de outubro e abril (Figuras 5 e 6).

A Embrapa Semiárido, em parceria com a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) e a Embrapa Mandioca e Fruticultura, desenvolveu, por meio de um programa de melhoramento genético, a



variedade Sertaneja BRS 152. Essa variedade, lançada para cultivo nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, tem como características: o porte baixo a médio (2,0 m a 2,5 m), quando conduzida com podas; as flores, imediatamente após a abertura, de coloração rosa-esbranquiçada; as folhas, verde-escuro, quando maduras; os ramos pigmentados de branco; o fruto com peso médio de 4 g a 5 g, e coloração vermelha, quando maduro; uma produção anual estimada de 100 kg/planta; e teor de vitamina C superior a 1.000 mg/100 g de polpa.

Na falta de uma variedade de aceroleira indicada para cultivo em outras regiões do Brasil, recomenda-se que o produtor utilize, para multiplicação em escala comercial, os métodos vegetativos (enxertia ou enraizamento de estaca), e árvores comprovadamente produtivas e com frutos bem aceitos pelo mercado de destino, levando em conta as características e descrições já referidas.



Foto: José Egidio Flori

Figura 3. Planta da cv. Flor Branca com frutos maduros.



Foto: José Egidio Flori

Figura 4. Planta da cv. Costa Rica.



Foto: José Egidio Flori



Figura 5. Planta da cv. Okinawa.

Foto: José Egidio Flori

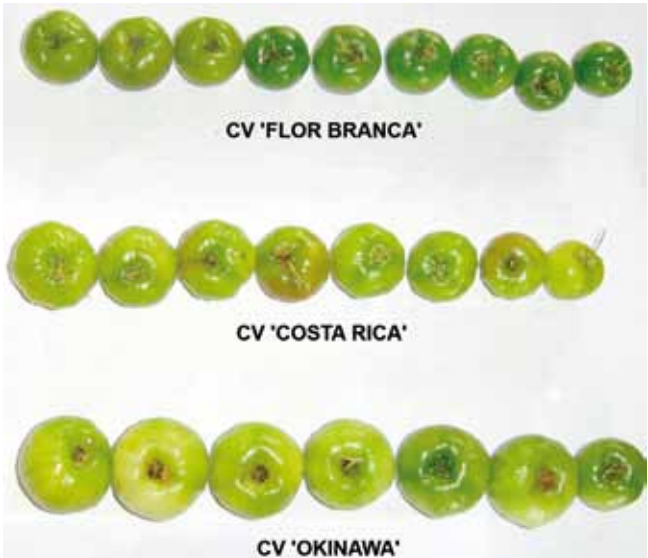


Figura 6. Frutos verdes das cvs. Flor Branca, Costa Rica e Okinawa.



Clima

O clima influencia diretamente a produção da acerola por meio da temperatura, umidade relativa, precipitação e radiação solar. Tais fatores climáticos interferem no crescimento e desenvolvimento das plantas, na qualidade dos frutos e, também, na ocorrência de problemas fitossanitários.

A temperatura do ar afeta a maioria dos processos bioquímicos e fisiológicos das plantas e, para cada espécie, existe um ótimo de amplitude térmica e temperaturas máxima e mínima, além das quais a planta não se desenvolve satisfatoriamente. A aceroleira é uma planta típica de regiões de clima tropical e subtropical, necessitando, para o seu desenvolvimento e produção, de temperaturas entre 15 °C e 32 °C, com médias anuais próximas a 27 °C.



A temperatura média no Submédio do Vale do São Francisco varia de 23 °C a 28 °C, apresentando pequena variabilidade interanual, sendo julho o mês mais frio e novembro o mês mais quente do ano (Figura 7).

Além disso, para que a planta de acerola tenha um ótimo desenvolvimento e produção, é fundamental que haja adequada disponibilidade de água no solo. Precipitações entre 1.200 mm e 1.600 mm, bem distribuídas ao longo do ano, são consideradas

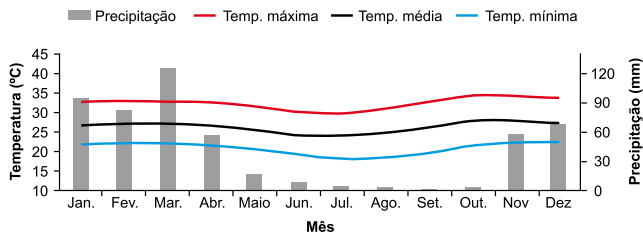


Figura 7. Temperatura média, mínima e máxima e precipitação em Petrolina, PE. Médias históricas de 10 anos.



ideais, proporcionando a produção de frutos com qualidade.

Embora a aceroleira seja uma planta que tolera, por curtos períodos, a seca, recomenda-se a prática de irrigação nessa situação. Sabe-se que em locais onde os totais anuais de precipitação são inferiores a 1.000 mm, há a ocorrência de frutos pequenos, enrugados e com baixo teor de vitamina C.

No semiárido, a produção só é possível com o uso de irrigação. A região é caracterizada por regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações num curto período de 3 meses em média. De maneira geral, a maior concentração de chuva ocorre nos meses de janeiro a abril (Figura 7).

Entretanto, o excesso de água – como precipitações acima de 1.600 mm, por



exemplo – provoca a formação de frutos aguados, com menores teores de açúcares e vitamina C, além de favorecer a ocorrência de doenças. Chuvas torrenciais no período da floração podem ainda provocar a queda das flores e até impedir a visita de polinizadores.

A planta é exigente quanto à insolação – que também influencia na produção de vitamina C –, já que a luz é fonte de energia para a fotossíntese. O ácido ascórbico é antioxidante e protege o sistema fotossintético dos danos solares, interferindo nos processos bioquímicos, e, conseqüentemente, na produção de vitamina C. Dessa maneira, a radiação solar interfere diretamente na produção e na qualidade dos frutos.

O Semiárido brasileiro é uma região caracterizada por altos valores de radiação solar, elevadas temperaturas e irregularidade no regime pluviométrico, com concentração de chuvas nos quatro primeiros meses do



ano. Assim, a associação de temperaturas elevadas (24 °C a 31 °C), alta radiação solar (2.000 a 3.000 horas/ano) e disponibilidade de água para irrigação proporcionam as condições climáticas necessárias ao desenvolvimento da acerola, assegurando elevado rendimento na produção e frutos de ótima qualidade.

Adubação e calagem

A cultura da acerola se adapta a diferentes tipos de solos. Entretanto, os solos mais adequados ao seu cultivo são os de fertilidade mediana e os argiloarenosos. A faixa de pH considerada como ótima para aceroleira está entre 5,5 e 6,5, com saturação por bases em torno de 70%. Devem ser evitados os solos muito arenosos, argilosos e mal drenados – principalmente em áreas irrigadas, onde há risco de salinização –, assim como os muito rasos.



Resultados de pesquisa indicam que a aceroleira é moderadamente tolerante ao estresse salino. Sabe-se que as plantas jovens são sensíveis à salinidade, e que o teor de sais presente na água de irrigação afeta a germinação e o desenvolvimento inicial das mudas, provocando redução de até 77% no desenvolvimento das plantas quando a condutividade elétrica chega a 4,5 dS/m.

O método mais simples, barato e rápido para se avaliar a fertilidade do solo é por meio de análise química. No laboratório, são determinados os valores de pH, os teores dos principais nutrientes exigidos pelas plantas, além daqueles elementos que são tóxicos, como o alumínio (Al) e o sódio (Na). Essas informações são importantes para o planejamento da adubação e calagem adequadas às necessidades da cultura, para se corrigir problemas de salinidade e, também, para monitorar as principais



alterações químicas do solo ocorridas pelo uso.

No entanto, se a amostra não for representativa da área, a análise poderá levar a recomendações errôneas, por melhor que seja a qualidade do serviço prestado pelo laboratório responsável pela análise.

Uma amostragem bem feita deve observar as seguintes considerações:

- Inicialmente, deve-se dividir a área da propriedade em áreas menores e homogêneas, levando-se em conta a topografia (baixada, plana, encosta ou topo), a vegetação ou cultura existente, o tipo de solo e cor (amarelo, vermelho, cinza ou preto), a textura (argilosa, média ou arenosa), o grau de erosão, a drenagem e, finalmente, o uso (virgem ou cultivado, adubado ou não) (Figura 8).



- Deve-se percorrer cada área homogênea em forma de zigue-zague (Figura 8), coletando-se 20 amostras simples, a uma profundidade de 0 cm a 20 cm, e outras 20, a uma profundidade de 20 cm a 40 cm, colocando-se o solo em baldes plásticos limpos. Mistura-se todo o solo coletado de

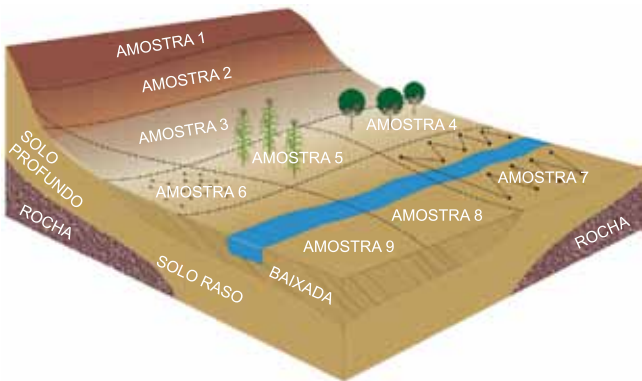


Figura 8. Esquema de amostragem no campo em função das características do solo, uso e paisagem.

Ilustração: José Clétis Bezerra.



cada profundidade e, dessa mistura, retira-se uma amostra com aproximadamente 0,5 kg a 1,0 kg de solo. Essas amostras de solo devem ser colocadas num saco plástico limpo e, antes de se enviá-las ao laboratório de análises de solo, faz-se sua identificação com data, profundidade, local, responsável pela coleta e outras informações do histórico de uso da área.

- Em pomares já estabelecidos, as amostras devem ser coletadas na projeção da copa das plantas de acerola, nos espaços correspondentes às faixas em que se distribuem os fertilizantes. Também devem ser retiradas amostras nas profundidades de 0 cm a 20 cm e 20 cm a 40 cm. A época recomendada para amostragem é após uma colheita e antes de se efetuar a adubação de base para o novo ciclo de produção.



-
- A amostragem deve-se repetir todos os anos, guardando-se sempre os resultados da análise anterior.
 - No caso da existência de cultura intercalar, ou quando se desconhece as características do solo antes da instalação do pomar, recomenda-se ainda fazer uma amostragem de solo no espaço das entrelinhas, seguindo-se a mesma metodologia descrita anteriormente.
 - Evita-se a coleta de amostras em locais de formigueiro, com restos de lixo, de coivara ou próximos a currais.
 - Antes da coleta, deve-se limpar a superfície do terreno, caso haja mato ou resto vegetal.
 - A amostragem é facilitada quando o solo está um pouco úmido. As amostras simples podem ser coletadas



com trado, com cano galvanizado de 1 pol. ou $\frac{3}{4}$ pol., ou, ainda, com enxadeco e pá reta (Figura 9).



Figura 9. Ferramentas utilizadas na coleta de amostras de solo.

Ilustração: Alessandra M. Salviano



Ao se usar o enxadeco ou a pá reta, a amostra simples deve corresponder a uma fatia estreita de terra, com 0 cm a 20 cm de profundidade. Deve-se observar para que todas essas amostras sejam coletadas na mesma profundidade e tenham o mesmo volume (Figura 10).

Embora a aceroleira seja uma planta rústica, facilmente adaptável aos mais va-

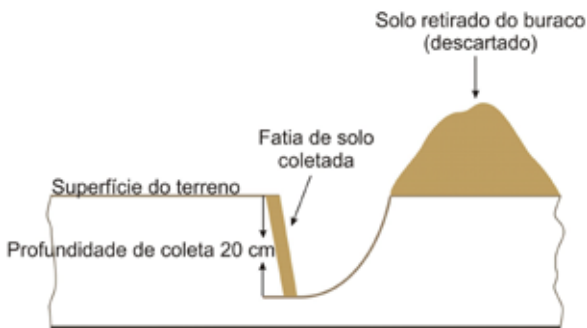


Figura 10. Representação da forma de coleta de amostras de solo utilizando-se enxadeco ou pá reta.

Ilustração: Clementino Marcos Batista de Faria



riados tipos de solo, seu cultivo requer manejo correto da adubação e nutrição.

A fertilização é uma das práticas mais importantes para o aumento da produtividade. Para que os nutrientes proporcionem adequado retorno dos investimentos realizados, sua aplicação deve ser feita de maneira correta. O uso eficiente de fertilizantes reflete-se no aumento da produção por unidade de nutrientes aplicados. De modo inverso, a ineficiência no uso significa baixa produtividade e baixo lucro, resultados que podem inviabilizar o retorno dos investimentos.

Para que o produtor de acerola possa manejar racionalmente os fertilizantes, terá necessariamente que adotar algumas técnicas básicas e essenciais de manejo, descritas a seguir:

- Análise do solo – é um excelente meio de se diagnosticar, com menor proba-



bilidade de erro, o fertilizante e a quantidade que devem ser aplicados.

- Análise foliar – essa análise tornou-se, nos últimos tempos, um importante recurso para a diagnose de problemas nutricionais, principalmente em culturas perenes. Quando associada à análise de solo, proporciona orientação segura no manejo dos nutrientes.
- Observação dos sintomas de deficiência de nutrientes – esse exame permite a identificação visual da deficiência de nutrientes em plantas para a previsão dos problemas do pomar.
- Conhecimento dos fatores que afetam a disponibilidade de nutrientes – é fundamental, principalmente para a tomada de decisões acerca da aplicação de micronutrientes. Esses fatores



compreendem, entre outros, o nível do pH do solo, a presença do alumínio em níveis tóxicos, a textura do solo e a disponibilidade de água.

O histórico da área a ser cultivada também é de grande valia na otimização ou maximização do uso e eficiência dos fertilizantes.

No caso da aceroleira, essas técnicas e conhecimentos são de primordial importância, pois, por se tratar de uma cultura de exploração comercial recente no Brasil, há pouca informação disponível a respeito da adubação e da nutrição nas condições de clima e de solo das áreas irrigadas do Nordeste.

Em estudos desenvolvidos em Porto Rico, foram assinalados os principais problemas e sintomas de deficiências nutricionais apresentados pela aceroleira cultivada em solução nutritiva:



-
- A eliminação do nitrogênio (N) da solução nutritiva foi o fator que mais deteve o crescimento e a produção das plantas.
 - A deficiência de fósforo (P), boro (B), enxofre (S) e ferro (Fe) não teve efeito tão nocivo sobre o crescimento das plantas quanto o produzido pela carência de N, porém, a produção de frutos diminuiu drasticamente.
 - A deficiência de magnésio (Mg) e manganês (Mn) teve efeito pouco significativo sobre o crescimento e a produção das aceroleiras.
 - A falta de potássio (K) diminuiu o diâmetro dos ramos e o tamanho dos frutos.
 - A deficiência de cálcio (Ca) retardou de modo significativo o crescimento das plantas.



-
- Os índices mais altos de N foram encontrados em folhas de árvores deficientes em S e Fe.
 - As plantas deficientes em N apresentaram alta concentração de P nas folhas.
 - As árvores deficientes em P não apresentaram nenhum sintoma.
 - Os menores níveis de Fe foram observados nas folhas de plantas deficientes em Ca.
 - Os sintomas mais sérios de deficiência de N provocaram o amarelecimento total e a queda das folhas.

N e K são os elementos extraídos em maior quantidade pelos frutos. Esse fato evidencia a importância desses elementos na nutrição da planta e dá grande destaque à necessidade de que os mesmos lhe sejam adequadamente repostos para que sua produtividade seja satisfatória.



Uma vez que a aceroleira se desenvolve e produz satisfatoriamente em solos com pH entre 5,5 e 6,5, é indispensável que a análise química do solo seja feita pelo menos a cada dois anos, para que se possa avaliar a necessidade não só da aplicação de corretivos como da adequação dos níveis de cálcio e magnésio.

Pelos estudos realizados com o mesmo nível de pH, ficou ainda evidente que a aceroleira apresentou sistema radicular mais vigoroso, as árvores cresceram com maior força, apresentaram folhagem verde-escura e propiciaram maior produtividade. A aplicação de calcário aumentou, ainda, o conteúdo de ácido ascórbico dos frutos. A calagem configura-se, assim, como prática indispensável no cultivo da acerola.

A quantidade de calcário a ser aplicada deve sempre basear-se nos resultados da análise química do solo, pois, caso contrá-



rio, poderá ocorrer a supercalagem, em que o pH do solo atingiria valores acima de 7,0. Nesse caso, pode haver perda de N por volatilização; desequilíbrio entre os nutrientes Ca, Mg e K, com redução na absorção do último; e redução também na disponibilidade de Cu, Fe, Mn e Zn.

O cálculo da necessidade de calagem (NC) pode ser feito pelo método da elevação da percentagem de saturação por bases (V) para 70%, conforme a equação a seguir:

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) \times CTC}{100}, \text{ sendo:}$$

NC = necessidade de calagem, t/ha, na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade

V_2 = valor da saturação por bases desejada



V_1 = valor da saturação por bases, fornecido pela análise do solo

CTC = capacidade de troca de cátions do solo, em cmolc/dm^3

A NC também pode ser calculada pelos métodos do $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ e do Al^{3+} :

(1) $NC = [2 \times Al] + [3 - (Ca + Mg)]$ (cultivo irrigado), sendo:

(2) $NC = f \times Al$ (sequeiro)

$NC = f \times [2 - (Ca + Mg)]$ (sequeiro)

NC = necessidade de calagem, t/ha, na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade

Al = teor de alumínio trocável do solo, fornecido pela análise do solo

Ca = teor de cálcio trocável do solo, fornecido pela análise do solo

Mg = teor de magnésio trocável do solo, fornecido pela análise do solo



$f = 1,5; 2,0$ e $2,5$, para solos com teor de argila $<15\%$, 15% a 35% e $>35\%$, respectivamente.

A escolha do método deverá ser baseada em critérios como textura e capacidade tampão do solo.

O sucesso da calagem depende, entretanto, das características do corretivo, da dosagem e do método de aplicação do produtor. É indispensável que o produtor de acerola dispense cuidados especiais à adubação e à correção do solo, para que possa, efetivamente, conseguir uma relação custo/benefício viável.

Assim como a calagem, a adubação da aceroleira deverá ser baseada nos resultados de análise de solo e no potencial de resposta ao fertilizante.

As quantidades de nitrogênio (N), fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) recomendadas



para o Estado de Pernambuco são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Adubação com N, P₂O₅ e K₂O recomendada para a cultura da acerola irrigada em função dos teores dos nutrientes no solo, com produtividade esperada de 70 t/ha.

Teor no solo	Implantação		Produção (ano)		
	Plantio	Crescimento	1º	2º	3º em diante
N (g/planta)					
	-	100	150	200	250
P (mg/dm ³)					
	P ₂ O ₅ (g/planta)				
< 10	120	-	100	120	120
10 – 20	80	-	80	90	90
21 – 40	40	-	40	60	60
> 40	20	-	20	30	30
K (cmol _c /dm ³)					
	K ₂ O (g/planta)				
< 0,12	60	120	150	200	240
0,12 – 0,23	40	90	100	140	180
0,24 – 0,40	20	60	60	80	100
> 0,40	-	30	30	40	60

Fonte: Cavalcanti (2008).



Tabela 2. Adubação com N, P₂O₅ e K₂O recomendada para a cultura da acerola (cultivo de sequeiro) em função dos teores dos nutrientes no solo, com produtividade esperada de 15 t/ha.

Teor no solo	Implantação		Produção (ano)
	Plantio	Crescimento	2º em diante
	N (g/planta)		
	20	800	240
	P ₂ O ₅ (g/planta)		
P (mg/dm ³)			
< 11	120	-	100
11 – 20	80	-	80
> 20	50	-	50
	K ₂ O (g/planta)		
K (cmol _c /dm ³)			
< 0,12	120	100	200
0,12 – 0,23	80	60	160
> 0,23	50	40	120

Fonte: Cavalcanti (2008).

Cavalcanti (2008) recomenda também, para cultivos irrigados, a aplicação de 4,5 e 1,0 g/planta de Zn e B, respectivamente, no



plantio, e uma vez por ano, na fase de produção.

Quanto à adubação orgânica, apesar das poucas experiências realizadas, seu uso é recomendável, primeiro, por ocasião do plantio e, depois, uma por ano, em cobertura, sob a projeção da copa na fase de produção, utilizando-se 20 L/planta de esterco bem curtido. Deve ser incentivada nos solos arenosos da região semiárida do Nordeste do Brasil pela pobreza em matéria orgânica e pela proteção que essa adubação oferece contra a insolação direta – e consequente evaporação. Além disso, sabe-se que a utilização de matéria orgânica produz sensível melhoria nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Os macro e microelementos presentes em sua composição favorecem não só o crescimento e desenvolvimento das plantas, como também a produção e qualidade dos frutos.



Preparo do solo

O preparo do solo para a implantação do pomar de aceroleira assemelha-se ao executado para outras espécies frutíferas. Compreende operações de roçagem, destoca, aração, gradagem, subsolagem (quando for constatada a presença de camadas compactadas e/ou adensadas), e preparo da rede de drenagem, se necessário. O terreno deve ser arado e gradeado para que possa oferecer as condições mínimas necessárias ao desenvolvimento inicial da planta. A aração é feita com máquinas ou, no caso das áreas de pequenos fruticultores, com tração animal.

Na marcação do terreno para a abertura das covas, vários sistemas de traçado são adotados: quadrado, retângulo, triângulo equilátero ou quincôncio (linhas de covas alternadas). A determinação do espaçamento e do sistema de tração depende, basicamente, da maior ou menor fertilidade natural do solo e do sistema de exploração



– mecanizado ou não. Em geral, nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, tem sido adotado o traçado em retângulo, usando-se o espaçamento de 4 m x 4 m ou 4 m x 3 m.

Considerando-se a eventual necessidade de uso mais eficiente da área, pode-se inicialmente adotar um espaçamento mais denso, de 4 m x 2 m, e, a partir do segundo ano, eliminar uma em cada duas plantas na fileira, retornando-se ao espaçamento de 4 m x 4 m. A utilização do sistema de traçado em quincôncio aumenta a densidade de plantio e possibilita que haja, na mesma área, até 15% a mais de plantas.

As covas podem ser no próprio sulco quando se usa sistema de irrigação por gravidade. Devem medir 40 cm ou 60 cm de diâmetro, nas três dimensões, e podem ser abertas manualmente (enxada ou outra ferramenta) ou mecanicamente, principalmente nas grandes áreas, em razão do maior rendimento alcançado (Figura 11).



Fotos: José Barbosa dos Anjos



A



B



C



D

Figura 11. Cova aberta com trado de rosca vertical (A); rosca helicoidal horizontal (B); cova aberta com trado horizontal (C); enxada rotativa coveadora (D); cova semicircular aberta com coveadora mecânica (E).



E



Propagação e preparo de mudas

A produção de mudas da aceroleira pode ser por sementes, estaquia e enxertia.

O uso de sementes é o método mais comum. As sementes são retiradas de frutos maduros, colocadas para secar a sombra e podem permanecer armazenadas por até 4 meses na geladeira. Devem ser semeadas em canteiros com 0,15 m de altura, 1,20 m de largura e comprimento variável, ou em sacos de poliestireno perfurados (Figura 12), com dimensões de 20 cm x 15 cm ou 6 cm x 25 cm, dependendo da disponibilidade da área no viveiro. Geralmente, as sementes são plantadas na profundidade de 1 cm, em número de 5 a 10, por recipiente, e em substrato formado por solo e esterco (3:1 v/v). As mudas produzidas nesse método devem permanecer em local sombreado e serem irrigadas diariamente.

As sementes germinam entre 18 a 30 dias após a semeadura, porém, as taxas



de germinação são baixas (20% a 30%). Além disso, fatores como a alta variabilidade das plantas e dos frutos, bem como a desuniformidade da produção e da frutificação não tornam esse processo recomendável.



Foto: Marcelo Calgano

Figura 12. Muda de aceroleira produzida em recipiente de plástico.



A estaquia é um método bastante utilizado em fruticultura, por ser de fácil execução e manter as características da planta matriz e a uniformidade das plantas e da produção. É um dos mais recomendados para a formação de mudas frutíferas em pomares comerciais. A estaquia assegura maior precocidade na produção de mudas e plantas geneticamente idênticas às de origem, ou seja, os “clones”. Os pomares implantados na região do Submédio São Francisco, com mudas provenientes de estacas, iniciaram a frutificação entre 5 a 12 meses após o plantio no local definitivo.

O material propagativo usado na estaquia consiste em estacas semilenhosas jovens, retiradas preferencialmente da parte apical do ramo (Figura 13), com três nós e dois pares de folhas, coletadas de plantas matrizes pré-selecionadas, produtivas e sadias. Enterra-se 1/3 da estaca em terra misturada com areia



Foto: Marcelo Calgato

Figura 13. Detalhe da localização do ramo de aceroleira na planta e ampliação do ramo para retirada da estaca destinada à produção da muda.

ou vermiculita, em câmara de nebulização intermitente, com temperatura e umidade controladas. Após 50 a 60 dias do plantio, as estacas enraizadas são transplantadas para sacos plásticos de 16 cm x 25 cm (2 L), contendo uma mistura de terra mais matéria



orgânica (3:1 v/v). Quando atingirem entre 15 cm a 20 cm de altura, devem ser levadas para o campo. Essa etapa ocorre entre 3 a 5 meses após o enraizamento.

Outro método que pode ser utilizado na produção de mudas da acerola é a enxertia. É um método simples e de fácil execução. Dos vários tipos de enxertia existentes, dois deles apresentam melhores resultados e são bastante utilizados: a borbulhia de placa em janela aberta e a garfagem no topo em fenda cheia, proporcionando um pegamento acima de 70%. Os porta-enxertos são provenientes de sementes pelo método já descrito. Quando a muda estiver com 4 a 6 meses, ou diâmetro maior que 0,5 cm, e a 10 cm ou 15 cm de altura do solo, realiza-se a enxertia.

Embora haja maior rapidez na obtenção da muda de acerola quando se usa estaquia ao invés da enxertia, o uso desse último



método apresenta algumas vantagens em relação à estaquia. As mudas propagadas por enxertia têm um sistema radicular mais vigoroso, que explora maior volume de solo. Além disso, a presença da raiz pivotante na muda obtida por enxertia dá maior firmeza à planta no solo, um efeito que deve ser levado em consideração, principalmente na implantação de pomares em áreas sujeitas a ventos fortes, como as irrigadas do Nordeste, sobretudo no segundo semestre do ano. Ainda que em pequena escala, tem-se observado na Região do Submédio São Francisco o tombamento de plantas de aceroleira, provenientes de estaca, pela ação dos ventos fortes. Essas mudas, quando permanecem no campo, apresentam, em geral, um crescimento tortuoso do tronco, dando origem a plantas com copas malformadas. Nas áreas irrigadas do Submédio São Francisco, observou-se também um maior ataque



de nematoides em pomares formados com mudas provenientes de estaquia em relação aos implantados com mudas de enxertia.

A enxertia também é utilizada no processo de substituição de copa em pomares já formados, quando se quer substituir uma variedade plantada por outra. Nesse caso, faz-se uma poda drástica da copa, a uma altura de 30 cm ou 40 cm, deixando surgir uma nova brotação, visando à formação de novos ramos, de preferência os mais eretos. A garfagem no topo em fenda cheia deve ser realizada quando os ramos apresentarem diâmetro igual ou superior a 0,5 cm.

As mudas, propagadas por estaquia ou por enxertia, devem ser adquiridas de viveiros certificados ou produtores credenciados e idôneos. Esse aspecto é de suma importância, pois o sucesso da fruticultura depende essencialmente da qualidade da muda utilizada.



Plantio

Quando a muda atinge a altura de 30 cm a 40 cm, faz-se o plantio no local definitivo. Cada planta é amarrada a um tutor para orientar seu crescimento (Figura 14). Essa prática é indispensável, pois a maioria das mudas de acerola tem hábito de crescimento inicial bastante esparramado, o que é



Foto: Marcelo Calgareo

Figura 14. Planta de aceroleira tutorada no local definitivo.



preciso evitar, para não prejudicar nem o desenvolvimento inicial da planta, nem a formação básica da copa.

A condução inicial exige um tutor (estaca) resistente, no qual será feita a amarração da planta. Para evitar o estrangulamento, o tutor deve ser colocado com afastamento de 10 cm a 15 cm da planta, conduzindo a amarração e formando um oito entre o caule e o tutor.

O plantio das mudas deve ser feito de tal maneira que o colo (região entre as raízes e o tronco) fique um pouco acima do nível do solo. Na prática, planta-se a muda deixando o torrão em um nível ligeiramente superior ao do solo. Nas áreas irrigadas, o plantio pode ser realizado em qualquer época do ano. É recomendável, entretanto, que as mudas sejam plantadas em dias nublados ou horas mais frescas do dia, a fim de aumentar o índice de “pegamento”.



Logo após o plantio – e caso não chova –, recomenda-se regas leves, cuja frequência se dá de acordo com o tipo de solo. Em solos arenosos, as regas devem ser mais frequentes, e em solos argilosos, menos frequentes. O plantio das mudas em áreas dependentes de chuva deve ser feito no início do período chuvoso.

Podas e raleio

Após o “pegamento” da muda no local definitivo – comprovado pela saída de brotos novos –, são necessárias podas de formação para conduzir a planta, em haste única, até a altura de 50 cm a 60 cm do solo. Daí em diante, deve-se orientar a brotação de 3 a 4 ramos bem localizados, distribuídos simetricamente e em espiral, que formarão a estrutura básica da copa. Quando a haste principal alcançar aproximadamente 50 cm a 60 cm de altura, faz-se o desponte a fim de



diminuir sua dominância apical sobre os ramos principais, e deixando a copa, a partir desse despoite, formar-se à vontade.

A aceroleira produz brotações contínuas, principalmente quando cultivadas sob irrigação – caso do Vale do Rio São Francisco –, tornando-se necessária a eliminação periódica dos ramos ladrões e mal localizados nas 3 ou 4 pernadas ou galhos principais escolhidos, e também nos ramos secundários e subsequentes que surgirem. Com isso, reduz-se o peso dos ramos e evita-se que se quebrem, principalmente no local de inserção no tronco.

É conveniente proceder também às podas para eliminar as brotações que se dirigem para baixo, ou surgidas a partir dos 3 ou 4 ramos principais. Essa prática é indispensável para evitar que esses ramos cubram o solo na área de projeção da copa



e dificultem a irrigação, adubação e outras práticas. É igualmente necessário eliminar as brotações que surgem nas pernadas ou ramos principais até 10 cm a partir do tronco, sobretudo aquelas voltadas para o interior da copa, para possibilitar a formação de uma copa mais aberta e arejada no centro. A eliminação desses ramos permite maior penetração da luz no interior da planta.

A poda dos ramos indesejáveis deve ser executada tão logo surjam as brotações, para evitar que a planta gaste energia com ramos que, mais tarde, terão necessariamente que ser podados. Quando a poda de formação é feita tardiamente, além de ser mais trabalhosa e cara, pode determinar a formação de uma copa defeituosa (Figura 15).

Em plantas adultas bem formadas e já em produção, as podas são feitas para reduzir a altura da copa, que não deve ser superior a



3 m, pois dificulta e onera a colheita. Cortam-se os galhos muito vigorosos e mal localizados, que prejudicam tanto a operação de colheita como qualquer outra prática cultural. É importante que a poda corretiva seja efetuada sistematicamente após cada ciclo de produção ou sempre que necessária, de modo a manter as plantas na altura

Foto: Marcelo Calgano



Figura 15. Planta de aceroleira sem formação básica da copa.



padrão do pomar, e com uma copa bem arejada, que possibilite a penetração da luz do sol.

Irrigação

Acerola desenvolve-se bem com um volume de água entre 1.000 mm e 2.000 mm, por ciclo. Entretanto, a acerola é uma cultura que também tolera seca. A irrigação pode ser usada para regular os ciclos florais, já que, sob condições de irrigação, a aceroleira pode florir durante todo ano.

A irrigação da aceroleira é uma prática necessária, uma vez que o cultivo econômico da cultura se adapta bem a locais onde as precipitações são escassas e distribuídas de maneira irregular, como é o caso do Nordeste brasileiro. Quando cultivada em regiões com boa distribuição de chuvas, a aceroleira produz de maneira satisfatória, sem o uso da irrigação. Porém, quando essa



técnica é empregada, a planta pode facilmente dobrar a produção, tornando a prática de irrigar economicamente viável.

O principal objetivo da irrigação é fornecer água às culturas de maneira econômica e eficiente, de modo que a quantidade de água seja suficiente para atender às necessidades hídricas das plantas em suas diferentes fases de desenvolvimento.

A cultura da acerola, de maneira geral, adapta-se a diversos sistemas de irrigação, desde a aspersão convencional (Figura 16), passando pela irrigação por sulcos, até a localizada (Figuras 17 e 18). Nessa última, tem-se maior controle da quantidade de água aplicada, possibilitando a fertirrigação, ou seja, a distribuição dos adubos de modo solúvel na água de irrigação e em pequenas quantidades, aumentando a eficiência da cultura na absorção dos nutrientes.



Foto: Marcelo Calgareo

Figura 16. Irrigação por aspersão.



Foto: Marcelo Calgareo

Figura 17. Irrigação por microaspersão.



Foto: Marcelo Calgano



Figura 18. Irrigação por gotejamento.

A irrigação localizada usada no cultivo da acerola subdivide-se, basicamente, em dois sistemas similares, diferenciados quanto ao tipo de emissores usados na aplicação da água. Na irrigação localizada por microaspersão, usam-se emissores com vazões que variam de 20 L/h a 75 L/h, e aspergem água formando, normalmente, círculos



molhados na superfície do solo. No gotejamento, usam-se emissores que liberam água a vazões que variam entre 0,5 L/h a 5,0 L/h, de forma pontual, formando um círculo irregular molhado sobre a superfície do solo, e no seu perfil, um bulbo molhado. A característica que difere a irrigação localizada de outros tipos de irrigação é que, nessa, procura-se aplicar água somente no volume de solo explorado pelas raízes das plantas, reduzindo o volume ministrado e possibilitando menores perdas de água e nutrientes, por percolação e lixiviação, respectivamente.

A demanda de água exigida pela cultura pode variar de acordo com o tipo do solo, época do ano e os diferentes estádios de desenvolvimento da planta, sendo mais críticas as fases de brotação, emissão do botão floral e formação dos frutos.



Com relação à quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação, devem ser considerados alguns fatores, como: profundidade efetiva do sistema radicular (profundidade do solo onde se concentra cerca de 80% das raízes), capacidade de armazenamento de água no solo e demanda atmosférica.

A profundidade efetiva do sistema radicular da aceroleira ainda não foi devidamente determinada, pois pode variar de acordo com as condições edafoclimáticas de cada região e também com as variedades. Porém, pode ser usado o valor de 0,6 m com a planta em plena produção.

Uma das maneiras de estimar a quantidade de água requerida pela planta é por meio da evapotranspiração de referência (ET_o , em mm). Para saber a evapotranspiração de uma determinada cultura (ET_c , em mm), multiplica-se a ET_o por um coe-

80



ficiente de cultivo (Kc), que nada mais é que um fator de ajuste, dependente das condições de cultivo da cultura e das condições edafoclimáticas do local.

Para as condições edafoclimáticas de Fortaleza, CE, a evapotranspiração da aceroleira foi em média 5,1 mm/dia, com extremos que variaram de 4,4 mm/dia a 8,0 mm/dia, e Kc variando de 0,70 a 1,45, com média de 0,98. Para a aceroleira nas mesmas condições climáticas, porém com a demanda hídrica estimada em lisímetros de pesagem e cultura com 1 ano de idade, foi obtido Kc médio de 1,64, e variação de 0,66 a 1,78 para os Kcs nos meses de agosto e novembro, respectivamente. Portanto, o uso de Kc da laranjeira, como recomendado em muitas publicações sobre acerola, pode vir a subestimar o volume de água a ser aplicado à cultura e, conseqüentemente, não obter a produtividade esperada.



O resultado encontrado (ET_c), dividido pela eficiência de aplicação do sistema (E_a), resulta na lâmina bruta de água (L_b , em mm) que deve ser fornecida à planta, como pode ser visto no exemplo:

$$ET_c = ET_o (9,0) \times K_c (0,80) = 7,2 \text{ mm}$$

$$L_b = 7,2 \text{ mm} / 0,9 = 8,0 \text{ mm}$$

Outra maneira de estimar a quantidade de água a ser aplicada, é através da evaporação do tanque Classe “A”, conforme o exemplo a seguir, em que a lâmina bruta de irrigação é calculada através da seguinte expressão:

$$L_b = \frac{k_p \times K_c \times E_v}{E_a}, \text{ em que}$$

L_b = Lâmina bruta (mm)



Para:

k_p = Coeficiente de tanque (0,75)

K_c = Coeficiente de cultivo (0,80 para a cultura em plena produção)

E_v = Evaporação do tanque Classe “A” (9,0 mm/dia)

E_a = Eficiência de aplicação de água em decimal (0,90)

$$L_b = \frac{0,75 \times 0,80 \times 9,0}{0,90}$$

$$L_b = 6,0 \text{ mm/dia}$$

Com o resultado da lâmina bruta de irrigação, pode-se calcular o tempo de irrigação a ser aplicado, e isso vai depender do sistema de irrigação, da vazão do aspersor



ou dos emissores, e da área molhada, no caso de irrigação localizada.

Uma das grandes vantagens da utilização da irrigação localizada é a possibilidade de se realizar a aplicação de nutrientes na água, técnica essa conhecida como fertirrigação. Essa técnica permite que os fertilizantes sejam aplicados de maneira parcelada durante o ciclo de cultivo, possibilitando dessa forma, uma melhor absorção dos nutrientes pelas plantas.

No entanto, é de fundamental importância salientar que a prática da fertirrigação exige conhecimentos técnicos não só dos adubos a serem aplicados, mas, também, dos cálculos das dosagens utilizadas, já que os adubos podem causar problemas de corrosão aos equipamentos de irrigação, aumentando as perdas de carga no sistema de irrigação, através do entupimento dos emissores.



A técnica de fertirrigação é normalmente realizada com uso de equipamentos que possibilitam a injeção dos adubos solúveis às tubulações com água, sendo os mais usados o injetor tipo Venturi e as bombas elétricas (Figuras 19 e 20). O Venturi é normalmente feito de polipropileno ou PVC (Figura 19). Os injetores são utilizados para aspirar, criando uma pressão negativa (caso do Venturi), ou pressurizar (caso de bombas elétricas) a solução de produtos químicos diluídos em água, auxiliando na sua incorporação (Figura 20).

Para que a aplicação de fertilizantes via água de irrigação seja feita da maneira correta, devem-se seguir alguns passos. Inicialmente, liga-se o sistema para que funcione durante 15 a 20 minutos, de modo que haja uma equalização da pressão e da vazão. Em



Foto: Marcelo Calgano



Figura 19. Injetores do tipo Venturi.

Foto: Marcelo Calgano



Figura 20. Esquema de montagem de um injetor elétrico.



seguida, o fertilizante deve ser injetado no sistema de irrigação. Na última etapa, deve-se deixar o sistema ligado até completar o tempo total de irrigação, visando à distribuição dos fertilizantes, lavagem do sistema de irrigação e carreamento dos fertilizantes para as camadas do solo com maior concentração de raízes. Esse tempo não deve ser inferior ao necessário para a água percorrer o caminho do ponto de injeção de fertilizantes até o último emissor da parcela irrigada, ou a mais distante do injetor.

Consortiação

É viável o plantio de culturas intercalares em pomares de aceroleira, embora essa prática esteja sujeita a algumas restrições. A principal delas diz respeito ao método de irrigação, já que a consortiação é mais utilizada quando se adota a irrigação por aspersão, ou durante o período chuvoso.



Nessa época, entretanto, ela pode tornar-se uma atividade pouco atraente, em virtude da irregularidade temporal e espacial das precipitações, tal como ocorre na região Nordeste do Brasil. Se a irrigação é localizada, a intercalação de culturas só pode ser feita entre plantas ao longo da fileira. Porém, se o produtor se dispuser a movimentar as linhas laterais dos sistemas de irrigação localizada – por gotejamento ou microaspersão –, será possível intercalar outras culturas entre as fileiras de aceroleiras. Ainda no caso dessa irrigação, há possibilidade de se montar os microaspersores com microtubos mais compridos, de forma que apenas os microaspersores se movimentem na direção do centro da linha.

Entre as culturas consorciáveis com a aceroleira incluem-se o feijão, o milho, o mamão, a batata-doce, a melancia, o melão e algumas hortaliças (quiabo, berinjela,



pimentão e pimentas), além de culturas de maior porte, como é o caso do coco e do cacau (Figura 21). Apesar da possibilidade desses consórcios, é importante não perder de vista que algumas dessas espécies podem ser atacadas por pulgões transmissores de doenças viróticas.



Foto: Marcelo Calgano

Figura 21. Plantio consorciado de aceroleira, coqueiro e cacaueiro.



Mas tendo em vista o alto padrão de qualidade exigido pelo mercado importador, não se aconselha a consorciação, pois o produtor de acerola deve dispensar atenção máxima à obtenção de frutos que atendam aos padrões internacionais de qualidade. A consorciação pode e deve ser praticada apenas durante a fase de formação do pomar de aceroleira, como forma de amortizar ou tornar mais rápido o retorno dos investimentos realizados.

Não obstante as restrições à consorciação, assinaladas no caso do cultivo da acerola voltada à exportação, a adoção desse sistema pode ser útil, sobretudo nas pequenas áreas. Deve-se escolher culturas de ciclo curto, notadamente, aquelas não atacadas por pulgões, a fim de favorecer o incremento da renda familiar. Ao evitar que as áreas sejam cultivadas exclusivamente com culturas permanentes, a consorciação permite



ao pequeno fruticultor fazer uso mais eficiente da terra e da mão de obra, diversificando sua produção.

A consorciação também poderá ser feita cultivando-se espécies vegetais destinadas a adubação verde. Assim, além do enriquecimento do solo, faz-se indiretamente o controle de espécies indesejáveis (mato). Deve-se apenas ter o cuidado para que as plantas não atrapalhem a distribuição da água, no caso, pelo microaspersor. Também é importante não fazer o plantio muito próximo da aceroleira, tomar cuidado com relação às espécies que apresentam gavinhas, como as plantas enroladeiras, a exemplo da mucuna (*Mucuna cinereum*). As espécies a seguir podem ser utilizadas na adubação verde: crotalárias (*Crotalaria* spp.), gergelim (*Sesamum indicum* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.), mamona (*Ricinus communis* L.), sorgo (*Pennisetum glaucum* L.),



feijão-guandu (*Cajanus cajan*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), soja comum (*Glycine max*), entre outras.

Controle de Invasoras

As plantas invasoras interferem no desenvolvimento das aceroleiras, sobretudo em pomares recém-instalados, pois competem por água, nutrientes, espaço e luz. Essa competição causa grandes prejuízos à cultura, uma vez que a interferência reduz a produtividade e também a qualidade dos frutos de acerola. As plantas daninhas presentes na área dificultam o manejo, especialmente as operações de irrigação, adubação, poda e colheita.

Além disso, as plantas invasoras podem ser hospedeiras de pragas, doenças e nematoides. A espécie cuscuta (*Cuscuta* spp.), por exemplo, pode causar sérios danos a aceroleira, pois é uma parasita obrigatória e retira



da planta a seiva necessária para sua sobrevivência. Pelo seu hábito de crescimento, a cuscuta forma um emaranhado de filamentos que envolvem totalmente a copa, podendo infestar as plantas próximas.

Outras plantas invasoras podem ser hospedeiras de pragas que transmitem doenças viróticas, como é o caso da beldroega (*Portulaca oleracea* L.), do caruru-de-espinho (*Amaranthus spinosus* L.), do pega-pinto (*Boerhaavia diffusa* L.) e da malva-branca (*Sida cordifolia* L.), que são plantas daninhas hospedeiras do pulgão que causa o encarquilhamento, a murcha, o secamento de folhas, a redução e a queda prematura de frutos de acerola.

Em áreas irrigadas, a presença das plantas daninhas é muito prejudicial, pois o operador poderá ter dificuldades para manejar o sistema de irrigação, principalmente, quando se tratar de sistemas localizados.



A aceroleira é uma planta rústica, contudo, deve-se manter o pomar livre da concorrência de plantas daninhas. Para controlar as plantas daninhas em uma área, pode-se optar pela utilização de vários métodos de controle ou pela integração de métodos. O melhor método é o preventivo, evitando a infestação de novas áreas. Para tanto, deve-se tomar cuidado com o solo utilizado no preparo das mudas, pois o mesmo pode conter sementes ou propágulos de plantas invasoras. A limpeza de equipamentos e roupas ao se deslocar de uma área infestada para outra, isenta de determinada planta daninha, é uma prática que deve ser adotada a fim de se evitar a disseminação das invasoras.

Outro método de controle utilizado é o cultural. Consiste em dar condições às acero-



leiras de vencerem a competição com as plantas daninhas. Dessa forma, a seleção correta de espaçamento, densidade de plantio, manejo adequado da irrigação, adubação e controle de pragas e doenças, permitirão melhor desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, maior capacidade de superar a competição com as plantas invasoras.

Em áreas infestadas por plantas daninhas, pode-se adotar o método mecânico de controle, seja o manual (capina) ou o mecanizado (uso de equipamentos motorizados). Recomenda-se fazer o coroamento manual das plantas com enxada. Deve-se fazer o coroamento em um raio de 1 m ao redor da muda recém-plantada. Quando a aceroleira já está formada, deve-se fazer a capina até 1 m além da projeção da copa. Ao se utilizar a capina, deve-se tomar cuidado com o sistema radicular, pois a enxada pode dani-



ficar as raízes se as mesmas estiverem bem próximas à superfície. Normalmente, em áreas menores, pode-se realizar a capina entre e dentro das ruas de plantio, com a utilização de mecanização à tração animal. Contudo, o uso constante de máquinas agrícolas pode formar camadas compactadas, dificultando a penetração do sistema radicular e comprometendo o processo de drenagem do solo.

Em áreas maiores, onde o rendimento da capina à tração animal não permite a limpeza da área em tempo hábil, pode-se adotar a capina química, através do uso de herbicidas, desde que se conheça com clareza as plantas daninhas que serão combatidas, bem como a especificidade do produto químico que será utilizado. Nesse caso, recomenda-se que o agricultor procure a assistência técnica especializada.



Os equipamentos de pulverização devem ser criteriosamente selecionados para se ter a máxima eficiência de controle das plantas invasoras. Cuidados devem ser tomados também em relação à utilização dos equipamentos de proteção individual (EPIs), a fim de se evitar a intoxicação do aplicador durante o preparo da calda ou durante a pulverização.

Pragas da aceroleira

As principais pragas que atacam a cultura da acerola estão descritas a seguir.

Pulgão (*Aphis spiraecola*; *Aphis citricidus*; *Toxoptera citricidus*)

Inseto de coloração variando do amarelo-claro, verde-escuro até negro, podendo apresentar formas ápteras e aladas. Possui aparelho bucal picador-sugador e se alimenta sugando a seiva da planta hospedeira.



Sua ocorrência tem sido observada nas diferentes regiões produtoras de acerola, e seu ataque varia em intensidade, podendo causar sérios prejuízos à planta. Ao sugarem a parte final dos ramos, provocam seu murchamento e morte, o que força a planta a gerar brotos laterais. É comum o ataque a flores e frutos em formação, prejudicando a produtividade geral da cultura.

Outro tipo de dano bastante comum é a produção de uma substância adocicada, conhecida vulgarmente como “mela”. Essa substância favorece o aparecimento de formigas e de fungos conhecidos como “fumagina”, que cobrem os tecidos, atrapalhando assim o processo de fotossíntese.

**Cochonilhas (*Orthezia praelonga*;
Icerya sp.; *Saissetia* sp.)**

As cochonilhas formam um grupo de insetos com grande importância agrícola,



sem que os reais prejuízos estejam plenamente quantificados.

Das espécies citadas, a que parece ter maior importância é *O. praelonga*, por seu grande potencial reprodutivo (em média, 200 ovos/fêmea) e ausência de um controle satisfatório pelos inimigos naturais, como ocorre em outras espécies. As fêmeas medem aproximadamente 2,5 mm, apresentam o corpo coberto com placas cêreas e um ovissaco branco, em cujo interior são encontrados os ovos.

As cochonilhas, a exemplo dos pulgões, atacam ramos, brotos, folhas e frutos, sugando a seiva, inoculando toxinas, reduzindo a atividade fotossintética, ocasionando desfolhamento, queda nos frutos e, dependendo da intensidade, levando o tecido à morte. Também expelem uma substância



açucarada sobre o tecido vegetal, favorecendo o desenvolvimento de fumagina.

Mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*)

Essa espécie, conhecida mundialmente como mosca-do-mediterrâneo, quando adulta, mede cerca de 4 mm a 5 mm de comprimento, por 10 mm a 12 mm de envergadura. Sua coloração é amarela, as asas são rosadas com listras amarelas sombreadas, e o tórax é preto na face superior, com desenhos simétricos brancos. O adulto oviposita na casca do fruto e as larvas (fase em que realmente ocorrem as injúrias), ao eclodirem, penetram no mesmo, destruindo a polpa, apodrecendo e depreciando os frutos para a comercialização, e provocando ainda alterações no gosto e queda precoce.

Percevejo (*Crinocerus sanctus*)

É um inseto de fácil identificação. Em repouso, apresenta no dorso uma mancha



da mesma cor do corpo em forma de X, circundada por áreas escuras. Ataca os frutos verdes, provocando manchas, causando deformação e desvalorização comercial, além de sugar as brotações novas, prejudicando o desenvolvimento da planta.

Inimigos Naturais

Os inimigos naturais presentes na cultura da aceroleira são parte fundamental do manejo de pragas. Os inimigos naturais mais importantes para as principais pragas são:

- Crisopídeos (bicho-lixeiro), sirfídeos e fungos entomopatogênicos – são controladores de pulgões e cochonilhas.
- Coccinelídeos (joaninhas) e Hymenoptera (vespas) – são controladores de pulgões.

Nível de Controle e Danos

Na realidade, até o momento, o quadro de pragas e as perdas ocasionadas pelos



seus ataques não estão ainda perfeitamente definidos. Apesar de algumas pragas já terem sido associadas à cultura e, em determinadas circunstâncias, trazerem grandes prejuízos, não existem ainda estudos que determinem os níveis populacionais de controle e de dano econômico.

Manejo Integrado de Pragas

A falta de pesquisa sobre os insetos daninhos da aceroleira e seus inimigos naturais, a inexistência de registros de inseticidas e acaricidas, e a desuniformidade na floração constituem entrave no controle desses insetos. A desuniformidade da floração é um aspecto importante em relação ao uso de agrotóxicos, pois uma mesma planta pode apresentar flores e frutos em diferentes estágios de desenvolvimento, podendo a aplicação do produto ser fitotóxica às flores, ter ação sobre os insetos polinizadores



ou não resultar em uma degradação adequada dos resíduos, por causa do curto período de formação dos frutos.

Para o controle de insetos-praga, devem-se utilizar métodos alternativos e adequados para cada situação em particular. Todavia, já existem algumas medidas que poderão ser tomadas com sucesso.

Métodos de Controle de Pragas

Muitas vezes, os insetos fitófagos ultrapassam determinado nível e podem comprometer a produção. Para que isso não aconteça, lança-se mão de determinadas ferramentas que procuram manter a população de pragas abaixo do nível de dano.

O monitoramento pela inspeção da lavoura pode detectar as épocas de ocorrência de insetos-praga e avaliar a necessidade ou não de se tomar medidas de controle.



Para as cochonilhas, afídeos, percevejos, etc., a simples inspeção visual detecta os níveis de infestação dos mesmos.

A poda e a destruição de galhos e ramos infectados por cochonilhas e pulgões em alta infestação são medidas que reduzem as populações dessas pragas.

O uso adequado de adubação, a irrigação e o manejo das plantas daninhas são muito úteis na manutenção do equilíbrio das populações de inimigos naturais.

A coleta e o enterrio de frutos atacados pela mosca-das-frutas quebra o ciclo da praga. O uso de armadilhas do tipo McPhail ajuda a estabelecer o momento certo de controle da mosca-das-frutas, *C. capitata*. Essa armadilha é de comprovada eficiência em programas de monitoramento em diversas regiões do país.



Na armadilha, coloca-se um atrativo alimentar que pode ser a proteína hidrolisada de milho (5%), melaço (7%), vinagre de uva (25%), ou suco da própria fruta. As armadilhas devem ser colocadas sob a copa das plantas e em vegetação rasteira, devendo ser retiradas a cada 7 dias para que seja verificada a população de moscas. O nível de controle é de 0,5 moscas por MAD (Mosca por Armadilha por Dia), procedendo à limpeza dos mesmos e à substituição do atrativo. Se a leitura indicar nível de controle, utiliza-se um inseticida registrado misturado à isca alimentar, e as plantas são pulverizadas em setores.

A manutenção de inimigos naturais no pomar, como joaninha, crisopídeos, sirfídeos e fungos entomopatogênicos, é uma prática adequada de manejo de conservação,



que vai permitir o controle de pragas, como cochonilhas e pulgões.

Controle de doenças

As principais doenças que atacam a acreoleira estão descritas a seguir

Cercosporiose (*Cercospora bunchosiae*)

Doença de origem fúngica, que afeta as folhas, causando uma mancha de formato arredondado, localizada frequentemente nos bordos ou ápice do limbo foliar. Essa mancha, em geral, apresenta um desenvolvimento de 1 mm a 5 mm de diâmetro e coloração castanha, envolta por um halo amarelado. A ocorrência da doença sob condições muito favoráveis, como chuvas frequentes e umidade relativa alta, pode causar desfolhamento da planta.

As variedades de frutos mais doces são resistentes à cercosporiose, e as variedades



ácidas apresentam diferentes graus de tolerância.

Nas áreas irrigadas do Semiárido nordestino brasileiro, a doença não é fator limitante da cultura. É possível que as condições climáticas da região, sobretudo a baixa umidade relativa do ar, sejam desfavoráveis ao fungo.

Antracnose

(Colletotrichum gloeosporioides)

É a doença mais difundida nos plantios de acerola no Brasil. O patógeno afeta folhas, hastes, botões florais e frutos. Os sintomas nas folhas se caracterizam pela formação de manchas esbranquiçadas, com estreito halo amarronzado circundando a lesão (Figura 22).

Com o progresso da doença, as lesões mais velhas se fragmentam e caem, ficando



Figura 22. Sintoma visual da antracnose em aceroleira.

uma perfuração no limbo foliar, podendo causar a desfolha. Quando o fungo afeta as hastes novas, a doença provoca a morte do broto apical. Nos botões florais e flores, a doença causa manchas ou queima dos mesmos. Em frutos, o fungo causa manchas pequenas e enegrecidas, tornando-o imprestável para o consumo.



O controle dessa doença pode ser realizado com o uso de fungicidas a base de cobre, a exemplo do oxiclureto de cobre.

Mancha-alvo (*Corynespora cassicola*)

Doença foliar causada por fungo. No seu início, é caracterizada por pequenos pontos necróticos que, posteriormente, tomam um aspecto de manchas irregulares, à medida que evoluem, apresentando bordos marrom-escuro, centro claro e halo amarelado. O ataque severo dessa doença causa queda precoce de folhas, principalmente no período chuvoso. A mancha-alvo é doença foliar da acerola, e é mais comumente encontrada nas áreas cultivadas do Município de Junqueirópolis, SP, onde causa intensa desfolha nas plantas. Temperaturas entre 26 °C e 30 °C e molhamento foliar superior a 12 horas são condições ideais para o desenvolvimento da doença.



Outros fungos causadores de doenças em aceroleira

O fungo do gênero *Rhizoctonia* tem sido assinalado como causador de tombamento de mudas de acerola. Nesse caso, os sintomas surgem como uma podridão dos tecidos na região do colo, próximo ao solo, seguida de morte e seca da muda.

A verrugose, causada por *Sphaceloma* sp., é outra doença relatada na aceroleira. As folhas apresentam rugosidades, principalmente da superfície superior do limbo, que pode ficar retorcido quando o ataque é intenso. Nos frutos, a presença de rugosidade afeta o desenvolvimento, deixando-os distorcidos e atrofiados.

Morte descendente e perda de vigor de plantas de acerola podem ser causadas por *Lasiodiplodia theobromae*. Além disso,



fungos do gênero *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium* têm sido encontrados em acerola durante a pós-colheita.

Para o controle desses fungos, devem-se adotar práticas de manejo que evitem infecções ou disseminação de doenças. O uso da irrigação por aspersão convencional deve ser evitado, pois causa o molhamento foliar e, conseqüentemente, promove o aumento de infecções de patógenos que necessitam de água livre sobre as plantas. Deve-se dar preferência aos sistemas de gotejamento, microaspersão ou até mesmo sulcos.

Quando as plantas estão severamente atacadas por algum patógeno, recomenda-se a retirada do material doente da área e, posteriormente, a queima do mesmo. A maioria dos patógenos que infectam a aceroleira podem ser controlados com fungicidas a base de cobre, a exemplo do oxiclreto de cobre.



Nematoídes

Das doenças que atacam a aceroleira no Semiárido brasileiro, aquelas causadas por nematoídes são as de maior importância econômica. A planta é muito sensível ao ataque de nematoídes, principalmente do gênero *Meloidogyne*. Esses parasitas atacam exclusivamente as raízes, levando à formação de galhas.

As plantas atacadas enfraquecem e apresentam menor desenvolvimento, tanto da parte aérea quanto das raízes, que encurtam e engrossam (Figura 23), devido à junção de galhas vizinhas.

As raízes infectadas ficam com as camadas externas apodrecidas, facilmente se desfazendo ao serem friccionadas entre os dedos. As raízes com esses sintomas de infecção ficam com a absorção de água e dos nutrientes do solo prejudicada, com refle-



Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa

Figura 23. Aspecto visual de raiz de aceroleira atacada por nematoides.

xos negativos no crescimento da copa da planta e, conseqüentemente, na produção.

Assim, nos pomares infestados, normalmente em reboleiras, observam-se plantas raquíticas, com sintomas de desnutrição, folhas pequenas e amareladas, ramos sem desenvolvimento, sem brotações e com poucas



folhas, podendo apresentar partes secas, e número e qualidade dos frutos reduzidos (Figura 24). É comum a morte da planta atacada pelos nematoides-das-galhas.

Autores assinalam que a aceroleira é realmente suscetível aos nematoides *Meloidogyne incognita* raças 1, 2, 3 e 4,

Foto: Maria Lisé M. Porfírio de Santana



Figura 24. Aspecto visual de aceroleira atacada por nematoides.



M. arenaria raça 2 e *Meloidogyne javanica*, que já foram encontrados em mudas no Brasil. Além dessas espécies, no Submédio São Francisco, em Petrolina, PE, em plantas em fase de produção, também já foi encontrado *M. enterolobii* nas raízes de aceroleiras. Esse fato se deve, basicamente, à utilização da aceroleira para substituir goiabeiras mortas por esse nematoide, em um provável desconhecimento da suscetibilidade da cultura ao *M. enterolobii*.

Em contraposição, a aceroleira é resistente a *Pratylenchus brachyurus* e altamente resistente a *Meloidogyne graminicola*, *Radopholus similis*, *Rotylenchus reniformis* e *Tylenchulus semipenetrans*.

Até o momento, não se conhece porta-enxerto resistente que pudesse ser utilizado para contornar os problemas ocasionados à cultura da acerola pelos nematoides-das-galhas.



Ao se considerar que esses patógenos, sem dúvida, representam um dos maiores problemas fitossanitários nas áreas de cultivo irrigado da aceroleira no Nordeste brasileiro, algumas medidas são recomendadas para o manejo dos pomares:

- Obter mudas sadias, produzidas em substratos não infestados com fitone-matoides e preferencialmente preparados sem a adição de solo.
- Utilizar leguminosas como *Crotalaria spectabilis* e *C. paulinea* para posterior corte da parte aérea e cobertura do solo, evitando a incorporação, para não revolver o solo ou danificar as raízes. Não se deve utilizar *C. juncea* por ser hospedeira de *M. enterolobii*.
- Evitar plantio em áreas com histórico de ocorrência e ataque de nematoides.



-
- Evitar consórcio com plantas suscetíveis a nematoides-das-galhas.
 - Evitar deslocamento de máquinas e equipamentos de áreas infestadas para áreas sem histórico de ocorrência da doença.
 - Fazer manejo da nutrição, inclusive pela utilização de esterco de animais ou composto orgânico, para favorecer o desenvolvimento de organismos que ajudarão no controle dos nematoides. O esterco deve ser bem curtido, porém não deve ser incorporado ao solo para evitar os aspectos mencionados acima. Recomenda-se cobri-lo com plantas espontâneas que tenham sido roçadas das entrelinhas.
 - Fazer manejo adequado da irrigação para evitar que as plantas sofram estresse por falta ou excesso de água.



-
- Realizar o pousio de áreas infestadas. Antes da instalação de um novo pomar, amostras de solo e de raízes de plantas presentes na área devem ser colhidas e enviadas a um Laboratório de Nematologia para identificação dos nematoides presentes. Esse procedimento dará subsídios ao produtor e ao profissional da assistência técnica sobre a segurança de se iniciar um novo plantio da cultura na área em avaliação.

Estudos precisam ser conduzidos com o objetivo de se verificar a existência de outros nematoides parasitas de plantas em associação com a cultura da acerola no Submédio São Francisco.

Colheita e pós-colheita

O sucesso da colheita e da comercialização de qualquer fruto depende de vários



fatores, incluindo a escolha da variedade, o adequado manejo no campo, a correta identificação do ponto de colheita e o manuseio pós-colheita adotado. Para a acerola, alguns desses fatores assumem importância ainda maior quando se verifica a alta perecibilidade dessa fruta.

Em decorrência da curta vida útil após a colheita, a acerola fresca é comercializada apenas nas imediações das regiões produtoras. Mesmo com o uso de técnicas de conservação pós-colheita, como a refrigeração e a atmosfera modificada (usando filmes poliméricos do tipo PVC ou polietileno para acondicionamento), não se obtém um período de conservação comparável ao de outras frutas. Entretanto, as características de qualidade relacionadas ao sabor e às propriedades nutricionais fazem da acerola uma fruta de importância comercial crescente.



Qualidade

O potencial da acerola como fonte natural de vitamina C (ácido ascórbico) é grande, assim como sua capacidade de aproveitamento industrial. Mas é preciso ofertar um produto de qualidade uniforme, o que é difícil em pomares formados por mudas obtidas de sementes. Nesse tipo de plantio, ocorre muita variação na produtividade e na qualidade do fruto. Além desse, vários fatores, tais como seleção ou clones cultivados, pluviosidade no local, aplicações de fertilizantes, manejo da irrigação e controle de pragas e doenças, também contribuem para as grandes variações nas características físicas, físico-químicas e químicas dos frutos.

Entre as características físicas, pode-se caracterizar os frutos da aceroleira como apresentando altura variando de 1 cm a 2,5 cm, diâmetro de 1 cm a 4 cm e peso de 2 g a 16 g. Outra característica física



importante é a cor da casca. Além de ser um dos elementos determinantes da aceitação dessa fruta pelo consumidor, as variações na coloração da acerola indicam a evolução da maturação. Dessa forma, o fruto apresenta tonalidade verde intenso no início da maturação (estádio 1); passando para verde-claro (estádio 2); em seguida, vermelho, atingindo até 25% da sua superfície (estádio 3); avançando para até 75% dessa superfície vermelha (estádio 4); depois, todo o fruto vermelho (estádio 5); e, finalmente, vermelho intenso (estádio 6).

Da mesma forma, atributos químicos de qualidade da acerola, tais como sólidos solúveis, acidez titulável e vitamina C, também sofrem influência de fatores ambientais, principalmente precipitações pluviométricas excessivas, e de fatores pré-colheita. Na acerola cultivada em diferentes regiões brasileiras, podem ser encontrados teores de sólidos



solúveis variando de 5° Brix a 12° Brix, teor de umidade de 89% a 91% e rendimento em suco de 50%, aproximadamente. Destaque deve ser dado ao elevado conteúdo de vitamina C (ácido ascórbico) presente na polpa da acerola, que varia desde 1.000 até próximo de 4.000 mg/100g de suco. Esse altíssimo teor de vitamina C, juntamente com a quantidade de antocianinas (pigmentos que variam de vermelho a roxo) e carotenoides (pigmentos de coloração amarela até laranja-avermelhado), resulta em atividade antioxidante destacada, em comparação com a maioria das frutas, mostrando que esses frutos apresentam efeitos benéficos à saúde, até mesmo prevenindo doenças. Reconhecendo que esses compostos apresentam quantidades variáveis entre os estádios de maturação, as propriedades antioxidantes que a acerola apresenta podem ser melhor usufruídas ao se consumir os frutos quando estão com os teores máximos.



Durante a maturação, também ocorre aumento nos teores de sólidos solúveis e de açúcares. A acidez titulável do suco varia entre 1,6% de ácido málico, em frutos no início da maturação, para 0,6%, em frutos maduros, dependendo do clone de aceroleira e das condições ambientais.

É importante destacar, ainda, que a acerola é considerada uma boa fonte de vitamina A e dos minerais cálcio e ferro.

Colheita

A desuniformidade na floração da aceroleira provoca a presença de flores e frutos em diversos estádios de desenvolvimento numa mesma planta. Isso dificulta a identificação do ponto de colheita, que usa a coloração externa como principal critério para estimar o grau de maturação do fruto.

O ponto exato da colheita depende do destino do fruto. Caso sejam posteriormente congelados, devem ser colhidos com



coloração vermelha, mas ainda firmes para suportar o manuseio. Nesse estágio, o fruto apresenta alto teor de açúcar e baixa acidez, o que indica melhor sabor. Porém, quando o fruto vai atingindo a coloração vermelho-intensa, seu teor de vitamina C diminui. Por isso, quando a colheita da acerola visa à indústria farmacêutica (para a produção de remédios, cápsulas e concentrados para enriquecimento em pó), os frutos devem ser colhidos no início da maturação, quando a quantidade de vitamina C é maior.

Quando forem destinados a sucos ou ao consumo como fruta fresca, a colheita deve ser bastante cuidadosa, uma vez que os frutos facilmente podem sofrer danos, como ferimentos, amassamentos, casca rompida e escorrimento do suco. Todas essas situações podem ser causadas por manuseio inadequado ou acondicionamento dos frutos em embalagens ou caixas de colheita



inapropriadas. Sua consequência direta é a aceleração da deterioração das acerolas. Como temperaturas altas também contribuem para antecipar a deterioração, recomenda-se que a colheita seja efetuada nas horas de temperaturas mais amenas.

Em período de produção plena, a colheita, que é manual, deve ser feita de duas a três vezes por semana, podendo até ser diária, dependendo da quantidade de frutos produzida. A realização de colheitas frequentes previne a queda dos frutos, que ocorre naturalmente quando atingem determinado ponto de maturação.

A partir da realização da colheita, deve-se evitar ao máximo a exposição dos frutos ao sol, protegendo-os com coberturas escuras ou colocando-os em caixas de isopor com tampas e pequenos orifícios.

Durante a colheita, o produtor pode utilizar caixas de PVC (cloreto de polivinila)



de tamanho pequeno (como, por exemplo, caixas para transporte de sacos de leite pasteurizado), que permitam até 15 cm de altura de frutos. Essas caixas devem ser forradas e necessitam receber uma adaptação (suporte) para que o colhedor possa andar com ela e substituí-la quando estiver cheia. A adoção desse tipo de caixa previne danos aos frutos no manuseio, tendo em vista não haver a necessidade de transferir os frutos para outro recipiente até o momento em que cheguem ao local de embalagem para receber os procedimentos ou tratamentos pós-colheita. É importante lembrar que, em caso de colheita de frutos verdes ou na maturidade fisiológica (“de vez”), pode-se utilizar caixas maiores, já que ainda estão firmes.

Pelo fato de serem bastante perecíveis, recomenda-se que os frutos sejam levados ao seu destino logo após a colheita. Caso a distância seja longa, devem ser congelados,



embalados em caixas de isopor e transportados em câmaras frigoríficas.

Operações pós-colheita

A acerola, devido às suas características físicas – especialmente, a película fina e facilmente rompível –, que resultam em alta suscetibilidade à perda de água, danos e patógenos, não é submetida a muitos procedimentos após a colheita, buscando-se o menor manuseio possível. Esses procedimentos podem incluir lavagem, secagem com ar forçado, seleção e classificação dos frutos, embalagem e armazenamento.

Seleção e Classificação

Na etapa de seleção, são excluídos ou descartados frutos menores que 5 g, imaturos, deformados, com podridões ou deteriorações fisiológicas, danos causados por pragas,



danos mecânicos acentuados e que apresentem odor ou gosto estranhos.

Na etapa seguinte de classificação, são considerados aspectos como cor da película, diâmetro e peso da fruta, além de ausência de danos ou presença em nível que não comprometa a qualidade visual dos frutos. Esse critério de classificação geralmente é aplicado para os produtores que têm contrato com indústrias.

Embalagem

Para o consumo fresco, as acerolas são geralmente apresentadas em bandejas de poliestireno (isopor), envolvidas em filme de PVC.

Armazenamento

De forma geral, as acerolas se deterioram rapidamente quando armazenadas sob



temperatura ambiente. Portanto, torna-se necessário o emprego de métodos de conservação que prolonguem a vida útil dos frutos, mantendo sua estrutura e composição química originais e, conseqüentemente, permitindo redução das perdas pós-colheita.

Para a acerola, a permanência dos frutos durante 3 dias a 30 °C já resulta em danos. Em temperaturas superiores a 20 °C, mas inferiores a 30 °C, os frutos podem ser conservados por apenas 3 dias sem sinais de danos. Quando o armazenamento é realizado a temperaturas de 5 °C, a vida útil da acerola passa a ser de 11 dias, no máximo, pois o armazenamento prolongado a essa temperatura causa sintomas de danos por frio, expresso principalmente por descoloração da casca.

Assim, a temperatura de armazenamento que permite melhor conservação da fruta fresca é 8 °C. Quando mantida nessa



temperatura, a vida útil dos frutos pode se estender a 13 dias, para alguns genótipos. Porém, para outros genótipos pode ser de 11, 9, 7, ou mesmo, 5 dias.

Outro componente importante que precisa ser considerado durante o armazenamento é a umidade relativa. A acerola, sendo altamente suscetível à perda de peso, se for mantida em umidade relativa inferior a 85%, facilmente expõe sintomas de enrugamento. Além da alta suscetibilidade à perda de peso durante o armazenamento refrigerado, as acerolas também se mostram pouco resistentes a patógenos e tendem a perder o brilho da casca.

Visando ampliar o período de armazenamento, pode-se associar a refrigeração à modificação da atmosfera de armazenamento por meio de filme de PVC flexível. Utilizando-se esse tipo de filme e refrigeração a 8 °C, acerolas colhidas quando apresentavam início de pigmentação vermelha,



puderam ser conservadas por uma semana, apresentando, no máximo, 2% de perda de peso.

Coeficientes de produção e rentabilidade da exploração

Os custos de implantação, manutenção e produção de um pomar de aceroleira variam de acordo com o local de implantação, a finalidade da produção e as práticas culturais adotadas.

Na Tabela 3, são apresentados os principais coeficientes técnicos de produção dessa cultura na Região do Submédio São Francisco. Essa tabela deve ser ajustada no caso da instalação de pomares de aceroleira para fins de exportação em agroecossistemas diferentes, ou mesmo, em função de novos conhecimentos gerados.



Tabela 3. Coeficientes técnicos para implantação e manutenção de 1 ha de acerola no espaçamento de 4 m x 4 m⁽¹⁾.

Discriminação	Unid.	1º ano Quant.	2º ano Quant.	3º ano Quant.	4º ano Quant.
Insumos					
Mudas (plantio + replantio)	Muda	670	-	-	-
Tutores	Tutor	670	-	-	-
Fertilizantes					
Ureia	kg	130	260	260	300
Superfosfato simples	kg	350	400	400	400
Cloreto de potássio	kg	300	250	250	250
Corretivos					
Calcário dolomítico	kg	320	320	320	320
Adubo orgânico					
Esterco	m ³	12,5	12,5	12,5	12,5
Defensivos					
Oxicloreto de cobre	kg	-	10	10	10
Triclorfon	L	2	3	3	3
Formicida	kg	5	3	2	2

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Discriminação	Unid.	1º ano Quant.	2º ano Quant.	3º ano Quant.	4º ano Quant.
Defensivos					
Espalhante defensivo	L	1	1	1	1
Óleo mineral	L	1	1	1	1
Carbamato	L	1	2	2	2
Água	m ³	8.000	12.000	16.000	18.000
Preparo do solo					
Roçagem e destoca	H/dia	80	-	-	-
Aração	h/trat.	4	-	-	-
Gradagem	h/trat.	1,5	-	-	-
Marcação da área	H/dia	4	-	-	-
Coveamento	H/dia	8	-	-	-
Adubação de fundação	H/dia	8	-	-	-
Plantio/tutoramento/ replantio	H/dia	5	-	-	-
Calagem	h/trat.	2	-	-	-
Tratos culturais					
Poda de formação e corretiva	h/dia	10	10	15	20
Capina mecânica	H/trat.	4	4	4	4
Capina manual	h/dia	36	30	25	20

Continua...



Tabela 3. Continuação.

Discriminação	Unid.	1º ano Quant.	2º ano Quant.	3º ano Quant.	4º ano Quant.
Pulverização moto- rizada	h/trat.	6	6	6	6
Aplicação de calcá- rio e incorporação	h/trat.	4	-	4	4
Pulverização manual	H/dia	6	12	12	12
Irrigação localizada	H/dia	15	15	15	15
Aspersão	H/dia	50	50	50	50
Combate formigueiro	H/dia	6	4	4	4
Colheita	H/dia	0	160	200	267
Outros custos					
Tesoura de poda	Unid.	2	-	2	-
Serrote de poda	Unid.	2	-	2	-
Cordão ou barbante	Rolo	4	-	-	-
Caixa colheita cap. 20 kg	cx.	10	30	50	60
Transporte interno	h/trat.	5	5	5	5

(1) Dados obtidos em setembro de 2010, no projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, em Petrolina, PE. Nesse perímetro irrigado, a produtividade média do cultivo da acerola no primeiro ano foi 0 t/ha; no segundo ano, 12 t/ha; no terceiro, 15 t/ha; no quarto ano e ano seguinte, 20 t/ha.

H/dia = homem/dia; h/trat. = hora/trator.



Na falta de informações sistematizadas sobre os preços praticados nos mercados importadores, estimou-se uma receita bruta a partir do preço médio que a indústria local paga por frutos de primeira qualidade.

Partindo-se do pressuposto de que o preço médio anual de comercialização da acerola para a industrialização no polo de produção da região do Vale do Submédio São Francisco é de R\$ 0,65, por quilograma de fruto maduro, e de R\$ 1,20, o quilograma do fruto verde, com produtividade média de 20 t/ha a partir do quarto ano. Sendo 70% do volume comercializado com acerola madura e 30%, com acerola verde, pode-se considerar que o valor bruto médio da produção em um hectare é de R\$ 16.300,00. Comparando-se esse valor, que corresponde à receita bruta total, com os custos totais de produção por hectare, constata-se que o lucro ou a margem líquida da exploração da acerola na



região do Submédio São Francisco é de R\$ 6.312,00. Constatam-se, na Tabela 4, que a exploração da aceroleira apresenta resultados economicamente favoráveis em diversos índices de eficiência econômica.

O retorno sobre o investido é 63%, já que para cada R\$ 1,00 utilizado no custo total de exploração de 1 ha de acerola houve um retorno de R\$ 1,63. O ponto de nivelamento

Tabela 4. Avaliação econômica do sistema típico de produção da aceroleira na região do Submédio São Francisco (2009).

Especificação	Produtiv. de kg/ha (A)	Margem total da produção R\$/ha (B)	Custo Total R\$/ha (C)	Ponto de nivelamento (C/P)	Margem de segurança % (C-B/B)	Relação benefício/custo (B/C)
1 ha	20.000	16.300	9.988	15.360 kg ⁽¹⁾ 8.323 kg ⁽²⁾	- 0,63	1,63

(A) Produtividade média de 1 ha; (B) Margem total: Preço x quantidade comercial; (C) custos efetuados para obtenção da produção; (P) ⁽¹⁾ Preço R\$/kg: R\$ 0,65 de fruto maduro. ⁽²⁾ Preço R\$/kg: R\$ 1,20 de fruto verde.



também confirma o significativo desempenho econômico da cultura analisada, pois será necessária uma comercialização de apenas 8.323 kg/ha do fruto verde ou 15.360 kg/ha do fruto maduro para a receita se igualar aos custos. Esse mesmo significativo desempenho pode ser observado no resultado da margem de segurança que corresponde a -0,38, condição que revela que, para a receita se igualar à despesa, a quantidade produzida ou o preço de venda do produto pode cair em até 38%.

Referências

CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.).

Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação. 2. ed. rev. Recife: IPA, 2008. 212 p. il.

Literatura recomendada

ALVES, R. E. Características das frutas para exportação. In: GORGATTI NETTO, A.;



GORGATTI NETTO, A.; ARDITO, E. F. G.;
GARCIA, E. E. C.; FREIRE, F. das C. O.;
MENEZES, J. B.; BORDIN, M. R.; BRAGA
SOBRINHO. **Acerola para exportação:**
procedimentos de colheita e pós-colheita.
Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1996. p. 9-12. (Série
Frupep. Publicações Técnicas, 21).

ALVES, R. E. Cultura da acerola. In: DONADIO,
L. C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, J. P.
Fruticultura Tropical. Jaboticabal: Funep, 1992.
p. 15-37.

ALVES, R. E.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA,
M. I. F. Postharvest physiology of acerola
(*Malpighia emarginata* D.C.) fruits: maturation
changes, respiratory activity and refrigerated
storage at ambient and modified atmospheres.
Acta Horticulturae, Leuven, n. 370, p. 223-229,
1995.

ALVES, R.E.; MENEZES, J. B. Botânica da
aceroleira. In: SÃO JOSÉ, A. R.; ALVES, R. E.
Acerola no Brasil: produção e mercado. Vitória
da Conquista: DFZ-UESB, 1995. p. 14.

ARAÚJO, P. S. R. de; MINAMI, K. **Acerola.**
Campinas: Fundação Cargill, 1994. 8 p.



ASENJO, C. F. Aspectos químicos y nutritivos de la acerola (*M. puniceifolia* L.). **Ciencia**, México, v. 19, n. 6/7, p. 109-118, 1959.

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. **Estratégia de controle do pulgão da acerola em plantios irrigados no Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 5 p. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 34).

BEZERRA, F. M. L.; FREITAS, A. A.; OLIVEIRA, C. H. C. Evapotranspiração máxima da acerola (*Malpighia glabra* L.) no primeiro ano de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997, p. 671-672.

BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. **Fertirrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 138 p.

CARVALHO, R. I. N. **Influência do estágio de maturação e de condições de armazenamento na conservação da acerola (*Malpighia glabra* L.)**.



1992. 143 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CASTRO, J. M. C.; SANTANA, M. L. M. P.; BARBOSA, N. M. L. **Nematóides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) em aceroleira e recomendações de manejo.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 87).

CHOU DHURY, M. M.; CHOU DHURY, E. N. **Ocorrência de nematóides das galhas em aceroleira irrigada no Submédio São Francisco.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1992. 2 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 50

COSTA, D. C.; CARNEIRO, R. M. D. G.; OLIVEIRA, J. R. P.; SORES FILHO, W. S.; ALMEIDA, F. P. Identificação de populações de *Meloidogyne* spp. in roots of Barbados cherry (*Malpighia punicifolia*). **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 23, p. 77-80, 1999.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Las necesidades de agua de los cultivos.** Roma: FAO, 1977. 194 p. (Estudio FAO. Riego y Drenaje, 24).

FERRAZ, L. C. C. B.; MONTEIRO, A. R.; INOMOTO, M. M. Hospedabilidade de acerola



em relação a sete espécies de fitonematóides. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 13, p. 39-49, 1989.

GONZAGA NETO, L.; NASCIMENTO, C. E. S.; LEODIDO, J. M. C. **Cultivo da acerola (*Malpighia glabra* L.) no Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1994. 7 p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado técnico, 56).

GURGEL, M. T.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SANTOS, F. J. S.; BEZERRA, I. L.; NOBRE, R. G. Estresse salino na germinação e formação de porta-enxerto de aceroleira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 31-36, 2003.

IBGE, **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: 16 out. 2010.

JUNQUEIRA, K. P.; PIO, R.; VALE, M. R. do; RAMOS, J. D. **Cultura da aceroleira**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 31 p. (Boletim técnico, 96).



LIMA, M. F. *Cuscuta* spp. parasitando plantas de acerola (*Malpighia glabra*) em campo, no Vale do São Francisco. In: SIMPOSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO-SICONBIOL, 5., 1996, Foz do Iguacu. **Anais...** Curitiba: Embrapa-CNPSO: Cobrafi, 1996.

MACIEL, M. I. S.; SILVA, W. S. da; SOUZA, K. A. de; MELO, E. de A.; LIMA, V. L. A. G. de; PEDROSA, E. M. R. Modificações pós-colheita em frutos de 16 genótipos de aceroleira armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 3, n. 2, p. 157-163, 2008.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, J. R.; PAIVA, M. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Acerola**: tecnologia de produção, pós-colheita, congelamento, exportação, mercados. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 397 p.

MARTINS NETO, D., BEZERRA F. M. L., COSTA, R. N. T. Evapotranspiração real da acerola (*Malpighia glabra* L.) durante o primeiro ano de implantação nas condições climáticas de Fortaleza (CE.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: UFLA: SBEA, 1998. p. 55-57.



NASCIMENTO, C. E. S. Efeito do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de acerola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 255-257, 1991.

PETINARI, R. A.; TARSITANO, M. A. A. Análise econômica da produção de acerola para mesa, em Jales-SP: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 24, n. 2, p. 411-415, 2002.

RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 198 p.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. **Produção de mudas de acerola por enxertia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Acerola em foco, 8).

SEMENSATO, L. R.; PEREIRA, A. S. Características de frutos de genótipos de aceroleira cultivados sob elevada altitude. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 12, 2000.



SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. São Paulo: Ceres, 1998. 760 p.

SOARES, J. M.; COSTA, F. F. da ;
NASCIMENTO, T. **Recomendações básicas para o manejo de água em fruteiras**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2006. (Circular Técnica, 82).

ENDEREÇOS

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB),

Av. W3 Norte (final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

sct.vendas@embrapa.br

www.embrapa.br/liv

sct.sac@embrapa.br

Embrapa Semiárido

Rodovia BR-428, Km 152

Zona Rural

Caixa Postal 23

CEP 56302-970 Petrolina, PE

Fone: (87) 3862-1711

Fax: (87) 3862-1744

www.cpatsa.embrapa.br

sac@cpatsa.embrapa.br

Coleção Plantar

Títulos lançados

- A cultura do alho
- As culturas da ervilha e da lentilha
- A cultura da mandioquinha-salsa
- O cultivo de hortaliças
- A cultura do tomateiro (para mesa)
 - A cultura do pêssego
 - A cultura do aspargo
 - A cultura da ameixeira
 - A cultura do chuchu
 - A cultura da maçã
- A cultura da castanha-do-brasil
 - A cultura do cupuaçu
 - A cultura da pupunha
 - A cultura do açaí
- A cultura do mangostão
- A cultura do guaraná
- A cultura da batata-doce
- A cultura da graviola
- A cultura do dendê
- A cultura do caju
- A cultura da amora-preta (2ª edição)
- A cultura do limão-taiti (2ª edição)
- A cultura da acerola (2ª edição)
 - A cultura da batata
 - A cultura da cenoura
 - A cultura da cebola
 - A cultura do sapoti
- A cultura do coqueiro: mudas
 - A cultura do coco
- A cultura do abacaxi (2ª edição)

A cultura do gergelim
A cultura do maracujá (3ª edição)
Propagação do abacaxizeiro (2ª edição)
A cultura da manga (2ª edição)
Produção de mudas de manga (2ª edição)
A cultura da pimenta-do-reino (2ª edição)
A cultura da banana (3ª edição)
A cultura da melancia (2ª edição)
A cultura da pêra
A cultura do milho-verde
A cultura do melão (2ª edição)
A cultura do nim
A cultura do cupuaçu
A cultura do minimilho
A cultura do urucum (2ª edição)
A cultura do mamão (3ª edição)
A cultura da goiaba (2ª edição)
A cultura do milho-pipoca
A cultura do morango (2ª edição)

Embrapa

Semiárido

A **Embrapa**,
coloca em suas mãos
as tecnologias geradas e
testadas pela pesquisa.

As informações de que você
precisa para o crescimento
e desenvolvimento da
agropecuária estão à
sua disposição.

Consulte-nos.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



CGPE 10024