

DOCUMENTOS

253

ISSN 1809-4996
Junho / 2022

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Boas práticas agrícolas para produção orgânica de acerola



Embrapa

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 253

Boas práticas agrícolas para produção orgânica de acerola

Ana Lúcia Borges
Editora Técnica

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2022

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente
Francisco Ferraz Laranjeira

Secretária-Executiva
Maria da Conceição Pereira da Silva

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa, s/nº, Caixa Postal 07
44380-000, Cruz das Almas, Bahia
Fone: 75 3312-8048
Fax: 75 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Membros
*Ana Lúcia Borges, Áurea Fabiana Apolinário de
Albuquerque Gerum, Cinara Fernanda Garcia
Morales, Harllen Sandro Alves Silva, Herminio
Souza Rocha, Jailson Lopes Cruz, José
Eduardo Borges de Carvalho, Paulo Ernesto
Meissner Filho, Tatiana Góes Junghans*

Supervisão editorial
Francisco Ferraz Laranjeira

Normalização bibliográfica
Sônia Maria Sobral Cordeiro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
*Anapaula Rosário Lopes
Carlos Miguel Mascarenhas Carmo*

Fotos da capa
Rogério Ritzinger

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

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 Mandioca e Fruticultura

Boas práticas agrícolas para produção orgânica de acerola / Ana Lúcia
Borges, editora técnica. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e
Fruticultura, 2022.

PDF (107 p.) : il. color - (Documentos / Embrapa Mandioca e Fruticultura ,
ISSN 1809-4996 ; 253)

1. Agricultura - técnicas. 2. Adução orgânica 3. Acerola I. Borges, Ana
Lúcia. II. Matos, Aristoteles Pires de. III. Barbosa, Dimmy Herllen Silveira
Gomes. IV. Coelho, Eugênio Ferreira. V. Sasaki, Fabiana Fumi Cerqueira. VI.
Oliveira, João Roberto Pereira. VII. Fancelli, Marlene. VIII. Fonseca, Nelson.
IX. Ritzinger, Rogério. X. Título XI. Embrapa Mandioca e Fruticultura. XII. Série.

CDD (21. ed.) 631

Autores

Ana Lúcia Borges

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Aristoteles Pires de Matos

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Nematologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Eugênio Ferreira Coelho

Engenheiro Agrícola, Ph.D. em Engenharia da Irrigação, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

João Roberto Pereira Oliveira

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Marilene Fancelli

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Nelson Fonseca

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Rogério Ritzinger

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento de Plantas, pesquisador aposentado da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Apresentação

A produção de frutas ocupa no Brasil mais de dois milhões de hectares, criando renda e emprego para aproximadamente cinco milhões de habitantes. A fruticultura é um dos principais segmentos da agropecuária brasileira, oferece elevada agregação de valor à produção, tanto no consumo in natura, quanto pelo processamento de seus derivados.

Segundo a Associação de Promoção dos Orgânicos (Organis), em 2019, o faturamento do setor de orgânicos ficou na faixa dos 4,5 bilhões de reais e as exportações foram de aproximadamente 190 milhões de dólares.

A produção orgânica poderá crescer entre 10% e 15% ao longo dos próximos anos. Esse crescimento é impulsionado pelo mercado consumidor nacional e mundial, que busca produtos com maior qualidade, oriundos de cultivos que conservam o meio ambiente, cuidam do bem-estar dos trabalhadores e geram renda a toda a cadeia produtiva. A fruticultura ocupa posição de destaque na produção orgânica nacional, em razão da diversidade de espécies e da adoção de técnicas integradoras.

O cultivo orgânico da aceroleira está em ascensão em diversos estados do Nordeste, principalmente Pernambuco e Ceará, e há carência de informações organizadas sobre as boas práticas de produção orgânica. A pesquisa científica vem estudando e avaliando diversos temas do sistema de produção com o objetivo de gerar tecnologias apropriadas para o cultivo sustentável dessa fruteira.

Neste documento, propõe-se descrever algumas práticas necessárias para a produção orgânica dessa fruteira com base na literatura disponível

e resultados experimentais, principalmente quanto à avaliação de variedades. Espera-se que as informações possam auxiliar aqueles que pretendem estabelecer pomares que atendam os princípios de uma agricultura sustentável.

Alberto Duarte Vilarinhos

Chefe-Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sumário

Introdução.....	9
Variedades	11
Produção de mudas.....	16
Preparo do solo	24
Calagem, gessagem e adubação	27
Plantio e tratos culturais	45
Manejo da irrigação	57
Manejo de doenças.....	62
Manejo de fitonematoides.....	75
Manejo de pragas	83
Colheita e beneficiamento	91
Referências	97
Glossário	102

Introdução

A aceroleira (*Malpighia emarginata* Sessé & Moc. ex DC.) é originária das Antilhas e encontrou no Brasil condições edafoclimáticas favoráveis ao seu cultivo comercial. Seus frutos apresentam como grande diferencial altos teores de vitamina C (ácido ascórbico). A variedade Junco (NRA 309), a mais plantada atualmente no Nordeste, apresenta frutos com valores superiores a 3.000 mg de ácido ascórbico/100 g na polpa.

Frutos verdes e maduros de acerola são muito utilizados como matéria-prima para a extração do ácido ascórbico. Além de ser uma vitamina essencial ao organismo humano, o ácido ascórbico é um composto natural antioxidante muito empregado na preservação de alimentos processados e apresenta propriedades dermatológicas contribuindo na firmeza do colágeno da pele. Comparada com outras fruteiras, a aceroleira é precoce, com rápido início de produção, tendo várias safras ao longo do ano a partir de 10 a 12 meses de idade das plantas. Há citações de produção de 100 kg de frutos/planta/ano sob condições de manejo e clima adequados.

Em 2017, a produção de acerola no Brasil foi de 61 mil toneladas com o valor estimado de 92 milhões de reais, em 5.753 hectares de área colhida. A maior produção ocorreu no Nordeste (78,1%), com destaque para o estado de Pernambuco com 21.351 toneladas (35%), seguido do Ceará, com 7.578 toneladas (12,4%) e Sergipe, com 5.427 toneladas (8,9%) de frutas (IBGE, 2017).

O consumo nacional da fruta tem crescido, porém a maior parte da produção é processada e exportada para Europa, Estados Unidos e Japão, especialmente na forma de extrato concentrado congelado para posterior liofilização e extração do ácido ascórbico.

A produção agrícola em sistema orgânico tem aumentado expressivamente a cada ano. Na América Latina, o Brasil ocupa a 3ª posição em área sob manejo orgânico, com 1,3 milhão de hectares, após Argentina e Uruguai, e a 12ª posição no mundo, correspondendo a 0,6% da sua área agrícola. A área colhida com frutas tropicais e subtropicais em sistema orgânico no mundo, em 2020, foi de 292.535 ha, representando 0,4% da área agrícola (Willer et al., 2022). Quanto à acerola, estima-se, no Brasil, que em torno

de 1% da área de cultivo esteja sob manejo orgânico, aproximadamente 57 hectares, e com grande potencial de crescimento.

O interesse por pomares de aceroleira sob manejo orgânico é grande e reveste-se de especial importância para a cultura devido a dois aspectos principais. O primeiro em razão da cultura depender de abelhas polinizadoras nativas para produzir e que devem ser preservadas, inclusive com práticas agrícolas sustentáveis que aumentem a sua população. O segundo aspecto é o rápido período de desenvolvimento do fruto, de apenas 21 dias, e a não aceitação de resíduos de agrotóxicos nestes frutos pelos mercados consumidores externos, cada vez mais exigentes e rigorosos na fiscalização.

Assim, esta publicação abordará tópicos sobre os principais aspectos de manejo e condução da cultura para uma produção correta em sistema orgânico e ambientalmente sustentável.

Variedades

As variedades de acerola podem ser classificadas em doces, semidoces e ácidas. Estes tipos diferenciam-se principalmente pelos teores de sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) nos frutos maduros (Ritzinger; Ritzinger, 2011).

As variedades doces caracterizam-se por apresentar valores da relação SS/AT elevados, iguais ou superiores a 11, e valores de AT iguais ou inferiores a 1% de ácido málico (Laskowski; Bautista, 1998), o que faz com que sejam preferidas para consumo in natura, pela melhor palatabilidade.

As variedades ácidas são mais utilizadas na industrialização, sendo que apresentam sabor pouco agradável, por conter AT elevada, superior a 1,7% de ácido málico e SS entre 6 °Brix e 8 °Brix.

Por sua vez, as variedades semidoces apresentam teores intermediários de SS e AT, podendo ser utilizadas para ambas as finalidades. Embora genótipos que produzam frutos com teores mais altos de ácido ascórbico (vitamina C) sejam mais comumente encontrados no grupo das aceroleiras ácidas, os grupos das doces e semidoces também incluem genótipos com teores relativamente altos de ácido ascórbico nos frutos (Nakasone et al., 1968). A título de comparação, enquanto a laranja contém em torno de 50 mg/100 g de ácido ascórbico, na acerola ele varia de 1.000 mg/100 g nas variedades menos ácidas até 3.000 mg/100 g nas variedades mais ácidas.

Para o desenvolvimento de variedades tem sido utilizada a grande variabilidade genética observada entre plantas de acerola oriundas de sementes, associada à clonagem, via propagação vegetativa, de genótipos que reúnem maior número de características agronomicamente desejáveis (Oliveira et al., 1998). As plantas selecionadas devem apresentar elevada produção de frutos, sendo estes de tamanho médio a grande e com alto conteúdo de suco, ricos em vitamina C (acima de 1.000 mg de ácido ascórbico/100 g de polpa), de casca vermelha (para frutos de mesa) e grossa, e polpa firme visando resistir a danos mecânicos durante a colheita e transporte. Além disso, os frutos devem apresentar sabor agradável, conforme a preferência pessoal e uso, ou seja, frutos doces para consumo in natura, ácidos para processamento, e semidoces para uso geral.

O hábito de crescimento é variável entre genótipos, sendo que alguns produtores preferem o tipo globular e aberto. O tipo ereto permite maior adensamento de plantas, requerendo podas para diminuir a altura das plantas e forçar o maior desenvolvimento de ramos laterais (Ritzinger et al., 2003b).

A escolha da variedade de acerola a ser plantada em sistema orgânico está intimamente relacionada ao destino e/ou finalidade da produção. A maior parte da produção de acerola no Brasil é direcionada às indústrias de processamento. Atualmente, há dois mercados principais: 1) aproveitamento dos frutos como matéria-prima para a extração do ácido ascórbico pelo processo de liofilização; 2) utilização dos frutos na elaboração de sucos e polpas congeladas.

No primeiro caso, os frutos são preferencialmente colhidos verdes (imaturos) e devem apresentar elevado teor de ácido ascórbico, que pode chegar a mais de 3.000 mg/100 g de polpa e teor de SS em torno de 7 °Brix. Destacam-se as variedades Flor Branca, Okinawa e Sertaneja, que foram muito cultivadas no Nordeste do Brasil na última década. Recentemente, novos plantios têm utilizado a variedade Junco (registrada como NRA 309), selecionada pela Niagro Nichirei do Brasil (Figura 1).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 1. Planta jovem de acerola da variedade Junco (NRA 309), com frutos maduros.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura tem desenvolvido novas variedades para processamento que se caracterizam por serem produtivas e com teor de ácido ascórbico superior a 3.000 mg/100 g de polpa, as quais se encontram em fase de validação junto a produtores (Figura 2). Nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte há produtores interessados e demanda pela variedade BRS 366, conhecida como BRS 366-Jaburu, bastante produtiva e adequada para o sistema orgânico (Cultivar ..., 2012).



Fotos: Rogério Ritzinger

Figura 2. Planta e frutos de acerola de variedade para processamento desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Para atender o segundo tipo de mercado, as características relevantes das variedades são boa palatabilidade, relação SS/AT mais alta, elevada produtividade, frutos de casca vermelha ou roxa, grandes e firmes, polpa alaranjada ou vermelha e tolerância a doenças (Ritzinger et al., 2003b). As variedades BRS Cabocla e BRS Rubra, desenvolvidas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, são adequadas a esta finalidade (Figuras 3 e 4).

Fotos: Rogério Ritzinger



Figura 3. Planta e frutos de acerola da variedade BRS Cabocla.

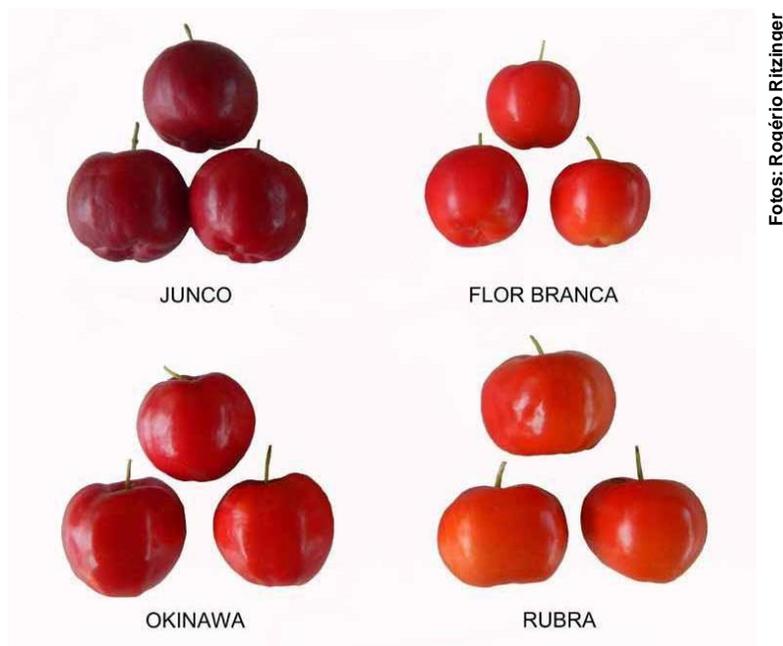


Figura 4. Frutos de acerola das variedades Flor Branca, Junco (NRA 309), Okinawa e BRS Rubra cultivadas em sistema orgânico.

As principais características físico-químicas dos frutos das variedades de acerola mais cultivadas na região Nordeste do Brasil (Flor Branca, Junco – NRA 309 e Okinawa), em sistema orgânico, são comparadas com a variedade BRS Rubra, classificada como doce, e descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas de frutos maduros de variedades de acerola cultivadas em sistema orgânico. Lençóis, BA.

Variedade	Sólidos solúveis SS (° Brix)	Acidez titulável AT (%)	Relação SS/AT	Vitamina C mg/100g
Flor Branca	7,89	1,34	5,93	2.473
Junco (NRA 309)	7,62	1,55	4,94	2.655
Okinawa	8,81	1,61	5,46	1.923
BRS Rubra	7,92	0,68	11,66	697
*BRS 366-Jaburu	9,33	1,03 ¹	7,30 ¹	1.463

Fonte: Viana et al. (2017); ¹Cultivar ..., 2012. ¹Fruto verde.

Produção de mudas

A aceroleira pode ser propagada por via sexual (sementes) e assexual (enxertia e estaquia). Embora muitos plantios tenham sido formados a partir de sementes no início da exploração comercial da cultura no Brasil, este método de propagação proporciona desuniformidade entre plantas, com reflexos negativos na produtividade e qualidade dos frutos. Por isso, sua utilização é recomendável apenas na formação de porta-enxertos e híbridos em programas de melhoramento. A produção de mudas das variedades comerciais deve ser feita mediante propagação vegetativa, por meio de enxertia e estaquia, que possibilita a manutenção fiel das suas características (Ritzinger; Ritzinger, 2011). Os métodos de propagação da aceroleira por sementes, enxertia e estaquia são descritos por Ritzinger e Ritzinger (2009).

Mudas por sementes

As sementes devem ser obtidas de frutos maduros, lavadas para a retirada da casca e polpa, e secas à sombra (Figura 5). Considerando que a presença de sementes viáveis nos caroços é baixa, entre 20% a 50%, recomenda-se semear uma grande quantidade de caroços.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 5. Caroços de acerola secando em casa de vegetação após retirada da casca e polpa dos frutos.

A sementeira é feita em caixas de madeira, plástico ou isopor contendo um substrato poroso, bem drenado, geralmente constituído por areia lavada e vermiculita na proporção de 1:1. Também pode ser feita em linhas ou espalhando os caroços ao acaso sobre o substrato. Em seguida, os caroços devem ser cobertos com uma camada de 1,0 cm de substrato e colocados em local sombreado. O início da emergência das plântulas ocorre duas a três semanas após a sementeira, sendo repicadas para sacos de polietileno preto ou tubetes contendo o substrato de crescimento das mudas, quando apresentarem de dois a três pares de folhas (Figura 6). Os sacos plásticos são de tamanho pequeno, em torno de 17 cm de altura, 12 cm de diâmetro e 0,010 mm de espessura.



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 6. Plantas de acerola emergindo da sementeira dos caroços feita em caixa de madeira contendo areia lavada.

Por ser a aceroleira hospedeira do nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.), recomenda-se desinfestar o substrato de crescimento deixando-o exposto à luz solar direta por alguns dias ou utilizar produtos comerciais isentos como casca de pinus queimada (180 L) em uma mistura com vermiculita (20 L), torta de mamona (3 L), calcário dolomítico (0,6 kg) e bokashi (0,5 kg) (Ritzinger et al., 2003a).

O processo completo de produção da muda, que se estende da semeadura até o plantio no local definitivo leva em torno de 12 meses.

Mudas por enxertia

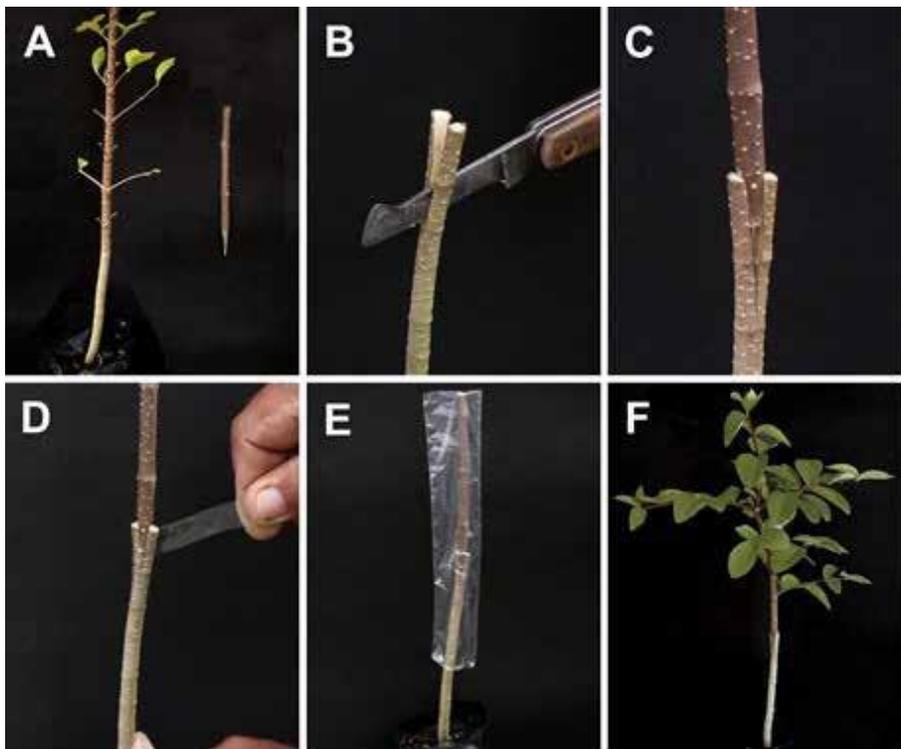
A enxertia apresenta como vantagem em relação à estaquia a combinação de dois genótipos com características distintas em uma única planta, buscando-se na variedade-copa caracteres relacionados à produção, qualidade de fruto e conformação da planta, e na variedade-porta-enxerto caracteres direcionados à tolerância e/ou resistência a nematoides do gênero *Meloidogyne* e compatibilidade entre copa e porta-enxerto, principalmente. Além disso, mudas enxertadas apresentam sistema radicular mais vigoroso, pivotante, que penetra mais profundamente explorando maior volume de solo, conseqüentemente dando maior firmeza às plantas e tornando-as mais tolerantes a estresses hídricos.

Ainda não há variedades de aceroleira recomendadas para uso como porta-enxerto. Observações de campo indicam que a aceroleira, embora hospedeira, é naturalmente tolerante ao nematoide-das-galhas. Na Embrapa Mandioca e Fruticultura é utilizada a variedade CMF102 para esta finalidade. A princípio, outras variedades podem ser utilizadas desde que tenham uma produção satisfatória de frutos e que as sementes germinem bem, caso da variedade Junco (NRA 309).

A enxertia deve ser realizada quando o porta-enxerto atingir o diâmetro aproximado de um lápis (7 mm) a uma altura de 15 cm a 20 cm da superfície do solo, o que leva de 9 a 10 meses a partir da semeadura. O método mais utilizado é o de garfagem em fenda-cheia no topo (Pedrosa et al., 1994).

Os garfos devem ser semilenhosos, com três a quatro gemas, retirados de ramos de crescimento do ano, isentos de pragas e doenças e coletados de plantas matrizes das variedades selecionadas. Para que a enxertia seja bem-sucedida é importante que o garfo tenha o mesmo diâmetro do porta-enxerto na região da enxertia. Neste ponto realiza-se, então, um corte horizontal com uma tesoura de poda removendo a parte superior do porta-enxerto e, logo em seguida, faz-se uma incisão vertical bem no centro da haste com um canivete de enxertia. Na base do garfo faz-se um corte no formato de

cunha e procede-se com o ajuste do garfo na incisão feita no porta-enxerto, tendo o cuidado de fazer coincidir casca com casca em pelo menos um dos lados. Amarra-se bem firme o enxerto com uma fita de polietileno e cobre-se o enxerto com saquinho plástico tipo geladinho para proteger contra o ressecamento. Sob condições adequadas, espera-se uma porcentagem de pegamento superior a 70% (Figura 7).



Fotos: Rogério Ritzinger

Figura 7. Etapas de produção de mudas por enxertia por garfagem. Porta-enxerto (à esquerda) e garfo (à direita) (A). Incisão vertical no porta-enxerto (B). Ajuste do garfo no porta-enxerto (C). Amarração do enxerto com filme de polietileno (D). Proteção do enxerto com saco plástico (E). Muda enxertada pronta para plantio (F).

A muda deve estar apta para plantio no campo cerca de 45 dias a 60 dias após a enxertia, sob condições adequadas de desenvolvimento vegetativo (Figuras 8, 9 e 10).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 8. Mudas de aceroleira enxertadas apresentando brotação do enxerto dentro dos sacos plásticos.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 9. Detalhe de muda enxertada de aceroleira em desenvolvimento.



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 10. Mudanças de aceroleira bem desenvolvidas em tubetes após a enxertia e aptas ao plantio no campo, depois de aclimatadas à luz solar direta.

Mudas por estaquia

Neste método de propagação, as mudas são produzidas mediante o enraizamento de estacas, que podem ser herbáceas, semilenhosas ou miniestacas (estacas herbáceas apicais de 2 cm a 4 cm de comprimento) (Figura 11).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 11. Miniestacas de aceroleira enraizadas.

A miniestaquia apresenta a vantagem de rápida obtenção de propágulos, em grande quantidade e em curto espaço de tempo. As estacas devem apresentar-se túrgidas, com coletas durante o período de crescimento vegetativo, de preferência no turno da manhã. Devem conter algumas folhas e ser plantadas imediatamente, em caixas ou bandejas contendo substrato poroso, em geral areia lavada e vermiculita na proporção de 1:1. A base das estacas pode ser tratada com estimuladores naturais de crescimento, como os bioestimulantes, visando acelerar a emissão de raízes. O estimulante natural à base de extratos de algas foi eficiente no enraizamento de hortelã-do-campo (*Hyptis marrubioides*) (Batista et al., 2015).

É importante que as bandejas com as estacas plantadas fiquem em ambiente com luminosidade reduzida (telados ou ripados com 50% de sombra), fresco e saturado de umidade, que pode ser por meio de um sistema de irrigação por nebulização intermitente ou cobrindo completamente as caixas ou bandejas com sacos plásticos transparentes (Figuras 12 e 13). O enraizamento das estacas ocorre no período de 40 dias a 60 dias, sendo que a eficiência do enraizamento varia conforme a variedade. Após o enraizamento, as estacas são transplantadas para tubetes ou sacos plásticos contendo o substrato de crescimento. O tempo para transplante e para o plantio no campo dependerá do tipo de estaca e da variedade.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 12. Vista externa de estruturas para enraizamento de estacas de aceroleira abaixo do telado.



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 13. Vista interna da estrutura para enraizamento de estacas de aceroleira, com estacas já enraizadas e tubos com bicos para nebulização intermitente nas paredes laterais.

Preparo do solo

A aceroleira desenvolve-se bem em quase todos os solos, desde que sejam bem drenados. Solos muito argilosos (> 600 g de argila por kg de solo) que apresentam maior capacidade de encharcamento e baixa capacidade de aeração, e solos muito arenosos (> 800 g de areia por kg de solo) que proporcionam baixa capacidade de retenção de água e maior possibilidade de infestação de nematoides, devem ser evitados.

É importante que os solos tenham uma profundidade mínima efetiva de 1,00 m a 1,20 m, e estejam livres de pedras, camadas pouco permeáveis e variações do lençol freático para melhor desenvolvimento do sistema radicular, com adequada absorção de água e nutrientes (Souza et al., 2003). Em solos sujeitos a encharcamento é necessário o emprego de um sistema eficiente de drenagem. Para áreas com declividade superior a 5%, práticas conservacionistas devem ser adotadas, como plantio em curvas de nível e construção de terraços.

No preparo do solo, devem ser lembrados os princípios básicos da conservação do solo:

- 1) revolver o solo o mínimo possível, pois a quebra excessiva dos torrões pode acarretar a formação de crostas superficiais e, em consequência, o aparecimento de erosão;
- 2) trabalhar mecanicamente o solo em condições adequadas de umidade, evitando-se prepará-lo quando muito seco ou muito úmido. O solo deve apresentar teor de água suficiente para não levantar poeira e não aderir aos implementos durante o preparo;
- 3) conservar o máximo de fitomassa sobre a superfície do terreno, ou seja, o solo deve ser mantido sempre coberto (Souza et al., 2003) (Figura 14).



Foto: Ana Lúcia Borges

Figura 14. Solo mantido coberto com braquiária (*U. decumbens*) em sistema orgânico de produção de acerola.

A amostragem do solo para análises químicas, físicas (granulometria e estabilidade de agregados) e biológicas (enzimas bioindicadoras e nematoides) deve ser representativa e criteriosa. Em plantios a serem formados, a amostragem do solo deve ser efetuada antes do seu preparo e a amostra deve representar uma área de até 10 ha, composta de 25 a 30 subamostras (amostras simples), que formarão uma amostra composta, coletadas ao acaso, nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 cm a 40 cm e para a análise biológica (enzimas) de 0 a 10 cm. As amostras simples da mesma profundidade devem ser coletadas e colocadas em um balde ou recipiente limpo, preferencialmente de plástico (evitar contaminação com metais), identificando a profundidade. Em seguida mistura-se bem o solo coletado, com as mãos protegidas, obtendo-se uma amostra composta e separando em torno de 500 g em saco plástico limpo. Identificar as amostras com data, local e profundidade da coleta e enviar para o laboratório.

Em plantios em produção, deve-se retirar amostras nos locais onde foram aplicados os adubos e nas mesmas profundidades. Estas amostras deverão ser encaminhadas ao laboratório após a coleta para realização das análises.

Embora tolerante, a aceroleira é uma espécie hospedeira de nematoides, notadamente do gênero *Meloidogyne*. Assim, da mesma amostra coletada para a análise química pode-se retirar uma quantidade para realizar a análise nematológica, especialmente se a área tiver histórico da ocorrência de nematoides. Se a população for elevada, sugere-se, preliminarmente, semear um coquetel de espécies vegetais não hospedeiras como crotalárias, estilosantes, mucunas, sorgo forrageiro e braquiárias para proporcionar a redução da população de nematoides e ao mesmo tempo melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Recomenda-se ceifar as plantas por ocasião do florescimento. Deve-se evitar o plantio de espécies hospedeiras como soja, feijão-comum, feijão-caupi e girassol.

Calagem, gessagem e adubação

A aceroleira é uma planta com elevada demanda por nutrientes, em razão das várias safras ao longo do ano. A calagem, gessagem e adubação são práticas essenciais, considerando também que a maioria dos pomares de acerola no Brasil estão implantados em solos com baixa disponibilidade de nutrientes, principalmente em fósforo (P).

A cultura é exigente em nutrientes, principalmente em potássio (K) e nitrogênio (N), que são os mais exportados pelos frutos seguindo a ordem decrescente $K > N > \text{cálcio (Ca)} > P > \text{enxofre (S)} > \text{magnésio (Mg)} > \text{ferro (Fe)} > \text{zinco (Zn)} > \text{manganês (Mn)} > \text{cobre (Cu)}$ (Alves, 1992). Estudos mostram que a disponibilidade de N, P e K no substrato é fundamental para o bom desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular de mudas de aceroleira (Nakasone; Paull, 1998; Melo, 1999).

Nos sistemas orgânicos de produção é importante manter a atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas. A fertilização é baseada na decomposição e reciclagem de nutrientes presentes na matéria orgânica e nas fontes minerais naturais. Neste sistema, a aplicação dos insumos deve ser realizada de forma a evitar desperdícios e poluição da água superficial e do lençol freático (Brasil, 2021).

Análise química do solo

A análise química do solo determina os teores de nutrientes existentes no solo, como também identifica possíveis barreiras químicas ao crescimento radicular, como o excesso de alumínio (Al) trocável. A análise química é realizada antes de implantação da área e também anualmente para determinar a necessidade de repor os nutrientes faltantes. Além disso, deve ser complementada pela análise química foliar que avalia o estado nutricional das plantas.

Recomendações de calagem, gessagem e adubação

Calagem

A calagem é a primeira prática a ser realizada e tem a finalidade de corrigir a acidez ativa (pH) do solo, suprir as deficiências de Ca e Mg, neutralizar elementos tóxicos, como Al (acidez trocável), e o excesso de Mn trocável, elevar a saturação por bases, equilibrar a relação K:Ca:Mg, contribuir para o aumento da disponibilidade de N, P, K, S e molibdênio (Mo) e melhorar a atividade microbiana do solo. A faixa ideal de pH do solo para aceroleira está entre 5,5 e 6,5 (Magalhães; Gomes, 2003).

Assim, a recomendação de calagem é realizada em função dos resultados da análise química do solo. O cálculo para estimar a quantidade de calcário é efetuado considerando-se a porcentagem de saturação por bases, elevando-a para 70%.

$$NC (t/ha) = \frac{(70 - V1) \times CTC}{PRNT}$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

70 = saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar;

V1 = saturação por bases do solo (%) revelada pela análise química do solo;

CTC = capacidade de troca catiônica do solo (cmol_d/dm³); e

PRNT = poder relativo de neutralização total (%) do calcário, informação que deve constar na embalagem do corretivo.

Em pomares a serem implantados, quando houver necessidade de calagem, deve-se aplicar primeiro a dose de calcário recomendada para a profundidade de 20 cm a 40 cm, junto ao gesso mineral. Para incorporar o calcário, em terreno irregular e com vegetação natural alta, deve-se usar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo. Em local com vegetação natural alta, mas com superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de três a cinco dias para que a vegetação natural

fique seca e permita realizar a escarificação com hastes retas. Quando a vegetação natural estiver baixa, utilizar apenas o escarificador. Aguardar de 10 dias a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação. Aguardar mais 15 dias a 20 dias para realizar o plantio.

Em determinadas situações, como o cultivo em áreas pequenas, declivosas e com pouca disponibilidade de recursos do produtor, a distribuição e a incorporação do calcário é realizada de forma manual. Neste caso, como não haverá incorporação até 20 cm de profundidade, recomenda-se aplicar apenas a metade da dose para 0 a 20 cm, junto ao gesso mineral.

Em pomares já estabelecidos, a distribuição deve ser a lanço, em faixas entre as linhas de plantio, considerando a área a ser coberta e a profundidade de aplicação. Assim, a quantidade de calcário (QC) a ser aplicada, para evitar a supercalagem, é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = NC \times SC/100 \times PF/20$$

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

SC = superfície do terreno a ser coberta na calagem (%);

PF = profundidade a ser incorporado o calcário (cm).

Gessagem

A presença de camadas subsuperficiais com elevados teores de Al trocáveis e/ou baixos teores de Ca leva ao menor aprofundamento do sistema radicular, refletindo em menor volume de solo explorado, isto é, menos nutrientes e água disponíveis para a aceroleira. Quando necessária a gessagem, sugere-se substituir 25% da quantidade de calcário pelo gesso mineral.

Adubação

Para adubação da aceroleira somente é permitida a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas

e descritas no Anexo V da Portaria nº 52 (Brasil, 2021). A utilização desses insumos deverá ser autorizada pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS), devendo especificar: 1) as matérias-primas e o processo de obtenção do produto; 2) a quantidade aplicada; e 3) a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o artigo 117, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, eles não poderão ser utilizados no sistema orgânico de produção.

É necessário manter registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nesse sistema.

Fontes de nutrientes

Os nutrientes podem ser supridos por meio de fontes orgânicas (adubos verdes, esterco animal compostado, torta vegetal e cinzas) ou fontes minerais naturais (pós de rocha, calcários, fosfatos naturais e gesso mineral) ou a mistura das duas fontes (organomineral e biofertilizante). Além disso, existem no mercado produtos certificados e passíveis de uso de acordo com as normativas.

Orgânica

Adubos verdes

A utilização de adubos verdes consiste em associar espécies de cobertura com o cultivo da aceroleira, sendo o seu uso em consórcio, uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada uma das espécies.

As espécies de plantas mais utilizadas como adubo verde são as leguminosas e as gramíneas. As leguminosas desempenham papel importante por se associarem simbioticamente com bactérias capazes de transformar o N_2 atmosférico em NH_3 no processo de fixação biológica de N. Algumas apresentam ainda raízes profundas que permitem melhor ciclagem de nutrientes

para as camadas superficiais do solo, movimentando elementos importantes como K, Ca, Mg e P. Já as gramíneas, por apresentarem sistema radicular fasciculado, contribuem para aumento da agregação do solo. O solo pode ficar totalmente coberto com o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*) desde que roçado (Figura 15).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 15. Solo coberto com braquiária roçada nas entrelinhas e cobertura morta nas linhas de plantio, em sistema orgânico de aceroleira.

As plantas utilizadas como adubo verde devem ter crescimento inicial rápido, para abafar a vegetação natural e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em tratos culturais; ser de fácil manejo; ter resistência às pragas; ter disponibilidade de sementes no mercado; e ter grande capacidade de fixação de N atmosférico, no caso das leguminosas. No caso específico da aceroleira, é importante que as espécies escolhidas não sejam hospedeiras de nematoides, especialmente os do gênero *Meloidogyne*. Além disso, tolerância à seca é uma característica importante para regiões

semiáridas. Considerando que nestas regiões há déficit hídrico em torno de oito meses por ano, e que a disponibilidade de água depende da irrigação, sendo a maior parte das vezes localizada nas linhas de plantio por meio de microaspersão e gotejamento, não há massa verde produzida nas entrelinhas suficiente para cobrir as linhas de plantio neste período de escassez de água. Assim, haverá redução no crescimento das plantas de cobertura verde se não forem irrigadas, sendo a maior parte delas constituída de vegetação nativa no período de seca.

As leguminosas e gramíneas devem ser semeadas a lanço nas entrelinhas da aceroleira cobrindo toda a superfície, devendo ser feito no início da estação chuvosa em regiões semiáridas. Inicialmente, é preciso passar uma grade leve superficialmente para tirar a vegetação existente e, depois do semeio a lanço passar a grade novamente para incorporar a semente ao solo (Figura 16).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 16. Passagem superficial da grade para tirar a vegetação nativa e permitir o semeio do adubo verde nas entrelinhas da aceroleira.

O corte das plantas deve ser feito no estágio de florescimento (Figura 17) ou quando cessarem as chuvas (áreas não irrigadas) e mantida na superfície do solo como cobertura morta nas linhas de plantio, visando à proteção do solo e à melhoria dos seus atributos físicos, químicos e biológicos. Vale lembrar que os adubos verdes contribuem também favoravelmente para o aumento da biodiversidade da fauna do solo.



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 17. Adubação verde com a leguminosa *Crotalaria juncea*, em cultivo orgânico de aceroleira.

No caso do uso da leucena (*Leucaena leucocephala*) e/ou gliricídia (*Gliricidia sepium*), os ramos devem ser podados e colocados em cobertura ao redor das plantas na área de projeção da copa. Mesmo sendo tolerante à seca, a leucena pode ser plantada ao longo das linhas de plantio da aceroleira para se beneficiar da irrigação localizada e assim ter crescimento mais rápido (Figura 18).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 18. Leguminosa leucena (*Leucaena leucocephala*) plantada ao longo da linha de aceroleira, compartilhando a água de irrigação.

Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se muito rapidamente, podem ser utilizadas gramíneas nas entrelinhas, por exemplo, o sorgo forrageiro ou a braquiária, cuja fitomassa é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo.

Na Tabela 2 constam espécies vegetais que podem ser utilizadas como coberturas do solo e que são más hospedeiras de nematoides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.).

Tabela 2. Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e características de algumas espécies de plantas melhoradoras do solo.

Espécie	Concentração (g/kg)			Característica
	N	P	K	
Braquiária (<i>Urochloa decumbens</i>)	12-20	0,8-3,0	12-25	Gramínea perene, desenvolve-se bem em solos de fertilidade média a alta e requer boa drenagem. Tem média tolerância ao frio e à seca. Produz de 4 t/ha a 20 t/ha de fitomassa seca.
Crotalária júncea (<i>Crotalaria juncea</i>)	11,3-44,0	0,9-3,7	5,7-33,7	Produz, ao ano, 15 t/ha a 60 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 150 kg/ha até 450 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 55 a 60 sementes por metro quadrado ou 30 kg/ha.
Crotalária (<i>Crotalaria spectabilis</i>)	19,7-33,0	0,7-2,5	7,9-17,8	Produz 15 t/ha a 30 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 60 t/ha até 120 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 80 a 85 sementes por metro quadrado ou 15 kg/ha.
Estilosantes (<i>Stylosanthes gracilis</i>)	26,9	3,2	18,8	Produz, ao ano, de 8 t/ha a 14 t/ha de fitomassa seca. Fixa biologicamente de 60 kg/ha até 80 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço ou em linha com densidade de 3 kg/ha a 5 kg/ha. A profundidade de semeadura deve ser de 1 cm a 3 cm, pois as sementes são muito pequenas (350-400 sementes/g).
Mucuna preta (<i>Stizolobium aterrimum</i>)	19,7-32,3	1,1-6,1	7,8-20,5	Produz, ao ano, de 40 t/ha a 50 t/ha de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 180 kg/ha até 220 kg/ha de N, ao ano. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 8 a 10 sementes por metro quadrado ou 80 kg/ha.
Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i>)	5,0-11,0	1.0-3.0	14.0-22.0	Produz, ao ano, de 20 t/ha a 60 t/ha de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio de 20 sementes por metro linear no espaçamento de 25 cm ou 10 kg/ha (12 kg/ha de sementes no plantio a lanço).

Fonte: Pirai Sementes (2014); Wutke et al. (2014).

O uso consorciado de espécies de adubos verdes, também denominado coquetel vegetal, é uma alternativa para aproveitar os benefícios promovidos por cada espécie, considerando que apresentam concentrações de nutrientes e taxa de decomposição diferentes. Embora as mais utilizadas nos consórcios sejam leguminosas e gramíneas, podem ser incluídas oleaginosas como a mamona (*Ricinus communis*). A inclusão de diferentes espécies também é importante para a manutenção da biodiversidade e da sustentabilidade do sistema.

Composto orgânico

O composto orgânico é o produto obtido pela compostagem, processo biológico aeróbico de transformação do material orgânico em matéria orgânica humificada. É uma maneira para se utilizarem os resíduos de poda da aceroleira e de outros cultivos, evitando a queima desses materiais ou a dispersão de patógenos.

Os materiais utilizados para o preparo dos compostos podem ser divididos em dois grupos: ricos em carbono (relação C:N alta), como capins, galhos e folhas secas; e ricos em nitrogênio (relação C:N baixa) como folhas e resíduos de plantas leguminosas verdes e esterco, principalmente frescos.

Para iniciar o processo de compostagem, montam-se pilhas de resíduos, alternando os materiais. Uma forma simples de prepará-las é diretamente no solo, sendo constituídas por camadas de restos vegetais de material rico em C, intercaladas com camadas de esterco ou leguminosas, material rico em N, geralmente numa proporção de 3:1, respectivamente (Kiehl, 1985). Devido às exigências nutricionais da aceroleira e os teores disponíveis no solo, é recomendável, durante a montagem das pilhas, adicionar adubos minerais permitidos pela legislação para agricultura orgânica, a fim de que, ao final do processo de compostagem, possa se obter um adubo orgânico enriquecido em nutrientes. Na Tabela 3 constam as concentrações de NPK em fontes orgânicas e minerais.

Tabela 3. Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em diferentes fontes orgânicas e minerais de nutrientes.

Fonte orgânica	Concentração (g/kg)		
	N	P	K
Esterco			
Bovino	17,6 - 23,1	3,1 - 17,8	17,0 - 32,5
Galinha/Frango	24,0 - 53,2	14,5 - 23,6	19,8 - 36,0
Ovelha/Cabra	9,7 - 40,0	4,8 - 9,0	4,4 - 28,6
Suíno	20,0 - 45,0	4,0 - 15,8	15,8 - 35,0
Resíduo industrial			
Bagaço de laranja	7,1	0,79	3,4
Bagaço de cana-de-açúcar	10,7	1,1	7,8
Cinza de madeira	-	-	36 - 60
Polpa de sisal	58,5	2,1	3,6
Raspa de mandioca	5,0	1,1	10,6
Torta de algodão	56,8	9,2	11,1
Torta de cacau	32,8	10,6	12,2
Torta de mamona	54,4	8,3	12,8
Torta de usina de cana	21,9	10,1	10,3
Fitomassa vegetal			
Café (cascas e palhas)	8,6 - 13,7	0,7 - 1,1	16,3 - 17,3
Composto orgânico	2,0 - 12,0	-	-
Grama batatais	13,9	1,6	-
Fonte mineral natural			
		P_2O_5	K_2O
		%	
Rocha silicática moída	-	-	5 - 8
Sulfato duplo de K e Mg	-	-	22

Tabela 3. Continuação.

Fonte mineral natural	P ₂ O ₅		K ₂ O
	%		
Sulfato de potássio	-	-	48
Fosfatos naturais	-	27 - 36	-
Termofosfatos de Mg	-	18 - 17	-
Farinha de osso	-	15,5	-

Fonte: Kiehl (1985).

A forma trapezoidal da pilha, com base de 3,0 m a 4,0 m de largura, altura de 1,5 m a 1,8 m, e comprimento conforme a disponibilidade de material, garantirá as condições adequadas para o processo de compostagem. É fundamental manter a umidade da pilha por meio de regas e, para garantir a temperatura adequada, deve-se revolvê-la a cada cinco dias, nos primeiros 15 dias, e a cada 10 dias após esse período, totalizando, em média, de 8 a 10 revolvimentos. Observa-se que o processo de compostagem chegou ao fim quando se obtém um produto de cor escura, cheiro agradável parecido com o de bolor e, quando umedecido, terá uma textura suave, não sendo possível identificar os materiais que lhe deram origem.

Cerca de 90 dias a 120 dias após a montagem da pilha, dependendo das características dos materiais, o composto estará pronto para uso como fertilizante. Nessa fase final, o composto estabilizado apresentará uma relação C:N variando de 10:1 a 15:1.

A compostagem laminar pode ser uma alternativa viável ao composto tradicional. Essa prática é desenvolvida para cobertura do solo na zona do coroamento da planta, utilizando resíduos de culturas existentes na propriedade (Nunes; Santos, 2009) (Figura 19). É formada por lâminas ou camadas, iniciando-se com o material rico em N (por exemplo, a gliricídia ou esterco) e, na última camada, o material rico em C (por exemplo, o capim), com as vantagens:

- 1) mantém o solo protegido dos raios solares e do impacto das gotas de chuva.

- 2) promove redução das perdas de água por evaporação, aumentando as reservas de água no solo, fundamental para o desenvolvimento das plantas no período seco.
- 3) melhora os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, proporcionando condições adequadas para absorção e armazenamento de água e nutrientes.
- 4) proporciona maior controle da vegetação natural, com redução da ceifa das plantas espontâneas.
- 5) aumenta o teor de matéria orgânica do solo, tornando a terra mais fértil.
- 6) promove maior crescimento das raízes, que absorverão mais água e nutrientes.



Foto: Ana Lúcia Borges

Figura 19. Compostagem laminar em aceroleira.

Estercos e outros resíduos

Estercos e tortas são fontes de nutrientes para a aceroleira, pois mantêm a fertilidade do solo, exercendo efeitos benéficos sobre seus atributos físicos e biológicos. As quantidades a serem aplicadas por planta variam de acordo com o tipo de adubo empregado, ou seja, esterco de curral curtido (20 L a 40 L), esterco de galinha curtido (5 L a 10 L) e/ou torta de mamona (3 L a 5 L), podendo-se utilizar outros insumos disponíveis na região ou propriedade, como esterco de caprinos e casca de café, conforme a disponibilidade e concentração de nutrientes (Tabela 3).

Vale lembrar que os estercos são permitidos nos sistemas orgânicos, desde que compostados ou bioestabilizados. Além disso, a sua origem de sistemas não orgânicos de criação só será permitida quando na região não existir alternativa disponível. É permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS e na ausência de contaminantes constantes no Anexo VI da Portaria nº 52 (Brasil, 2021).

Mineral natural

Pós de rocha

Para a utilização dos pós de rocha devem ser respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no anexo VI da Portaria nº 52 (Brasil, 2021). O seu uso apresenta diversos benefícios e toma-se de baixo custo quando estiver disponível próximo à área do produtor. Vale lembrar que a velocidade de disponibilização ou solubilização dos nutrientes é lenta, necessitando de bactérias solubilizadoras ou outros microrganismos e também a mistura com material orgânico.

Os fosfatos naturais podem ser utilizados diretamente na área total, sendo que a quantidade depende do teor de P no solo e da sua reatividade, que está relacionada com a rocha de origem (magmática ou sedimentar). Normalmente os fosfatos naturais brasileiros (Araxá, Patos), de origem magmática, apresentam baixa reatividade, o que implica em baixa liberação de fósforo. No mercado são facilmente encontrados produtos mais reativos, de origem sedimentar, como os fosfatos de Arad (Israel) e de Gafsa (hiperfosfato) (Tunísia), que promovem a liberação lenta de fósforo, mas com eficiência agrônômica semelhante à dos fosfatos solúveis.

Calcários, escórias de siderurgia e margas (rocha sedimentar – calcário com 35% a 60% de argila) são fontes de Ca e Mg, utilizados com aplicação na área total. Esses materiais têm propriedades corretivas, aumentando o pH do solo, a capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases (V%), bem como reduzindo a saturação por alumínio (m%).

O gesso mineral (gipsita) fornece Ca e S, reduz o teor de Al no perfil e não altera o pH do solo. O gesso é um carreador de Ca para as camadas mais profundas do solo, promovendo maior desenvolvimento do sistema radicular e maior volume do solo explorado.

A quantidade e o tipo do pó de rocha a serem aplicados dependerão da análise química do solo e dos teores de nutrientes nos materiais (Tabela 3).

Mistura de fontes orgânicas e minerais

Biofertilizante

Os biofertilizantes são adubos orgânicos líquidos que contêm microrganismos vivos e uma composição variada de nutrientes, uma vez que enriquecidos com fontes minerais naturais, podem conter os macro e micronutrientes necessários à nutrição da planta.

Sugere-se o preparo do biofertilizante denominado Vairo, produzido a partir da fermentação de esterco bovino fresco, na ausência de oxigênio (processo anaeróbico). Para seu preparo necessita-se de uma bombona ou recipiente com capacidade de 200 L, 80 L de esterco fresco e 80 L de água, deixando 30 dias a 40 dias fermentando para sua finalização (FICHAS agroecológicas..., 2021). Para enriquecer o biofertilizante, podem-se adicionar folhas picadas, farinha de ossos, cinzas, pó de rocha, fosfato de rocha, de acordo com o teor de nutriente no solo. É recomendável fazer uma análise química para conhecer as concentrações de nutrientes contidos no biofertilizante pronto. As diluições do produto em água podem variar de 0,5% a 30%, dependendo da disponibilidade de nutrientes e do teor no solo.

Ao final do processo de fermentação, os biofertilizantes devem ser coados e os resíduos sólidos podem ser aplicados ao redor da planta.

Bokashi

O bokashi é um tipo de composto obtido por fermentação aeróbica, sendo um processo mais rápido que o do composto tradicional, em torno de 10 dias. Está sendo produzido na empresa Bioenergia Orgânicos (Lençóis, BA) para adubação da aceroleira e contém 15% de solo, 34% de esterco bovino, 20% de pó de rocha, 25% de torta de mamona, 4% de uma fonte de micronutrientes e 2% de melação.

Adubação no plantio

O fósforo deve ser aplicado quando o teor no solo estiver abaixo de 45 mg/dm³ em solos com teor de argila inferior a 150 g/kg, e abaixo de 12 mg/dm³ de P em solos com teores de argila superior a 600 g/kg.

As fontes de N, P e K e as concentrações dos nutrientes podem ser observadas na Tabela 3. Vale lembrar que as concentrações de nutrientes nas diferentes fontes orgânicas são variáveis; portanto, recomenda-se realizar análise química da fonte utilizada.

Uma sugestão de adubação de plantio é a aplicação de 1 L a 2 L de torta de mamona e 0,5 kg a 2 kg de fosfato natural por muda, de acordo com os teores de matéria orgânica e de P no solo.

Adubação de formação e produção

Solos com teores de P acima de 45 mg/dm³ (teores de argila inferiores a 150 g/kg) e K acima de 0,24 cmol_c/dm³ dispensam adubações fosfatadas e potássicas, respectivamente.

As fontes autorizadas encontram-se no Anexo V da Portaria nº 52 (Brasil, 2021). Os teores médios e as faixas de N, P e K em plantas para adubo verde e resíduos orgânicos são apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

Na Tabela 4 consta uma recomendação de adubação para aceroleira de formação e produção, que varia de acordo com os teores de nutrientes no solo e desenvolvimento da planta. A aplicação deve ser feita a cada dois meses.

Tabela 4. Sugestão de adubação para aceroleira de formação e produção para sistema orgânico.

Fonte	Época da adubação					
	Mês 1	Mês 3	Mês 5	Mês 7	Mês 9	Mês 11
	L/planta					
Esterco bovino compostado	20 a 40		20 a 40		20 a 40	
Pó de rocha						6 a 10
Bokashi	0,5 a 2	0,5 a 2		0,5 a 2	0,5 a 2	
Torta de mamona						3 a 5

A quantidade a ser aplicada varia em função da fonte utilizada, ou seja, de 0,5 L a 40 L por planta a cada aplicação, dependendo da fase do cultivo, do teor de nitrogênio nas folhas e teor de matéria orgânica do solo.

Os adubos e condicionadores de solos obtidos fora da unidade de produção, podem ser utilizados, desde que livres de contaminantes, e autorizados pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS). O composto é a forma mais segura e eficaz de realizar a adubação orgânica, pois sua composição proporciona ao solo o correto equilíbrio de nutrientes e de microrganismos, devendo ser aplicado na superfície do solo, sem incorporação.

Os termofosfatos, sulfato de potássio, sulfato de magnésio, sulfato duplo de potássio e magnésio, este de origem mineral-natural, somente devem ser utilizados se constatada a necessidade de utilização do adubo e do condicionador, por meio de análise química, e se estiverem livres de substâncias tóxicas. As concentrações de nutrientes dessas fontes constam na Tabela 3.

Assim, a quantidade da fonte de nutriente a ser aplicada dependerá da absorção e da exportação de nutrientes e teores de nutrientes no solo, levando também em consideração a orientação do técnico e do OAC, ou pela OCS. Vale lembrar que o fornecimento de nitrogênio deverá ser feito preferencialmente na forma sólida (Brasil, 2021).

Parcelamento

As adubações em cobertura devem ser realizadas, no máximo, a cada 90 dias, pois intervalos maiores podem causar diminuição na concentração de N e K no solo, que são os nutrientes mais absorvidos pela planta. Além disso, deve-se considerar que as fontes de nutrientes utilizadas apresentam solubilidade mais lenta e dependerá da forma a ser aplicada, líquida ou sólida.

Localização

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculos, numa faixa de 20 cm de largura e de 20 cm a 40 cm distantes da planta, aumentando-se essa distância com a idade. Em plantas adultas, os adubos são aplicados na projeção da copa, espalhados ao redor da planta, num raio de 50 cm. Em área irrigada, o adubo deve ser aplicado na área molhada, ao redor da planta, por ser a região com maior concentração de raízes (Figura 20).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 20. Localização do esterco de curral curtido na adubação da aceroleira.

O sucesso da adubação depende tanto da quantidade adequada quanto da época, da localização e da fonte dos fertilizantes. Além disso, a aplicação dos adubos deve ocorrer em períodos de boa umidade do solo. Em áreas irrigadas, recomenda-se realizar a irrigação após a adubação.

Plantio e tratos culturais

Preparo da muda para plantio

A aquisição de mudas deve ser feita a partir de viveiristas credenciados, idôneos, que produzam mudas de boa qualidade, livres de pragas e doenças e confiáveis em relação à procedência do material botânico utilizado na propagação. As mudas encontram-se prontas para o plantio quando estiverem com altura de 25 cm a 40 cm (Gonzaga Neto; Soares, 1994; São José; Batista, 1995). Neste estágio é fundamental que estejam devidamente aclimatadas à luz solar direta, visando evitar danos causados pela insolação. Esta prática é realizada ainda no viveiro, consistindo na remoção gradual do sombreamento, que, durante o período de formação da muda, deve ser da ordem de 50%, a depender da intensidade local da insolação. Por ocasião da aclimação, 3 a 4 semanas antes do plantio definitivo no campo, o sombreamento deve ser reduzido gradativamente até sua eliminação total (São José; Batista, 1995).

O transporte em longa distância, incluindo o envio de mudas ao exterior, deve ser realizado com mudas de raiz nua. O solo deve ser todo removido e as raízes lavadas e vistoriadas para verificar a presença de galhas. Em caso positivo, as mudas devem ser descartadas. Se não houver galhas, as raízes devem ser aparadas, embaladas em feixes envoltos em capim, palha, papel ou tecido mantidos úmidos para evitar o ressecamento. No destino, as mudas devem ser reenvasadas para aclimação antes do plantio definitivo (São José; Batista, 1995).

Plantio

O plantio deve ser feito preferencialmente no início ou durante a estação chuvosa, por facilitar o pegamento e o desenvolvimento da muda (Araújo; Minami, 1994). Porém, em áreas irrigadas o plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, exceto no período de inverno em locais com temperaturas inferiores a 15 °C (Figura 21). Recomenda-se que as mudas sejam plantadas, sempre que possível, em dias nublados ou nas horas mais frescas do dia, de modo a aumentar o pegamento (Gonzaga Neto; Soares, 1994).

Foto: João Roberto Pereira Oliveira



Figura 21. Plantio de mudas de aceroleira com irrigação em período nublado.

O plantio das mudas pode ser feito em sulcos ou berços (covas). No caso de sulcos, estes devem ter uma profundidade de 0,40 m a 0,60 m. Se forem em berços, devem ter as dimensões de, no mínimo, 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m e, dependendo do tipo de solo, podem chegar a 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m (Araújo; Minami, 1994). A abertura dos berços pode ser feita utilizando-se uma broca helicoidal manual motorizada ou acoplada ao trator, o que resulta em maior rendimento, atentando-se para o inconveniente da compactação lateral do solo nas paredes dos berços (Figuras 22, 23 e 24). Nesta situação, deve-se quebrar a superfície vertical interna do berço, que ficou endurecida na operação de abertura, o que impede a penetração das raízes.



Foto: quinta florestal.com.br

Figura 22. Broca helicoidal motorizada manual.



Foto: Cristina A. G. Rodrigues

Figura 23. Broca helicoidal acoplada a trator.

Foto: Cristina A. G. Rodrigues



Figura 24. Berços prontos para plantio com o uso da broca helicoidal.

Os berços também podem ser abertos manualmente, com enxada e pá reta (Figura 25). Neste caso, recomenda-se que a terra retirada da superfície, geralmente mais escura, por ser mais rica em matéria orgânica, seja colocada em um dos lados do berço, e a terra proveniente do subsolo, menos fértil e menos rica em matéria orgânica, em outro lado. O solo retirado da superfície é misturado com composto orgânico ou composto do tipo bokashi, pó de rocha, esterco de curral curtido, torta de mamona, entre outros materiais, e então o berço é preenchido, colocando-se no fundo a porção de terra superficial misturada às fontes de nutrientes, completando com a terra proveniente do subsolo (Figura 25).



Foto: João Roberto Pereira Oliveira

Figura 25. Uso do enxadão no manejo do solo retirado do berço e as fontes de nutrientes para o seu preenchimento.

O plantio é feito removendo-se o vasilhame (tubetes, sacos plásticos) e colocando-se a muda no centro do berço de forma que o colo da planta (região de transição entre o sistema radicular e o caule) fique no mesmo nível ou um pouco acima da superfície do solo (Gonzaga Neto; Soares, 1994) (Figura 26). Recomenda-se compactar a terra em torno da muda para não deixar vácuos ou ocos, fazer uma bacia em volta da muda e colocar cobertura morta vegetal. Logo após o plantio, a muda deve ser regada com 10 a 20 litros de água. Se não chover nos dias subsequentes ao plantio, deve-se continuar com as regas.

Fotos: Rogério Ritzinger



Figura 26. Muda de aceroleira plantada com o colo no mesmo nível do solo.

Com o objetivo de aumentar o vingamento de frutos, que pode ser baixo em pomares plantados com uma única variedade, onde predomina a autopolinização, recomenda-se o plantio intercalado de variedades de acerola compatíveis (Knight; Campbell, 1993). Esta recomendação é baseada em resultados experimentais que, comparando a autopolinização com a polinização cruzada entre variedades diferentes, mostraram que a última proporcionou maior porcentual de vingamento de frutos (Yamane; Nakasone, 1961).

Espaçamento

Em um pomar de acerola, o espaçamento é escolhido em função do nível de manejo a ser adotado (mecanizado ou não), do porte da variedade (ereto ou prostrado) e da maior ou menor disponibilidade de nutrientes do solo.

Os espaçamentos mais utilizados variam de 4,0 m x 3,0 m a 6,0 m x 4,0 m, com densidades de 833 a 416 plantas/ha, respectivamente. Podem ser

utilizados espaçamentos mais adensados na linha de plantio, de forma que se obtenha maior produtividade nos primeiros anos do pomar (Figura 27). Entretanto, pode haver a necessidade da eliminação posterior de plantas alternadas na fileira para reduzir a concorrência entre elas (Araújo; Minami, 1994; Gonzaga Neto; Soares, 1994).



Foto: João Roberto Pereira Oliveira

Figura 27. Plantio adensado, espaçamento 4,0 m x 4,0 m, em ambiente com precipitação elevada.

Controle de plantas espontâneas

O controle de plantas espontâneas tem o objetivo principal de evitar que elas prejudiquem o desenvolvimento das aceroleiras. Além disso, contribui para o controle preventivo de pragas, doenças e nematoides, considerando que essas plantas podem se constituir em hospedeiros para pragas e doenças, e facilita a circulação na área para a realização das atividades de colheita, manejo da irrigação, adubações e podas (Gonzaga Neto; Soares, 1994).

No sistema orgânico de produção, o controle de plantas espontâneas ou vegetação natural pode ser manual ou mecânico. O controle manual por meio

de ceifas é comum em pequenas propriedades, que utilizam mão de obra familiar, de forma satisfatória e de baixo custo. Em grandes áreas, o controle de plantas espontâneas pode ser feito mediante o uso de roçadeira ou grade acoplada a trator nas entrelinhas, e roçadeira costal nas linhas de plantio (Figura 28).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 28. Plantas espontâneas mantidas roçadas nas entrelinhas da aceroleira variedade Junco (NRA 309) na época seca.

Em plantios adensados, a realização de gradagem leve nas entrelinhas, porém, é somente aconselhável no início do estabelecimento da cultura, ou seja, até três meses após o plantio. As gradagens devem ser evitadas após este período, para não afetar o sistema radicular da planta, que concentra a maior parte das radículas nos primeiros 60 cm da superfície do solo (Musser, 1995). Como desvantagem deste método, o uso constante de máquinas agrícolas na área pode promover a compactação do solo, dificultando a penetração do sistema radicular, bem como a infiltração da água da chuva.

O plantio de culturas intercalares como abacaxi, mamão, maracujá, feijão, batata-doce, milho e mandioca é uma alternativa para reduzir os custos com o controle de plantas espontâneas, obter uma renda suplementar, além de proteger o solo contra a erosão nos primeiros anos do pomar de acerola (Figuras 29). Entretanto, deve-se evitar culturas hospedeiras de nematoides, especialmente do gênero *Meloidogyne*, tais como milho e feijão-de-porco.



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 29. Aceroleiras associadas com abacaxi nas entrelinhas de plantio.

O plantio, nas entrelinhas, de espécies visando à adubação verde, especialmente leguminosas como a *Crotalaria* spp., é uma alternativa, especialmente em solos arenosos onde os nematoides podem ser problemas.

Podas

A realização de podas na aceroleira está associada ao sistema de condução adotado para a cultura e visa formar uma planta com arquitetura que venha a facilitar as ceifas, adubações e, principalmente, a colheita dos frutos, além de prevenir a quebra de ramos. É também uma ferramenta auxiliar no controle de pragas e doenças.

Poda de formação

A poda de formação objetiva originar uma planta com copa baixa, em forma de vaso aberto, com 3 a 4 ramos principais (pernadas) dispostos simetricamente

e em diferentes alturas da haste principal, entre 30 cm a 50 cm de altura ou 60 cm a 90 cm (Figura 30) (Musser, 1995; Nakasone; Paull, 1998). As pernadas, por sua vez, devem ser podadas a 50 cm ou 60 cm do tronco principal, visando proporcionar desenvolvimento uniforme e estimular a brotação de gemas laterais (Gonzaga Neto; Soares, 1994).

Foto: João Roberto Pereira Oliveira



Figura 30. Planta de acerola com copa baixa que necessita poda de condução.

Poda de frutificação

Não existem ainda evidências fundamentadas em pesquisa quanto à realização de podas visando estimular a frutificação da aceroleira. No entanto, podas leves são benéficas às plantas em estágio de produção (Nakasone; Paull, 1998) (Figura 31).



Foto: João Roberto Pereira Oliveira

Figura 31. Podas leves podem estimular novas brotações e aumentar a produção de frutos de acerola.

Não são recomendadas podas severas de frutificação, pois podem prejudicar a produção por causarem diminuição no volume da copa das plantas, mas sim podas para estimular a emissão de ramos novos (Figura 32) (Gonzaga Neto; Soares, 1994). No entanto, em plantas adultas em fase de produção, podas corretivas são necessárias para eliminação ou redução de tamanho de ramos muito vigorosos e mal localizados que causam assimetria na arquitetura da copa. E também a eliminação das brotações que surgem ao longo do tronco principal e nas pernas ou ramos principais, em locais próximos ao tronco, de forma a manter a copa aberta no centro, permitindo maior arejamento e penetração de raios solares. Este é, particularmente, o caso de variedades com copa adensada e compacta, a exemplo da 'Okinawa'. Além disso, é conveniente reduzir a altura de plantas de porte ereto e do comprimento de ramos que encostem em plantas vizinhas na linha de plantio.

Foto: João Roberto Pereira Oliveira



Figura 32. Realização de poda em aceroleira visando reduzir a altura das plantas e estimular a emissão de ramos novos mais produtivos.

Poda de limpeza

As podas de limpeza consistem na remoção de ramos velhos, secos e debilitados, ramos danificados mecanicamente, e ramos atacados por pragas ou doenças. Recomenda-se que sejam feitas preferencialmente fora das épocas de brotação, floração e frutificação.

Manejo da irrigação

A aceroleira apresenta tolerância moderada ao déficit hídrico do solo; entretanto, em condições semiáridas requer irrigação para sua produção. A irrigação apresenta-se como um componente essencial no manejo da cultura. Nos sistemas orgânicos de produção as recomendações para irrigação da cultura seguem as mesmas bases técnicas usadas na condição não orgânica. O uso da irrigação implica em acréscimos de produtividade de, pelo menos, 100%, além de aumentar o número de safras por ano e o tamanho do fruto.

O zoneamento agroclimático da aceroleira no Nordeste detectou 711.000 km² de terras com temperaturas adequadas para a acerola (entre 20 °C e 27 °C) e condições de suprimento hídrico com possibilidades de déficits hídricos inferiores a 400 mm por ano (Cecílio et al., 2009).

Métodos e sistemas de irrigação

A aceroleira adapta-se bem aos métodos de irrigação pressurizados principalmente a irrigação localizada (microaspersão e gotejamento). A irrigação localizada é mais adequada pela maior eficiência dos sistemas que varia de 80% a 95%. Em solos de textura arenosa, com baixa retenção de água, a irrigação com o sistema de microaspersão é mais indicado pela maior área molhada no solo e menor taxa de infiltração. O gotejamento deve ser evitado em solos arenosos ou de textura média a arenosa, e seu uso em cultivos orgânicos deve ser analisado, uma vez que em condições semiáridas e de secas prolongadas ele não contribui para a diluição de esterco e fontes sólidas de nutrientes na superfície do solo.

No caso do uso da microaspersão, quando o espaçamento entre fileiras de plantas for igual ou inferior a 4,0 m, os microaspersores podem ser instalados entre fileiras de plantas ao longo destas, na disposição de um microaspersor para quatro plantas. No caso o microaspersor deve ser de vazão de 60 L/h ou 70 L/h. Outra forma de instalar os microaspersores, para qualquer espaçamento, é colocá-lo próximo ou distante 0,20 m e 0,30 m da planta. Outra recomendação é instalar o emissor próximo da planta no plantio, movendo-o para uma posição entre duas plantas na fileira a partir do terceiro ano.

Nesses casos, a vazão do microaspersor poderá estar na faixa de 40 L/h a 50 L/h (Figura 33). No uso do sistema de gotejamento, optar por quatro ou seis gotejadores por planta dispostos em duas linhas laterais por fileira de plantas. No uso de tubos gotejadores o espaçamento entre emissores deve ser de 0,40 m ou próximo.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 33. Irrigação por microaspersores com uma linha lateral ao longo da fileira de plantio e um microaspersor a cada duas plantas de acerola.

Necessidades hídricas

A aceroleira tem apresentado desenvolvimento satisfatório em locais com precipitações médias anuais de 1.200 mm a 2.000 mm (Couceiro et al., 1981). Sua produtividade é afetada principalmente em qualidade dos frutos, quando o suprimento hídrico é inferior a 1.000 mm (Teixeira; Azevedo, 1995). Esses valores contrastam com o fato de a aceroleira ser moderadamente tolerante ao déficit hídrico.

À semelhança do que ocorre em outras culturas, a necessidade de água da aceroleira varia conforme o estágio fenológico da planta. Na brotação, emissão de botões florais e formação dos frutos há maior demanda por água e as plantas são mais sensíveis ao déficit hídrico. A irrigação funciona como um “indutor de floração” na aceroleira, isto é, a cultura sob irrigação apresenta floração contínua, o que permite algumas safras por ano. A deficiência de água no solo durante a fase produtiva leva à redução no vingamento de frutos diminuindo a produtividade e a sua qualidade. O excesso de água no solo também afeta a cultura, sendo que, durante a fase produtiva, pode contribuir para a redução nos teores de vitamina C dos frutos.

A determinação das necessidades hídricas da aceroleira é fundamental para quantificar o volume de água a ser aplicado ao solo durante uma irrigação. O processo que descreve e quantifica tais necessidades é a evapotranspiração da cultura (ETc), que representa a quantidade de água evaporada do solo e perdida pela planta num dado período. Sua determinação é feita a partir da conversão da evapotranspiração da grama considerada como a evapotranspiração máxima ou de referência (ETo), que pode ser estimada por ajuste de equações ou modelos matemáticos com base em dados climáticos de diferentes lugares sem pesquisas locais. Pela evapotranspiração máxima ou de referência (ETo) é possível estimar a lâmina média de água que a planta perde por dia devido à evaporação do solo e à transpiração, em cada mês durante o ano (Tabela 5).

Tabela 5. Evapotranspiração da aceroleira (ETc) (mm/dia) a partir de dados de citros citados pela FAO, em função da evapotranspiração máxima ou de referência (ETo).

ETo (mm/dia)	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
ETc (mm/dia)	1,7	2,6	3,4	4,4	5,2	6,2	7,0

Fonte: Modificado de Doorembos e Pruitt (1977).

Manejo da irrigação

O manejo da irrigação envolve a tomada de decisão sobre quando irrigar e quanto de água aplicar na aceroleira. A frequência de irrigação da cultura irrigada por gotejamento ou microaspersão deve ser diária para solos de textura média a arenosa e de até dois dias para solos de textura média a argilosa. A quantidade de água a aplicar vai depender da evapotranspiração da cultura, cuja obtenção preferivelmente deve ser de forma técnica, isto é, a partir da evapotranspiração máxima de referência, usando coeficientes de cultura e equações conhecidas para o cálculo da lâmina de irrigação. Na ausência dessas condições, pode-se utilizar os valores da Tabela 5 para obtenção da evapotranspiração da cultura.

A lâmina de água a ser aplicada vai depender do tipo e quantidade de emissores por planta e da fase da cultura. O tipo e quantidade de emissores definem a área molhada abaixo da superfície do solo, e a fase da cultura a porcentagem de sombreamento da copa. Com essas informações, associada à evapotranspiração da cultura, pode-se sugerir as lâminas de irrigação a serem aplicadas conforme a evapotranspiração máxima ou de referência (ET_o) (Tabela 6).

Tabela 6. Sugestões para lâmina de irrigação, em milímetros (mm), de acordo com a idade da aceroleira, para diferentes valores de evapotranspiração de referência (ET_o).

ET _o (mm/dia)	2,0		4,0		6,0		8,0	
Idade da cultura (anos)	2-3	>3	2-3	>3	2-3	>3	2-3	>3
Lâmina de irrigação (mm)	1,2	1,5	2,3	3,0	3,4	4,4	4,6	5,9

Fonte: Modificado de Hargreaves-Samani (1985).

O tempo de irrigação, em horas, para diferentes lâminas a serem aplicadas é sugerido para irrigação por gotejamento, com uma e duas linhas laterais por fileira de plantas, com gotejadores de 4 L/h e por microaspersão com microaspersores de vazões de 40 L/h, 60 L/h e 90 L/h (Tabela 7).

Tabela 7. Tempo de irrigação (horas) para lâminas em sistemas de irrigação por gotejamento (gotejadores de 4 L/h com 3, 4 e 6 emissores) e por microaspersão (aspersores de 40 L/h, 60 L/h e 90 L/h), para área de 12 m² por aceroleira.

Sistema de irrigação	Quantidade de emissores vazão (4 L/h)	Lâmina de irrigação (mm)			
		2	3	4	5
tempo (h)					
Gotejamento ¹	3	2	3	4	5
	4	1,5	2,2	3	3,7
	6	1	1,5	2	2,5
	vazão do microaspersor (L/h)				
Microaspersão	40	1,2	1,8	2,4	2,9
	60	1,0	1,5	2,0	2,5
	90	0,7	1,1	1,5	1,9

¹Três gotejadores referem-se a uma linha de irrigação por fileira de plantas e quatro e seis para duas linhas por fileira de plantas.

Em cultivo orgânico, o manejo da água de irrigação para aceroleira pode ser feito de modo a incrementar a eficiência de uso de água, pelo aumento da produtividade, junto à redução da água de irrigação. O manejo baseado no secamento parcial da zona radicular requer o sistema de gotejamento com duas linhas laterais por fileira de plantas. Além disso, necessita de duas linhas de derivação, sendo que de uma saem todas as linhas ou mangueiras do lado direito da fileira e da outra todas as mangueiras que irrigam o lado esquerdo da fileira. São necessários dois registros no início das duas linhas de derivação. A fileira de plantas será molhada apenas do lado direito durante três ou sete dias e, após esse tempo, o registro das mangueiras desse lado será fechado e o das mangueiras do lado esquerdo será aberto. Ao final do intervalo, fecha-se o registro das mangueiras do lado esquerdo e abre-se o das mangueiras do lado direito, e assim se faz ao longo do ciclo da cultura. Irriga-se apenas um lado, dentro do tempo de irrigação que se usaria para os dois lados, o que significa economia de 50% da água e conseqüentemente da energia necessária para a irrigação. O tempo de irrigação deve ser o mesmo de uma irrigação normal.

Manejo de doenças

Várias doenças atacam a aceroleira, cuja severidade depende da região e das condições climáticas (Almeida et al., 2003). Dentre as doenças mais comuns destacam-se a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), a cercosporiose (*Cercospora* sp.), a seca descendente de ramos (*Lasiodiplodia theobromae*), a podridão de frutos causada por *Rhizopus* sp., a mancha de Cercosporidium (*Cercosporidium* sp.), e a mancha de Corinéspora (*Corynespora cassiicola*) (Freire, 1995; Junqueira, 2003).

As doenças podem ocorrer nos viveiros e no campo.

Doenças limitantes em viveiros de mudas

Várias doenças atacam a aceroleira na fase de muda no viveiro, cuja severidade depende da região e das condições climáticas. Dentre elas, as mais comuns nos viveiros de mudas são a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a cercosporiose (*Cercospora* sp.), que podem causar grande desfolhamento em variedades suscetíveis prejudicando o desenvolvimento das plantas, inclusive levando à sua morte (Figuras 34A, B e C).

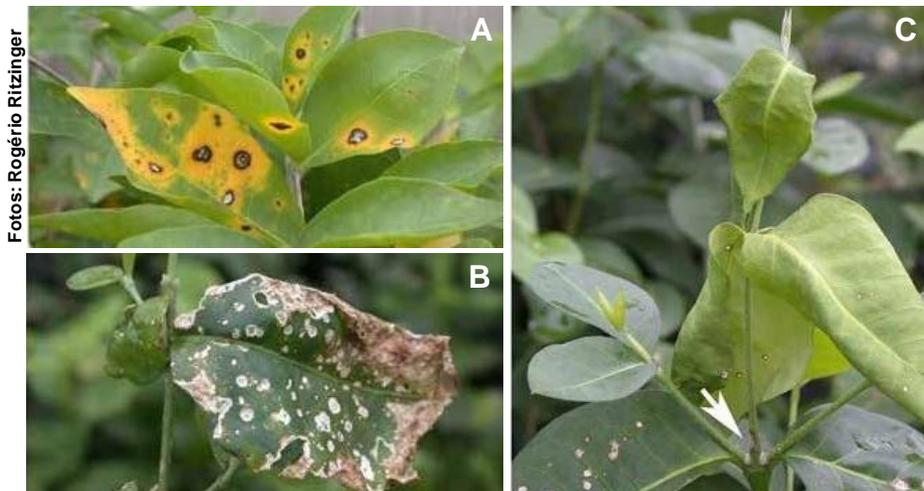


Figura 34. Sintomas em mudas de aceroleira: lesões de *Cercospora* sp. nas folhas (A); lesões de antracnose nas folhas e na haste das mudas (B e C).

Considerando que a produção de mudas é normalmente realizada a partir de sementes para a obtenção de porta-enxertos e posterior enxertia, as plantas terminam definhando e morrendo, ou são descartadas na fase de seleção. Isto faz com que as variedades comerciais de acerola atuais sejam, direta ou indiretamente, resistentes, pois passaram por um processo de seleção.

Controle: havendo necessidade, pode-se aplicar calda à base de cobre nas mudas, de uso permitido na agricultura orgânica, a exemplo da calda bordalesa.

O tombamento ou “damping off”, causado por vários fungos, ocorre nas sementeiras, podendo ocasionar grande perda de plantas.

Sintomas: os sintomas têm sido associados à infecção por *Rhizoctonia* sp., que é um fungo de solo. Caracterizam-se pelo apodrecimento dos tecidos na altura do colo, seguido pela morte do tecido infectado e seca das mudas (Figura 35).



Figura 35. Sintomas de tombamento ou “damping off” em mudas de acerola mostrando as lesões no colo das plântulas.

Controle: como controle preventivo, recomenda-se a esterilização do substrato e a irrigação das mudas com água de boa qualidade, evitando mantê-las sob excesso de umidade e sombreamento, protegendo contra a incidência direta de chuva para evitar o encharcamento. Utilizar materiais inertes como vermiculita para constituir o substrato de enraizamento, evitando componentes orgânicos que podem hospedar fitopatógenos.

Manejo das doenças no campo

A incidência de doenças em pomares de aceroleira no semiárido brasileiro é muito reduzida, incluindo a região da Chapada Diamantina, Bahia. Isto se deve aos longos períodos de estiagem, com baixa umidade relativa do ar e irrigação localizada, fazendo com que as condições climáticas sejam desfavoráveis para o desenvolvimento dos agentes causais e diminuindo a quantidade de inóculo presente no ambiente. Apesar disso, surtos podem ocorrer esporadicamente nos curtos períodos chuvosos, causando prejuízos na produção de frutos.

Antracnose

A antracnose da aceroleira pode atacar ramos, brotações novas, folhas, botões florais, flores e frutos, ocorrendo em maior severidade em períodos chuvosos (Papa, 2005; Calgaro; Braga, 2012). Dois patógenos são relatados como causadores dessa doença: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. e *Colletotrichum dematium* (Pers.) Grove, porém *C. gloeosporioides* é o agente mais comumente associado à doença (Jesus et al., 2016). No estado de São Paulo, *Colletotrichum theobromicola* foi detectado como agente causal da antracnose da aceroleira (Bragança et al., 2014).

Sintomas: as lesões causadas pela incidência da antracnose são mostradas nas Figuras 36 e 37. Nas folhas se expressam como manchas esbranquiçadas, circundadas por um halo amarronzado. Com o progresso da doença as manchas se tornam escurecidas, a parte central cai e, como consequência, o limbo foliar apresenta perfurações, podendo ocorrer queda prematura das folhas (Calgaro; Braga, 2012; Jesus et al., 2016). Nos ramos, o patógeno incita lesões necróticas, escuras e, a depender da intensidade do ataque e

das condições ambientais, pode causar a morte do broto apical (Cordeiro; Ritzinger, 2003). O ataque da antracnose nos botões florais e flores da aceroleira, também caracterizado pelo desenvolvimento de necroses escuras, pode causar a queda desses órgãos (Papa, 2005).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 36. Manchas de antracnose em folhas de aceroleira em plantio adensado.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 37. Sintomas de antracnose em frutos de aceroleira.

Um fruto infectado mostra manchas pequenas, escuras e profundas que coalescem formando grandes áreas necrosadas. A despeito da importância do ataque da antracnose nos ramos, folhas e flores, é no fruto que essa doença se reveste de maior importância, pois um fruto atacado apodrece rapidamente logo após a colheita tornando-se imprestável para a comercialização e o consumo (Barboza et al., 1996; Junqueira et al., 2002; Cordeiro; Ritzinger, 2003).

Disseminação: restos culturais, como ramos infectados, deixados sobre o solo no pomar, constituem fonte de inóculo para infecções futuras. Propágulos do patógeno, oriundos da esporulação nos restos culturais infectados são disseminados pelo vento e por salpicos de água da chuva e de irrigação promovendo novas infecções. Além da disseminação aérea, a antracnose da aceroleira pode ser espalhada por mudas contaminadas (Jesus et al., 2016). A ocorrência de períodos chuvosos, de alta umidade relativa e de temperaturas amenas, próximas de 25 °C, favorecem a incidência de *C. gloeosporioides*.

Mancha de cercosporídium

A mancha de cercosporídium é uma doença da aceroleira causada pelo fungo *Cercosporidium* sp. (Figura 38). Está presente em diversas regiões do Brasil a exemplo do Centro-Oeste, onde já foi relatada em Brasília, Goiás e Mato Grosso, e no Sudeste, em Minas Gerais (Urben et al., 1996).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 38. Sintomas da mancha de cercosporídium em fruto de aceroleira.

Sintomas: nos frutos, que podem ser atacados em qualquer estágio de desenvolvimento, a incidência da mancha de cercosporídium inicia pelo aparecimento de pequenos pontos pretos que coalescem resultando em lesões necróticas de coloração escura, regulares e profundas que depreciam a qualidade do fruto (Urben et al., 1996; Junqueira et al., 2002; Papa, 2005;), podendo causar a sua queda (Urben et al., 1996).

Mancha de cercóspora, Cercosporiose ou Mancha da folha

Causada pelo fungo *Cercospora bunchosiae* Chupp & A. S. Mull., a cercosporiose é uma doença que, sob condições favoráveis, pode causar sérios danos à cultura da aceroleira como acontece na região de Puna no Havaí (Holtzmann; Aragaki, 1966) e na Flórida (McMillan Jr, 1986; Phillips, 2005). Esta doença causa sérios danos à aceroleira na Flórida, no Havaí e em Porto Rico em períodos de alta umidade (Morton, 1987). Em pomares de acerola instalados no semiárido brasileiro a incidência da cercosporiose tem sido insignificante.

Sintomas: a incidência de *C. bunchosiae* em folhas da aceroleira provoca o desenvolvimento de manchas arredondadas ou irregulares, geralmente localizadas nos bordos ou no ápice do limbo foliar, de coloração marrom-escura, com o centro acinzentado e circundadas por um halo amarelo (McMillan Jr., 1986; Barboza et al., 1996; Cordeiro; Ritzinger, 2003; Phillips, 2005) (Figura 39). As lesões são levemente deprimidas e podem ser vistas nas superfícies superior e inferior do limbo foliar (McMillan Jr, 1986), com tamanho que pode variar de 1 mm a 5 mm (Calgaro; Braga, 2012) podendo atingir até 10 mm, sendo as lesões maiores encontradas nas folhas mais novas (McMillan Jr, 1986).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 39. Manchas de cercóspora em folhas de aceroleira em plantio adensado.

A incidência da cercosporiose é favorecida por períodos de elevada precipitação pluvial, alta umidade relativa e temperaturas amenas (McMillan Jr., 1986) e, a depender do estado nutricional da planta, pode resultar na queda prematura das folhas (Barboza et al., 1996; Cordeiro; Ritzinger, 2003; Ritzinger et al., 2007).

Mancha alvo ou Mancha de corinéspora

A mancha alvo, causada por *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei., teve sua ocorrência primeiramente observada no Brasil em 1967, no estado do Maranhão (Silva et al., 1997). Posteriormente, em 1999 foi constatada também no Pará (Poltronieri et al., 2003). Na região de Junqueirópolis, São Paulo, a mancha alvo é a doença mais importante da cultura da aceroleira (Celoto; Papa, 2010).

Sob condições de temperaturas variando de 26 °C a 30 °C, precipitação pluvial e umidade relativa elevada que possibilite 12 horas ou mais de água livre na superfície da folha, a incidência da mancha alvo pode ser importante (Celoto et al., 2015) e, a depender da intensidade de ataque, pode causar desfolhamento (Calgaro; Braga, 2012).

Sintomas: os sintomas causados por *C. cassiicola* se expressam como manchas de 1 mm a 2 mm de diâmetro, circundadas por um halo amarelo (Figura 40). Com o progresso da doença as manchas se apresentam de coloração acinzentada, irregulares, com margens marrom-escuro e halo clorótico e centro esbranquiçado (Silva et al., 1997; Poltronieri et al, 2003).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 40. Manchas causadas pelo fungo *Corynespora cassiicola* em frutos de aceroleira.

Podridão seca dos ramos

Causada por *Lasiodiplodia theobromae* (Patouillard) Griffon & Maublanc, a podridão seca dos ramos, também denominada seca lenta, é uma doença presente em diversas regiões produtoras de acerola do Brasil (Urban et al., 1996; Holanda et al., 1997).

É um patógeno cosmopolita, polífago, encontrado em mais de 500 espécies de plantas tropicais e subtropicais (Punithalingam, 1980). *Lasiodiplodia theobromae* penetra na aceroleira por meio de aberturas naturais e por ferimentos causados por animais, insetos e também durante as práticas culturais (Rufini, 2015).

Sintomas: a podridão seca dos ramos inicia na região apical dos ramos como lesões escuras sob a casca que evoluem em direção ao caule provocando secamento dos galhos, podendo causar a morte da planta (Barboza; et al., 1996; Holanda et al., 1997; Cordeiro; Ritzinger, 2003) (Figura 41).



Foto: Rogerio Ritzinger

Figura 41. Seca descendente de ramos de aceroleira decorrente do ataque de *Lasiodiplodia theobromae*.

Podridão de frutos causada por *Rhizopus* sp.

É um problema de ocorrência generalizada em todas as regiões produtoras, tendo sido observado em pomares de acerola em Cruz das Almas, BA. O agente causal é o fungo *Rhizopus* sp., tendo sido observada maior ocorrência em áreas mal arejadas e úmidas.

Sintomas: ocorre em frutos verdes ou maduros que, após afetados, desenvolvem uma podridão-mole recoberta por estruturas do patógeno, que inicialmente são esbranquiçadas, passando, posteriormente, a negras (Figura 42). Frutos afetados caem prematuramente completando o processo de apodrecimento e posterior mumificação no solo.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 42. Fruto verde de acerola atacado pela podridão-mole de *Rhizopus* sp..

Práticas para o controle de doenças de plantas em sistema orgânico devem ser observadas, a começar pelo planejamento da propriedade, incluindo diversas técnicas de uso permitido na agricultura orgânica, de maneira a buscar o equilíbrio agroecológico. Os princípios do manejo integrado de pragas podem auxiliar no controle das doenças em sistema orgânico.

É importante atentar para os princípios da prevenção, escolha da região de acordo com as exigências edafoclimáticas da cultura, cultivo de variedades resistentes, plantio na época correta, calagem e adubação equilibrada quando necessários, rotação de culturas, adubação verde, consorciação, uso de quebra-ventos, cobertura morta, cultivo de plantas armadilhas, conservação dos fragmentos florestais, disponibilidade de água para irrigação. Portanto, considerando que o manejo de doenças em sistema orgânico de produção tem fundamentos gerais que podem ser aplicados aos diversos patossistemas, a seguir são apresentadas as linhas gerais de manejo das principais doenças da aceroleira.

As ações importantes para o manejo integrado das doenças da aceroleira são:

- 1) aquisição de mudas de qualidade fitossanitária, sabidamente livres de doenças, produzidas em viveiros devidamente credenciados e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e com uso de substrato não contaminado por patógenos do solo.
- 2) práticas de manejo cultural como a execução das podas de limpeza; todo o material podado e infectado deve ser removido do pomar e enterrado, para reduzir o potencial de inóculo.
- 3) podas para remover o excesso de ramos no interior da copa, bem como ramos secos.
- 4) uso de espaçamentos mais amplos na linha de plantio, para reduzir a umidade no interior do pomar, aumentar a luminosidade e facilitar a aeração, criando condições menos favoráveis à incidência de doenças da parte aérea.

- 5) outras práticas culturais como o manejo da vegetação por meio de roçagem nas entrelinhas para diminuir a umidade no interior do pomar.
- 6) uso de irrigação subcopia para evitar o molhamento da parte aérea.
- 7) nutrição adequada das plantas.

Contudo, se houver necessidade, pode-se aplicar uma calda à base de cobre, de uso permitido na agricultura orgânica, a exemplo da calda bordalesa. A época de aplicação depende da intensidade de ataque e varia de acordo com cada doença. No entanto, deve-se evitar aplicações nos períodos de florescimento e frutificação para não inibir a ação dos insetos polinizadores, bem como para evitar resíduos nos frutos, considerando que o período de desenvolvimento dos frutos é de apenas 21 dias e que frequentemente há flores e frutos na mesma época.

Os requisitos para os sistemas estão contidos na Portaria nº 52 do Mapa (Brasil, 2021). Em seu Anexo VII consta as substâncias e práticas autorizadas para manejo, controle de pragas e doenças nos vegetais e tratamentos pós-colheita nos sistemas orgânicos de produção. Cabe destacar que apenas substâncias e práticas constantes do referido anexo podem ser utilizadas para controle de pragas e doenças em cultivos orgânicos.

O uso de variedades resistentes é o método mais eficiente, econômico e ambientalmente correto de controle de doenças de plantas. A seleção das variedades de aceroleira levam em conta este aspecto. Especificamente quanto à cercosporiose, existem evidências de que as variedades que produzem frutos mais doces são resistentes e as de frutos mais ácidos expressam diferentes níveis de tolerância a essa doença (Marino Netto, 1986). Como exemplo, pode-se citar a variedade BRS Rubra, que produz frutos doces e é resistente às doenças foliares da aceroleira.

Manejo de fitonematoides

Os fitonematoides ou nematoides fitoparasitas são microrganismos tipicamente vermiformes que habitam o solo e atacam as plantas (geralmente as raízes ou outros órgãos subterrâneos), vulgarmente conhecidos como vermes, são considerados “inimigo oculto”, pois sua presença não é observada pelos agricultores e estão entre as principais limitações ao aumento da produtividade agrícola em todo o mundo (Figura 43).



Fotos: Rogério Ritzinger

Figura 43. Sanidade das mudas de aceroleira visto pela ausência / presença de galhas nas raízes que saem do recipiente; muda sadia com raízes isentas de galhas (A) e muda infestada com galhas de nematoide (B).

A disseminação dos fitonematoides é altamente dependente do homem, seja por meio de mudas contaminadas (material propagativo), deslocamento de equipamentos de áreas contaminadas para áreas saudas, tráfego de trabalhadores e animais, escoamento de água de chuva ou de irrigação.

Os fitonematoides têm ação espoliadora sobre as plantas hospedeiras, sendo o dano variável com a espécie, o nível populacional, o hospedeiro e as condições ambientais, dentre outros fatores. Além das deformações anatômicas dos tecidos dos hospedeiros, muitos dos principais processos fisiológicos, como respiração, fotossíntese, absorção e translocação de água e nutrientes e balanço hormonal, podem ser afetados direta ou indiretamente pelo parasitismo de fitonematoides. As plantas podem apresentar desfolha, murcha, queda acentuada na produção, amarelecimento, crescimento reduzido ou nanismo, clorose e sintomas de deficiências nutricionais, dentre outros sintomas (Figura 44).



Figura 44. Aceroleiras com desenvolvimento normal (A) e desenvolvimento reduzido pela infestação por fitonematoides (B).

No Brasil, encontram-se amplamente disseminados, sendo responsáveis pela redução na produção e no valor comercial de diversos produtos agrícolas, entre eles as frutíferas (Barbosa, 2015), como a aceroleira. Esses patógenos causam danos consideráveis às raízes das plantas, diminuindo a eficiência das adubações pela redução da absorção de nutrientes.

A aceroleira é suscetível aos fitonematoides das galhas, sendo estes considerados o principal problema fitossanitário da cultura. *Meloidogyne enterolobii*, *M. incognita* raças 1, 2, 3 e 4, *M. javanica*, e *M. arenaria* raça 2 já foram detectadas em mudas e plantas adultas no Brasil (Figura 45).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 45. Planta adulta de aceroleira mostrando galhas nas raízes.

Em plantios comerciais, os nematoides-das-galhas são considerados patógenos bastante danosos para a cultura, pois a infecção pelos fitonematoides causam engrossamentos de vários tamanhos, enegrecimento e apodrecimento das raízes, prejudicando a absorção de água e nutrientes, acarretando menor desenvolvimento das partes aérea e radicular da planta, resultando em redução da produção.

Estratégias de manejo de fitonematoides

Para o manejo integrado deve-se considerar as espécies de fitonematoides presentes, as condições de condução e produtividade do cultivo de acerola, o destino e lucratividade da produção e o nível tecnológico do agricultor.

A amostragem da população do fitonematoide no campo possibilita determinar as espécies presentes e verificar a suscetibilidade da cultura a estes parasitos. Conhecendo-se o nível de infestação, prevê-se o dano para a cultura, bem como as estratégias de manejo que podem ser utilizadas.

Para o manejo dos fitonematoides é importante adotar práticas que visem reduzir a população desses patógenos no solo antes do plantio das mudas, como a limpeza da área e dos equipamentos, o preparo e manejos corretos do solo, a adição de matéria orgânica e a rotação de culturas. Após o plantio das mudas, pode ser feita a aplicação de produtos nematicidas biológicos, de forma a protegê-las do ataque desses patógenos durante seu enraizamento e ao longo do ciclo.

Análise nematológica

Antes da realização do plantio, deve-se fazer a análise nematológica da área para verificar a presença e quantificação dos fitonematoides no solo. A área de plantio deve ser dividida em talhões, de acordo com o seu histórico, topografia e classe de solo. Em cada talhão, as amostras de solo devem ser retiradas da camada de 0 a 20 cm de profundidade, com uso de trado ou enxadão, devendo-se caminhar em zigue-zague pela área. Cada amostra composta deve ser formada por subamostras (10-15) coletadas ao longo do talhão. Pode ser utilizada parte da amostra do solo coletada para análise química, lembrando que se necessita em torno de 500 g para análise nematológica.

Análises nematológicas podem ser realizadas após o plantio, de modo a verificar o nível populacional dos fitonematoides para adoção de medidas de manejo. Neste caso, devem ser coletadas amostras de solo e raízes, acondicionando as raízes (em torno de 100 g) no fundo do saco plástico, cobrindo com solo para evitar ressecamento e encaminhar para o laboratório de nematologia.

Uso de mudas sadias

A utilização de mudas sadias, provenientes de viveiros idôneos e registrados constitui-se numa medida muito importante para evitar a introdução de fitonematoides na área. Vale lembrar que a muda contaminada é a grande causadora da dispersão de fitonematoides no novo pomar.

Rotação de culturas

Pesquisas indicam plantas que apresentam efeitos antagônicos a fitonematoides, podendo ser utilizadas em rotação de culturas, plantio intercalar ou aplicadas como tortas ou extratos vegetais.

O cultivo de plantas não hospedeiras de fitonematoides pode tornar-se uma prática eficiente para reduzir a densidade populacional desses vermes. A depender de qual(is) espécie(s) de fitonematoides presentes no solo, poderão ser utilizadas espécies de cultivo comerciais ou adubos verdes. Diversas plantas utilizadas como adubo verde ou cobertura do solo, apresentam mecanismos de resistência que impedem a reprodução dos fitonematoides, reduzindo a sua população no solo, destacando-se as leguminosas: crotalárias (*Crotalaria juncea*, *C. spectabilis*, *C. breviflora*, *C. ochroleuca*), guandu-anão (*Cajanus cajan*), amendoim-forrageiro (*Arachis pintoï*), mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*), mucuna-anã (*Mucuna deeringiana*), estilósante (*Stylosanthes gracilis*); as crucíferas: nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*); as gramíneas: braquiárias (*Urochloa* sp.), milheto (*Pennisetum glaucum*), capim-colchão (*Digitaria decumbens*); e outras: cravo-de-defunto (*Tagetes patula*, *Tagetes erecta*).

A escolha da planta de cobertura a ser utilizada será baseada na indicação dos diferentes fitonematoides registrados por meio das análises nematológicas

da área de plantio, pois as plantas apresentam ação antagônica ou supressiva diferente entre as espécies de fitonematoides. Com a escolha e plantio da espécie de cobertura na área, quando as plantas atingirem o estágio de florescimento, deve-se efetuar a roçagem, mantendo a cobertura sobre a superfície do solo, contribuindo para a redução da população dos fitonematoides, melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, controle de pragas, doenças e plantas espontâneas, além do controle da erosão e preservação dos organismos antagonistas dos nematoides.

Adubação orgânica

A incorporação de matéria orgânica é benéfica e pode ter efeitos diretos e indiretos sobre a população de fitonematoides. Substâncias produzidas ou liberadas pelas plantas podem exercer efeitos nematicidas ou nematostáticos. A ação da matéria orgânica está diretamente relacionada com o aumento da atividade dos microrganismos antagonísticos aos fitonematoides (fungos, bactérias).

A decomposição de resíduos da atividade agrícola libera compostos que podem atuar no controle de fitonematoides, a exemplo de esterco de curral, cama de frango, casca de café, torta de mamona, torta de nim, resíduo líquido de sisal, manipueira. A utilização destes resíduos pode auxiliar no manejo de pomares com baixa infestação e moderadamente infestados; contudo, em pomares com alta infestação pode ser economicamente inviável.

O manejo adequado das plantas espontâneas com a roçagem e deposição da massa verde produzida nas entrelinhas e linhas sob a copa das plantas, forma uma cobertura morta que melhora a atividade microbiológica do solo e aumenta a população de inimigos naturais dos fitonematoides.

Manejo genético – Variedades ou porta-enxertos resistentes

O uso de variedades resistentes é a maneira mais econômica para o agricultor viabilizar a atividade em áreas infestadas por fitonematoides. Contudo, é importante ressaltar que, embora hospedeira dos nematoides-das-galhas, a aceroleira é tolerante a eles e tende a compensar a infestação com a emissão contínua de novas raízes, especialmente em pomares bem cuidados.

Apesar de ser uma estratégia, porém ainda não disponível e difícil, pois são várias espécies de fitonematoides, o agricultor pode optar por variedades que apresentem resistência aos fitonematoides, fazendo plantios escalonados em substituição às variedades tradicionais e mais suscetíveis. Desta forma, estaria em conformidade com o artigo 95 da Portaria nº 52, em que os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições ambientais locais e tolerantes a pragas e doenças (Brasil, 2021).

Até o momento, as variedades de aceroleiras cultivadas em pés francos ou enxertadas, nas regiões produtoras do país, são suscetíveis às diferentes espécies de *Meloidogyne* spp.

Manejo biológico

O uso de produtos biológicos apresenta vantagens, pois não contamina, não desequilibra o meio ambiente e não deixa resíduos, além de ser menos oneroso e de fácil aplicação. Uma grande quantidade de organismos é capaz de repelir, inibir ou mesmo causar a morte dos fitonematoides.

Mais de 200 inimigos naturais de fitonematoides têm sido reportados, dentre eles, fungos, bactérias, nematoides predadores e ácaros. Dentre estes, os fungos têm se destacado, divididos em função de seu modo de ação: ectoparasitas ou predadores, endoparasitas, parasitas de ovos e fêmeas e produtores de metabólitos tóxicos.

Um grupo de fungos nematófagos, que apresenta grande potencial no controle biológico de fitonematoides, é o dos fungos oportunistas ou parasitas de ovos e de fêmeas, com destaque para as espécies *Purpureocillium lilacinum* e *Pochonia chlamydosporia*, anteriormente denominados *Paecilomyces lilacinus* e *Verticillium chlamydosporium*, respectivamente.

Os fungos produtores de metabólitos tóxicos, representados pelos gêneros *Aspergillus*, *Pleurotus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Myrothecium* demandam mais estudos sobre o efeito das possíveis substâncias tóxicas aos fitonematoides que são produzidas por tais fungos. Entre estes fungos, maior destaque para espécies de *Trichoderma*, como *T. harzianum*, *T. virens*, *T. viride*, *T. asperellum*, *T. atroviride* e *T. longibrachiatum*.

Outros agentes importantes no controle biológico de fitonematoides são as bactérias, principalmente aquelas da rizosfera com capacidade de invadir os tecidos internos das plantas. São denominadas bactérias endofíticas facultativas, como *Bacillus* spp. e *Pseudomonas* spp. Além das bactérias parasitas obrigatórias de fitonematoides, como as do gênero *Pausteria*, com destaque para *Pausteria penetrans*.

Dentre as rizobactérias mais estudadas e utilizadas no controle de fitonematoides, o maior destaque é de *Bacillus*, com diferentes espécies, tais como *B. subtilis*, *B. firmus*, *B. laterosporus*, *B. circulans*, *B. pumilus*, *B. cereus*, *B. sphaericus*, *B. licheniformes*, *B. methylophilus* (*B. amyloliquefaciens*) e *B. thuringiensis*, as quais têm demonstrado grande eficiência no controle destes parasitas.

Há diversos produtos biológicos em formulações comerciais que apresentam características atrativas para os estudos e aplicação no manejo de fitonematoides. Vale lembrar que os agentes biológicos e microbiológicos de controle, por meio de preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos são permitidos apenas com autorização do OAC (Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica) ou da OCS (Organização de Controle Social) (Brasil, 2021). Porém, sugere-se o uso em menores áreas realizando aplicações dos produtos e monitoramento da população do patógeno, de forma a verificar o comportamento do produto (agente biológico) no campo. As características dos agentes biológicos e das condições ambientais (solo, clima) interferem, sendo necessários estudos locais.

O manejo biológico aliado às demais práticas de controle de fitonematoides, bem como às boas práticas agrícolas na condução do cultivo (nutrição, irrigação, disponibilidade de matéria orgânica e manejo de pragas e doenças) constitui-se numa importante ferramenta.

Manejo de pragas

Várias espécies de insetos são relatadas como pragas da aceroleira (Sá, 1999; Ooi et al., 2002). Destas espécies, as formigas cortadeiras, a cochoni-lha ortézia, bem como os pulgões e os percevejos-de-renda são os que têm o potencial de causar os maiores prejuízos em pomares em produção, podendo ocorrer em surtos bastante destrutivos, requerendo ações de controle para evitar que alcancem o nível de dano econômico.

Recomenda-se a inspeção quinzenal nos pomares. Nos períodos de maior ocorrência das pragas, as inspeções devem ser semanais. Quando necessária a intervenção para reduzir a população das pragas, privilegiar métodos inócuos aos insetos polinizadores e inimigos naturais. É frequente a ocorrência de flores e frutos em diferentes estádios de maturação na mesma época (Ritzinger; Ritzinger, 2011), o que pode levar a ocorrências múltiplas de pragas. A seguir são apresentadas as principais pragas da aceroleira.

Formigas cortadeiras

As formigas saúva ou formigas cortadeiras (*Atta* spp.) são insetos sociais que vivem em câmaras ou panelas subterrâneas, conhecidas como formigueiros ou sauveiros. Nas câmaras, as formigas cultivam um fungo, utilizando as folhas das plantas como substrato. O fungo é utilizado na alimentação das formas jovens (larvas) e adultos. As formigas cortam as folhas das plantas e as carregam aos seus formigueiros. Nesta atividade, podem derrubar todas as folhas de plantas adultas deixando-as “peladas”, apenas com os ramos e hastes jovens à vista, sendo esta uma evidência típica da sua ocorrência (Figuras 46 e 47).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 46. Vista de um saúveiro na linha de aceroleiras completamente sem folhas.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 47. Aceroleiras parcialmente desfolhada (A) e completamente sem folhas (B) pelo ataque de saúvas.

As saúvas exigem o monitoramento constante do pomar para evitar a instalação de saúveiros. O controle é feito com um produto conhecido como bioisca, à base de folhas e hastes de *Tephrosia candida*. É uma isca granulada que deve ser colocada próxima aos saúveiros dentro de garrafas pet para proteger da umidade (Nascimento et al., 2018) (Figura 48).



Foto: Rogério Ritzinger

Figura 48. Saúvas carregando a bioisca granulada para o saúveiro.

Cochonilha ortézia

A ortézia (*Orthezia praelonga*) é uma cochonilha de cor branca e formato alongado que pode chegar a 4,5 mm de comprimento (Figura 49). Além da aceroleira, a ortézia é citada como praga de diversas espécies ornamentais e de fruteiras como os citros, a mangueira, a goiabeira, o cajueiro e o mamoeiro, entre outras (Carvalho, 2006).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 49. Ramos de aceroleira infestados por ortézia.

Adultos e ninfas se fixam na face inferior das folhas, onde sugam a seiva e expelem um líquido responsável pelo aparecimento da fumagina, que é um fungo de cor preta que recobre as folhas e ramos da planta. A ortézia é uma praga que apresenta fácil e rápida dispersão. Os danos são muito severos e a infestação pela praga pode causar a morte das plantas (Figura 50).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 50. Aceroleira jovem morta pela infestação de ortézia.

A ortézia é um inseto cuja ocorrência coloca em risco não apenas pomares de aceroleira, como também viveiros de produção de mudas. Portanto, o constante monitoramento é fundamental para identificação dos focos iniciais, adotando-se medidas para que o inseto não se estabeleça no pomar (Nascimento et al., 2003).

Recomenda-se inspecionar 1% das plantas do pomar, avaliando-se a presença do inseto na face inferior das folhas de um ramo por quadrante da planta e também no tronco, em intervalos de 10 dias (Barbosa et al., 2007).

A utilização de mudas saudáveis é a primeira medida de controle dessa praga. Em pomares já implantados, o controle pode ser feito mediante podas de ramos e folhas infestados, seguida da remoção. Se a infestação for intensa, recomenda-se, após a poda, pulverizar com calda saponificada, com periodicidade quinzenal até a remoção dos focos. O modo de preparo da calda saponificada é mostrado na Figura 51.



Figura 51. Esquema de preparo da calda saponificada.

Fonte: Borges; Cordeiro (2020).

A solução estoque assim obtida deverá ser mantida em recipiente fechado. No momento do preparo, deve ser diluída em água. A concentração de 4% (40 mL por L de água) promoveu melhores resultados no controle da ortézia. A concentração mais alta pode promover fitotoxicidade, por isso deve ser evitada em brotações e tecidos tenros.

Pulgões

Pulgões são insetos de pequeno porte (1,3 mm a 2,0 mm de comprimento), de corpo mole e geralmente sem asas. O pulgão da acerola (*Aphis spiraeicola*) apresenta coloração amarelada ou marrom. O pulgão preto (*Toxoptera citricidus*) tem coloração escura, marrom ou preta. Ocorrem em outras plantas hospedeiras como citros, sendo por isso, também conhecidos pelos nomes vulgares de pulgão verde (*A. spiraeicola*) e pulgão preto (*T. citricida*) dos citros.

Ocorrem em colônias nas brotações novas e pedúnculo das inflorescências e frutos. A sucção de seiva atrofia as brotações, causa encarquilhamento e deformação nas folhas, além de provocar o aborto de flores e frutos novos, prejudicando a produtividade da cultura (Figuras 52 e 53).

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 52. Infestação de pulgões em inflorescência de aceroleira.

Foto: Rogério Ritzinger



Figura 53. Infestação de pulgões em frutos novos de aceroleira.

Os pulgões são pragas frequentes em telados e casas de vegetação que, dependendo da intensidade de infestação, requer controle. A associação com formigas é muito comum devido à liberação do *honeydew* (excreção do pulgão rica em açúcar). O *honeydew*, ao se depositar sobre as folhas, propicia o crescimento de um fungo de coloração preta, chamado de fumagina, que prejudica a fotossíntese.

Podem ser controlados mediante a atuação de inimigos naturais (predadores e parasitoides), que são muito frequentes na cultura. A eliminação de plantas hospedeiras previne surtos, no entanto, nem sempre isso é possível. Assim, se houver necessidade de reduzir o nível de infestação, recomendam-se os seguintes produtos: detergente neutro (160 mL em 20 L de água), óleo de nim e farinha de trigo sem fermento (1.000 g em 20 L de água).

Percevejos-de-renda

Os percevejos-de-renda (espécie não identificada) são insetos pequenos, com 3 mm de comprimento, coloração acinzentada, e asas arredondadas

com aparência de renda (Figura 54A). O aspecto reticulado das asas é característico desses percevejos. Vivem em colônias na face inferior das folhas mais velhas. Devido à sucção de seiva, aparecem pontuações esbranquiçadas na face superior das folhas (Figura 54B).

Fotos: Rogério Ritzinger

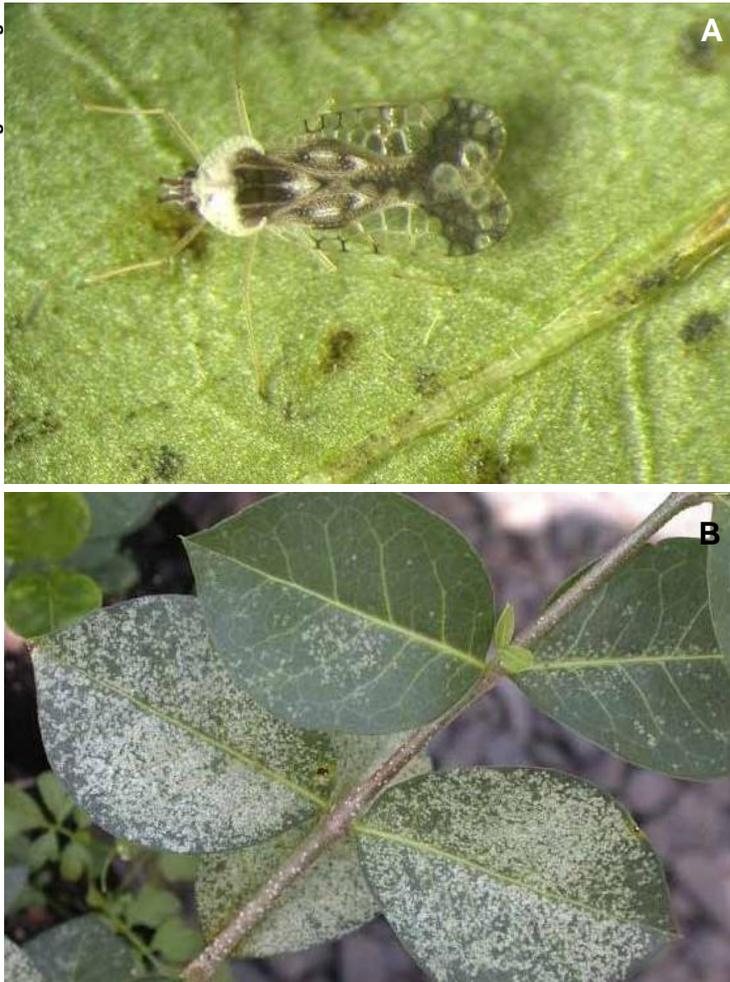


Figura 54. Inseto adulto (A) e pontuações esbranquiçadas na face superior das folhas de mudas de aceroleira causadas pelo percevejo-de-renda (B).

O controle biológico, realizado por meio dos predadores *Xylocoris* sp. e *Franklinothrips vespiformis*, é satisfatório.

Colheita e beneficiamento

Embora o início de produção de frutos possa ocorrer antes de completar o primeiro ano de plantio, a aceroleira estabiliza a produção a partir do terceiro ou quarto ano, tendo a média de produtividade de 59,3 kg/planta/ano (Agriannual, 2010), dependendo do sistema de produção e variedade, podendo produzir até 100 kg/planta/ano, resultado de várias safras concentradas principalmente na primavera e verão (Embrapa, 2012; Sebrae, 2016).

Aspectos da fisiologia pós-colheita dos frutos

A acerola é um fruto que apresenta maturação e senescência muito rápidas, o que dificulta o seu manuseio, armazenamento e conservação pós-colheita (Alves, 1996). Isto resulta de uma atividade respiratória muito intensa do fruto, sendo esse classificado entre os frutos climatéricos, isto é, aqueles que apresentam aumento acentuado da taxa respiratória e produção de etileno na fase de amadurecimento (Carrington; King, 2002). Assim, resulta em perda da firmeza, mudança na coloração e do desenvolvimento do sabor e do aroma (Wills; Golding, 2016).

A acerola geralmente apresenta um pico respiratório na fase de mudança da pigmentação da casca, do amarelo para o vermelho. O padrão climatérico da respiração na acerola é acompanhado pelo aumento da síntese e ação do etileno que ocorre de dois a quatro dias após a colheita, acelerando o amadurecimento dos frutos (Carrington; King, 2002; Wills; Golding, 2016). Para aumentar a vida útil da acerola deve-se atentar para fatores que possam diminuir as taxas respiratórias e de síntese e ação do etileno, especialmente a redução da temperatura ambiente. Lesões nos frutos devem ser evitadas, pois promovem o aumento da respiração e da produção de etileno, constituindo-se também em portas de entrada de microrganismos deterioradores.

Colheita

A colheita é feita de forma manual, os frutos devem ser retirados da planta com cuidado, uma vez que a sua casca é delicada e fina, e lesões na casca

podem acelerar a sua deterioração. Os frutos devem ser colhidos nas primeiras horas do dia ou no final da tarde (quando as temperaturas são mais amenas) e acondicionados em caixas plásticas (Figura 55) de baixa profundidade (15 cm a 30 cm), lisas no seu interior para evitar danos aos frutos (Freitas et al., 2016).

Foto: Sérgio Tonetto de Freitas



Figura 55. Caixa plástica com 15 cm de altura x 40 cm de largura x 60 cm de comprimento para acondicionamento dos frutos colhidos de acerola.

Os recipientes de colheita devem ser lavados diariamente com água clorada contendo 100 a 140 $\mu\text{L/L}$ (ppm) de dióxido de cloro, para evitar a contaminação dos frutos com patógenos causadores de podridões (Freitas et al., 2020). Além disso, recomenda-se que os colhedores usem roupas adequadas, visto que a pilosidade presente nas brotações novas pode causar irritações na pele.

Devido à desuniformidade da floração, o que provoca a presença de flores e frutos em diversos estádios numa mesma planta, a colheita deve ser realizada em intervalos de até três dias, desde que todos os frutos maduros e aqueles mudando de coloração sejam retirados (Calgareo; Braga, 2012).

O ponto de colheita deve levar em consideração a qualidade dos frutos, o tempo necessário para que cheguem ao mercado consumidor e o destino a que se pretende dar aos frutos (Alves et al., 1995; Freitas et al., 2020). Frutos colhidos em estádios de maturação pouco avançados (casca ainda verdes) têm maior vida útil, mas podem apresentar baixa qualidade após o amadurecimento. Por outro lado, frutos colhidos em estádios de maturação mais avançados podem apresentar melhor qualidade, mas apresentam menor vida útil pós-colheita (Freitas et al., 2020).

Para venda como fruta fresca em mercados locais e para congelamento ou processamento na forma de suco ou polpa, os frutos devem ser colhidos com coloração da casca vermelho intensa (maduros), mas ainda firmes para suportar o manuseio. Frutos maduros são mais saborosos e suculentos, porém exigem aproveitamento imediato, pois deterioram em pouco tempo (Soares Filho; Oliveira, 2003).

Para mercados pouco mais distantes as acerolas para consumo in natura devem ser colhidas no estádio “de vez”, ou seja, em início de mudança para a coloração vermelha da casca (Santos et al., 1999; Gouveia et al., 2015).

Os frutos devem ser colhidos ainda verdes ou imaturos quando se destinam à fabricação de produtos onde o teor de vitamina C é a característica mais importante, a exemplo de produtos em pó ou liofilizados, ultrafiltrados, cápsulas e concentrados para enriquecimento de outros alimentos (Soares Filho; Oliveira, 2003).

Beneficiamento

Após a colheita as acerolas devem ser mantidas à sombra, pois a sua exposição à radiação solar diminui o teor de vitamina C e as altas temperaturas aumentam a respiração dos frutos e perda de massa, acelerando sua deterioração. Recomenda-se que os frutos sejam transportados para uma casa de beneficiamento o mais rápido possível. Neste local os frutos normalmente passam pelas etapas de seleção, lavagem, embalagem e armazenamento.

Seleção: os frutos são colocados sobre esteiras rolantes e submetidos a uma seleção rigorosa para eliminar aqueles com danos mecânicos (amassamento, corte, abrasão), podres, moles, imaturos, com defeitos, além dos detritos.

Para consumo in natura, os frutos colhidos “de vez” também podem ser selecionados pela sua densidade, aqueles com densidade $\leq 1 \text{ g/cm}^3$ terão a capacidade de amadurecer normalmente e desenvolver a cor vermelha da casca (Freitas et al., 2020). Segundo estes autores, ao serem colocados em recipiente com água os frutos que permanecerem na superfície apresentam densidade $\leq 1 \text{ g/cm}^3$ e capacidade de mudança da coloração da epiderme do verde para o vermelho (amadurecer) e o frutos que decantarem no fundo do recipiente apresentam densidade $> 1 \text{ g/cm}^3$ e não apresentam capacidade de mudança da coloração da epiderme do verde para o vermelho (Figura 56).

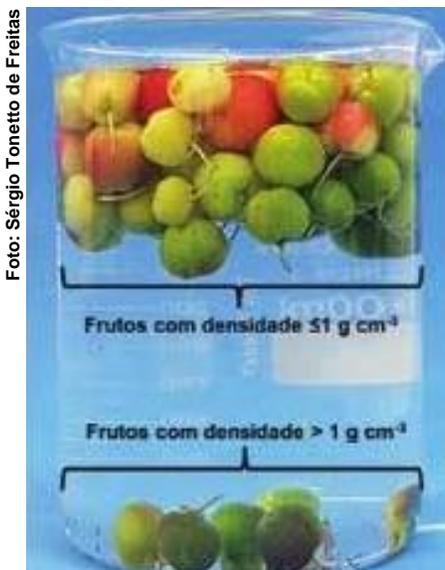


Figura 56. Separação de frutos em água com densidade de 1 g/cm^3 .

Lavagem: recomenda-se a lavagem dos frutos com água fria (para redução do metabolismo) e, se possível, clorada com dióxido de cloro, de acordo com a Portaria nº 52 (Brasil, 2021), visando protegê-los de contaminação por diversos fungos que atuam na fase pós-colheita. Recomenda-se a utilização de solução contendo 600 µl/L (ppm) de cloro ativo, por 5 minutos, com posterior secagem (Ribeiro; Freitas, 2020).

Embalagem: os frutos destinados para consumo in natura são pesados e acondicionados em bandejas de poliestireno expandido e cobertos com filmes de polietileno de baixa densidade (PEBD) com espessura de 10 µm (Figura 57A) (Freitas et al., 2020). Outra opção é o acondicionamento em embalagens (cumbucas) de polietileno tereftalato (PET) com perfurações (Figura 57B) (Freitas et al., 2016).

Fotos: Sérgio Tonetto de Freitas



Figura 57. Modelos de embalagens para a comercialização de acerolas para o consumo in natura, bandeja de poliestireno expandido com filme (A) e cumbuca PET com perfurações (B).

Por apresentar uma casca muito sensível, o uso de embalagens adequadas é imprescindível para a acerola, visando a sua proteção contra os danos mecânicos e a contaminação dos frutos por patógenos, que podem comprometer a sua qualidade pós-colheita.

Armazenamento: após a embalagem, os frutos destinados para o consumo in natura podem ser conservados sob refrigeração à temperatura de 8 °C a 12 °C, dependendo da variedade, e à umidade relativa igual ou superior a 90%, que permitem a sua conservação por um período de até 10 dias a partir da colheita, o que torna viável a comercialização apenas para mercados mais próximos.

Acerolas destinadas a mercados distantes, sobretudo à exportação, devem ser armazenadas sob congelamento a temperaturas iguais ou inferiores a -20 °C, pois é a forma de conservá-las por mais tempo sem perdas significativas de qualidade.

Alternativamente, os frutos podem ser despulpados e a polpa congelada sendo depois vendida às indústrias de suco e polpa; pode-se ainda dar sequência e cozinhar a polpa para confecção de geleia. As características e composição destes produtos no Brasil devem seguir os padrões de identidade e qualidade para polpas de frutas, aprovados pela Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000 (Brasil, 2000).

Referências

- AGRIANUAL 2010: **anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2010. 520 p.
- ALMEIDA, F. A.; ARAÚJO, E.; GONÇALVES JUNIOR, H.; BARRETO, A. F.; CARVALHO, R. A. G. Diagnóstico e quantificação de doenças fúngicas da acerola no Estado da Paraíba. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 176-179, abr. 2003.
- ALVES, R. E. Características das frutas para exportação. In: GORGATTI NETTO, A.; ARDITO, E. F. G.; GARCIA, E. E. C.; BLEINROTH, E. W.; FREIRE, F. das C. O.; MENEZES, J. B.; BORDIN, M. R.; BRAGA SOBRINHO, R.; ALVES, R. E. **Acerola para exportação: procedimento de colheita e pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1996. p. 9-12 (Publicações técnicas frupex, 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.; MENEZES, J. B.; SILVA, S. de M. Colheita e pós-colheita da acerola. In: SÃO JOSÉ, A. R.; ALVES, R. E. (Ed.). **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995. p. 77-89.
- ARAÚJO, P. S. R.; MINAMI, K. **Acerola**. Campinas: Fundação Cargill, 1994. 81 p.
- BARBOSA, D. H. S. G. Nematoides em frutíferas. In: ZUCOLOTO, M.; SCHMILDT, E. R.; COELHO, R. I. (Ed.) **Fruticultura tropical: diversificação e consolidação**. Alegre : CAUFES, 2015. cap. 2, p. 23-46.
- BARBOSA, F. R.; GONZAGA NETO, L.; CARVALO, G. K. de L.; CARVALHO, R. da S. **Manejo e controle da cochonilha ortézia (*Orthezia praelonga*), em plantios irrigados de acerola, no Submédio São Francisco**. 2007. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007. 8 p. (Embrapa Semiárido. Circular técnica, 83).
- BARBOZA, S. B. S.; TAVARES, E. D.; MELO, M. E. **Instruções para o cultivo da acerola**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1996. 42 p.
- BATISTA, J. A.; BOTREL, P. P.; FIGUEIREDO, F. C. Efeito do extrato de tiririca e bioestimulante no enraizamento de estacas de *Hyptis marruboides* Epl. **Revista Agrogeoambiental**, v. 7, n. 2, p. 91-99, jun. 2015.
- BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M. (Ed.). **Sistema orgânico de produção de manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 49).
- BRAGANÇA, C. A. D.; NOGUEIRA JUNIOR, A. F.; ROGÉRIO, F.; MASSOLA Jr. N. S. First report of Anthracnose caused by *Colletotrichum theobromicola* on Barbados Cherry (*Malpighia imarginata*) in Brazil. **Plant Disease**, v. 98, n. 9, p. 1271.2-1273.3, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n° 01, de 07 de janeiro de 2000**. Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa das seguintes frutas: acerola, cacau, cupuaçu, ... Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/vegetal/bebidas-arquivos/in-no-1-de-7-de-janeiro-de-2000.doc/view>. Acesso em: 28 jan 2021.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 52, de 15 de março de 2021**. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-52-de-15-de-marco-de-2021-310003720>. Acesso em: 23 mar 2021.
- CALGARO, M.; BRAGA, M. B. **A cultura da acerola**. 3. ed. rev. ampl., Brasília, DF: Embrapa, 2012. 144 p. (Coleção Plantar; 69).
- CARRINGTON, S. C. M.; KING, G. R. A. Fruit development and ripening in Barbados cherry, *Malpighia emarginata* DC. **Scientia Horticulturae**, v. 92, n. 1, p. 1-7, 2002.
- CARVALHO, R. da S. Disseminação da ortézia em pomares e hortos comerciais. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 2, p. 22-28, 2006.
- CECÍLIO, R. A.; SOUSA S. MEDEIROS; PEZZOPANE, J. E. M.; GARCIA, G. de O. Elaboração de zoneamento agroclimático da região nordeste para a cultura de acerola. **Revista Verde**, v. 4, n. 3, p. 26-32. 2009.
- CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S. Elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da mancha alvo em folhas de acerola. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, n. 4, p. 258-262. 2010.
- CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; CELOTO, F. J.; SANTOS, J. A.; PEREIRA, W. V. Efeitos da temperatura e regime de luz sobre *Corynespora cassicola* e da temperatura e período de molhamento foliar no desenvolvimento da mancha-alvo em acerola. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 82, p. 1-7. 2015.
- CORDEIRO, Z. J. M.; RITZINGER, R. Doenças e seu controle. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. (Ed.). **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p.111-118.
- COUCEIRO, E. M. **Curso de extensão sobre a cultura da acerola**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1981. 33 p.
- CULTIVAR **Acerola BRS 366 Jaburu**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 1 folder.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 144p. (FAO. Irrigation and drainage paper, 24).
- FICHAS agroecológicas: tecnologias apropriadas para agricultura orgânica: **biofertilizante vairo** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/10-biofertilizante-vairo.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- FREIRE, F. das C. O. Doenças da acerola no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A. R.; ALVES, R. E. (Ed.) **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1995. p. 71-76.
- FREITAS, S. T. de; BARBOSA, M. A. G.; SOUZA, F. de F.; NASSUR, R. de C. M. R. **Colheita e armazenamento de acerola destinada ao consumo in natura**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. (Instruções Técnicas. Embrapa Semiárido, 126).
- FREITAS, S. T. de; BARBOSA, M. A. G.; RYBKA, A. C. P. **Colheita e pós-colheita de acerola para o consumo in natura**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2020. 9 p. (Embrapa Semiárido. Circular técnica 123).

- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Acerola para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA–SPI, 1994. 43 p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 10).
- GOUVEIA, A. M. S.; CORRÊA, C. V.; EVANGELISTA, R. M.; DOMICIANO, S.; MENDONÇA, V. Z. Caracterização da acerola em diferentes estádios de maturação produzidas em clima subtropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PROCESSAMENTO MÍNIMO E PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, FLORES E HORTALIÇAS, 1.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, FRUTAS, HORTALIÇAS E FLORES, 5.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 8., 2015, Aracaju. **Avanço na conservação e qualidade de frutas, flores e hortaliças**: anais. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe: Embrapa, 2015. 1 CD-ROM.
- HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 1, p. 96-99, 1985.
- HOLANDA, Y. C. A.; PONTE, J. J.; SILVEIRA FILHO, J. Doenças da acerola (*Malpighia glabra* L.) no Estado do Ceará, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 453. 1997.
- HOLTZMANN, O.; ARAGAKI, M. Susceptibility of acerola to *Cercospora* leaf spot. **Phytopathology**, v. 56, p. 114-115. 1966.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Censo Agropecuário 2017: **Tabela 6955** - Produção, Valor da produção, Venda, Valor da venda, Colheita...Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6955>. Acesso em: 17 fev. 2017.
- JESUS, A. M. de; CASTRO, J. M. C.; DIAS, M. S. C. Doenças da aceroleira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 37, n. 290, p.16-21, 2016.
- JUNQUEIRA, K. P.; PIO, R.; VALE, M. R. do; RAMOS, J. D. **Cultura da aceroleira (*Malpighia glabra* L.)**. Lavras: UFLA, 2002. 31 p. (UFLA. Boletim de Extensão, 96, v. 11).
- JUNQUEIRA, N. T. V. Doenças da aceroleira. In: 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, RS: Cinco Continentes, 2003. p. 257-271.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agrônômica Ceres, 1985. 492 p.
- KNIGHT, R. J.; CAMPBELL, C. W. Pollination requirements for successful fruiting of tropical fruit species. **Proceedings of the Interamerican Society of Tropical Horticulture**, v.37, p. 167-170, 1993.
- LASKOWSKI, L. E.; BAUTISTA, D. Evaluacion de características vegetativas, productivas y de calidad de la fruta de plantas de semeruco cultivadas en zonas aridas. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 48, n. 3, p. 239-249, 1998.
- MAGALHÃES, A. F. J.; GOMES, J. C. Calagem e adubação. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 48-64.
- MARINO NETTO, L. **Acerola: a cereja tropical**. São Paulo: Nobel, 1986. 94 p.
- MCMILLAN, JR., R. T. Serious diseases of tropical fruits in Florida. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, v. 99, p. 224-227, 1986.

- MELO, A. S. **Efeito de N, P e K sobre o desenvolvimento inicial e a nutrição foliar da aceroleira (*Malpighia punicifolia* L.)**. 1999. 63 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.
- MORTON, J. Barbados Cherry. In: MORTON, J. F. **Fruits of warm climates**. Miami, FL, 1987. p. 204-207.
- MUSSER, R. S. Tratos culturais da cultura da acerola. In: SÃO JOSÉ, A. B.; ALVES, R. E. **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995. p. 47-52.
- NAKASONE, H. Y.; PAULL, R. E. Other american tropical fruit: acerola. In: NAKASONE, H. Y.; PAULL, R. E. **Tropical fruits**. Wallingford: CABI, 1998. p. 377-389.
- NAKASONE, H. Y.; YAMANE, G. M.; MIYASHITA, R. K. **Selection, evaluation, and naming of acerola (*Malpighia glabra* L.) cultivars**. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii, 1968. 19 p. (University of Hawaii. Circular 65).
- NASCIMENTO, A. S. do; OLIVEIRA, F. O. de P.; SANTOS, V. T. dos; FONSECA, N.; MAEGAWA, R. N.; CORDEIRO, Z. J. M. **Controle de formigas cortadeiras na produção orgânica de frutas, com utilização de isca biológica**. 2018. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018. 12 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 167).
- NASCIMENTO, A. S. do; SÁ, W. M. S.; SOGLIA, M. C. M.; OLIVEIRA, J. R. P. Insetos-praga e seu controle. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 119-130.
- NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico, compostagem e outras. In: CINTRA, F. L. D, FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. **Fundamentos tecnológicos para revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 127-144.
- OLIVEIRA, J. R. P.; SOARES FILHO, W. dos S.; NASCIMENTO, A. S. do; COSTA, D. da C.; MATSUURA, F. C. A. U.; GOMES, J. de C.; CARVALHO, J. E. B. de; REINHARDT, D. H.; OLIVEIRA, J. R. P. de. **Programa de pesquisa de acerola da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1998. 28 p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 75).
- OOI, P. A. C.; WINOTAI, A.; PEÑA, J. E. Pests of minor tropical fruits. In: PEÑA, J. E.; SHARP, J. L.; WYSOKI, M. (Ed.). **Tropical fruit pests and pollinators**. Wallingford: CABI, 2002. cap. 10, p. 315-330.
- PAPA, M. F. S. Doenças da acerola In: KIMATI, H. ; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 17. 663 p. ISBN 85-318-0043-9.
- PEDROSA, A. C.; FREITAS, E. V. de; LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F. Influência do processo de enxertia por garfagem na propagação da aceroleira em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBF, 1994. v. 1, p. 78-79.

- PHILLIPS, R. L. **Barbados Cherry**. Gainesville: University of Florida, 2005. 3 p. (Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. FC28), 2005.
- POLTRONIERI, L. S.; DUARTE, M. L. R.; ALFENAS, A. C.; TRINDADE, D. R.; ALBUQUERQUE, F. C. Three new pathogens infecting Antilles cherry in the State of Pará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 424-426, 2003.
- PUNITHALINGAM, E. **Plant diseases attributed to Botryodiplodia theobromae Pat.** Vaduz, Liechtenstein : J. Cramer, 1980. 123 p.
- RIBEIRO, B. S.; FREITAS, S. T. Maturity stage at harvest and storage temperature to maintain postharvest quality of acerola fruit. **Scientia Horticulturae**, v. 260, p. 1-11, 2020.
- RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. In: SANTOS-SEREJO, J. A.; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. (Ed.). **Fruticultura tropical**; espécies regionais e exóticas. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. p. 59-82.
- RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. **Informe Agropecuário**, v. 32, n.264, p. 17-25.
- RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P.; CORDEIRO, Z. J. M. **Doenças em viveiro de mudas de aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2007. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Acerola em Foco, 13).
- RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P.; GHINI, R. **Preparo de substrato para a produção de mudas de acerola**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003a. 2 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Acerola em Foco, 05).
- RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. S.; OLIVEIRA, J. R. P. Variedades e melhoramento. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003b. p. 65-72.
- RUFINI, J. C. M. (Coord.). **O cultivo da aceroleira**. Sete Lagoas: UFSJ, 2015. 29 p. (UFSJ. Boletim de Extensão, 1).
- SÁ, W. M. S. **Insetos associados à cultura da acerola *Malpighia puniceifolia* L. na Região de Cruz das Almas, BA**. 1999. 48 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.
- SANTOS, A. R. L. dos; REINHARDT, D. H.; SILVEIRA, W. R.; OLIVEIRA, J. R. P.; CALDAS, R. C. Qualidade pós colheita de acerola para processamento, em função de estádios de maturação e condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n. 3, p. 365-371, 1999.
- SÃO JOSÉ, A. R.; BATISTA, D. Propagação sexual da acerola. In: SÃO JOSÉ, A. B.; ALVES, R. E. **Acerola no Brasil: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995. p. 28-31.
- SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O cultivo e o mercado da acerola**. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/O-cultivo-e-o-mercado-da-acerola>> Acesso em 8 mar 2021.
- SILVA, G. S.; RODRIGUES, A. A. C.; SOARES JUNIOR, A. C. Mancha de Corynespora em acerola (*Malpighia glabra*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 452, 1997.

- SOARES FILHO, W. S.; OLIVEIRA, J. R. P. Colheita. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: EMBRAPA, p. 145-149, 2003.
- SOUZA, L. D.; GOMES, J. C.; SOUZA, L. S. Manejo e conservação do solo. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 119-130.
- TEIXEIRA, A. H. T.; AZEVEDO, P. V. Índices-limite do clima para o cultivo da acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 12, p.1 403-1410, 1995.
- URBEN, A. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RAMOS, V. H. V.; OLIVEIRA, M. A. S. Doenças da acerola e de frutos nos cerrados da região centro-oeste e Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, v. 21, p. 387, 1996.
- VIANA, E. de S.; REIS, R. C.; RITZINGER, R.; JESUS, J. L.; SANTOS JÚNIOR, R. S.; CORDEIRO, Z. J. M. **Caracterização físico-química e de compostos bioativos de acerola orgânica**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 18 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 75).
- WILLER, H.; TRÁVEICEK, J.; MEIER, C.; SCLATTER, B. (Ed.). **The world of organic agriculture: statistics and emerging trends 2022**. Switzerland: Research Institute of Organic Agriculture – FILBL; Germany: Organics International – IFOAM, 2022. Disponível em: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1344-organic-world-2022.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- WILLS, R.; GOLDING, J. **Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables**. 6. ed. Wallingford: CAB International, 2016.
- WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. do P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1. p. 59-167.
- YAMANE, G. M.; NAKASONE, H. Y. Pollination and fruit set studies of acerola (*Malpighia glabra* L.) in Hawaii. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 78, p. 141-148, 1961.

Glossário

A

Ação espoliadora: ação relacionada ao parasitismo.

Acidez titulável: quantidade de ácido de uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida.

Aclimação: maneira pela qual um animal ou planta se adapta a mudanças no seu meio ambiente.

Autopolinização: transferência do pólen da antera para o estigma da mesma flor (caso que só ocorre quando a planta é hermafrodita).

B

Biodiversidade: grande variedade de formas de vida (animais e vegetais) que são encontradas nos mais diferentes ambientes.

Bioestimulante: produto classificado como regulador de crescimento, tendo como componentes hormônios vegetais que atuam diretamente no desenvolvimento da planta, sendo um dos promotores de crescimento.

C

Calcário dolomítico: rocha sedimentar, fonte de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), que contém minerais com quantidades acima de 30% de carbonato de cálcio (aragonita ou calcita). Quando o mineral predominante é a dolomita ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ ou $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), a rocha calcária é denominada calcário dolomítico.

Calda: solução composta geralmente por água e biofertilizante ou insumo biológico para aplicação sobre as plantas.

Calda bordalesa: fungicida à base de cobre, formado a partir da mistura do sulfato de cobre, cal e água.

Capacidade de troca catiônica (CTC): medida da capacidade de troca de cátions que um solo apresenta. A CTC de um solo, de uma argila ou do húmus representa a quantidade total de cátions retidos à superfície desses materiais, calculada pela soma das bases do solo ($\text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+$) e a acidez potencial ($\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$).

Clonagem: processo de reprodução assexuada que resulta na obtenção de cópias geneticamente idênticas de um mesmo ser vivo, quer seja microrganismo, vegetal ou animal.

Controle biológico: técnica que utiliza meios naturais, notadamente outros organismos vivos, criada para diminuir a população de organismos considerados pragas.

Curvas de nível: linhas que unem os pontos de um mapa que têm altitude idêntica.

D

Déficit hídrico: ocorrência na qual as precipitações exibem valores inferiores aos da evaporação e da transpiração das plantas.

Disseminação: ato de espalhar as sementes de uma planta, ou de esporos de um fungo patogênico.

E

Edafoclimáticas: características definidas pelos fatores do meio, tais como o clima, o relevo, a temperatura, a umidade do ar, a radiação, o tipo de solo, o vento, a composição atmosférica e a precipitação pluvial.

Escarificador: implemento usado no preparo do solo para quebrar o adensamento superficial, e cujas ferramentas de trabalho são dentes montados sobre braços flexíveis ou rígidos. Não confundir com o subsolador.

Espécie: unidade básica do sistema taxonômico utilizado na classificação científica dos seres vivos; agrupamento de indivíduos com semelhanças estruturais e funcionais; várias espécies constituem um gênero.

Esporulação: produção de esporos ou estrutura reprodutivas de patógenos.

Esporo: estrutura reprodutiva, de fungos e de algumas bactérias, capaz de germinar sob determinadas condições, reproduzindo vegetativa ou assexuadamente o indivíduo que a formou.

Estádio “de vez”: fase do fruto quando está mudando de cor, mas ainda não está completamente maduro.

Etileno: hormônio vegetal, gasoso e incolor, produzido por diversos órgãos vegetais; atua principalmente no amadurecimento dos frutos.

Evapotranspiração: perda de água para a atmosfera, causada pela evaporação a partir do solo e pela transpiração das plantas.

F

Fitomassa: biomassa vegetal, massa biológica base da produção de energia a partir da decomposição de resíduos orgânicos.

Fixação biológica de N: processo natural que ocorre em associações de plantas com bactérias fixadoras de nitrogênio (N) da atmosfera. Seu principal produto, o N, é um nutriente essencial para o crescimento e o desenvolvimento vegetal.

Fungo: ser vivo pertencente ao Reino Fungi. É formado por células que se unem para formar filamentos chamados hifas. Essas hifas formam o tecido do fungo, denominado micélio.

G

Garfagem: processo de enxertia que consiste em fixar um pedaço de ramo (garfo) no caule de um outro vegetal (cavalo), de forma que o ramo se desenvolva.

Genótipo: composição genética de um indivíduo, ou seja, o conjunto de todos os genes daquele organismo.

Gessagem: prática que visa propiciar condições adequadas ao desenvolvimento das raízes, fornecendo gesso (cálcio e enxofre) nas camadas mais profundas do solo.

Gesso: mineral aglomerante produzido a partir do aquecimento da gipsita, um mineral abundante na natureza, e posterior redução a pó.

H

Híbrido: organismo formado pelo cruzamento de dois progenitores de raças, linhagens, variedades, espécies ou gêneros diferentes.

I

Inóculo: patógeno ou as suas partes que podem causar doença, ou aquela porção de um patógeno que é colocada em contato com o hospedeiro.

L

Lençol freático: superfície que delimita a zona de saturação de água da zona de aeração do solo.

Lesões: danos em órgãos ou tecidos vegetais em decorrência do ataque de pragas ou doenças.

Lesões necróticas: danos que causam a morte dos tecidos atacados.

Liofilização: processo de desidratação em que o produto é congelado sob vácuo e o gelo formado, sublimado, podendo durar até 30 anos, sendo utilizado em alimentos que apresentam alto teor de água.

M

Manejo integrado de pragas: estratégia utilizada para otimização do controle de pragas, doenças e plantas espontâneas e envolve diferentes ferramentas, como produtos químicos, agentes biológicos, extratos de plantas, feromônios, variedades resistentes, manejo cultural, plantas-isca e liberação de machos estéreis.

Microrganismos: seres microscópicos pertencem a diferentes reinos biológicos, como fungos, bactérias, protozoários e vírus.

Mudas sadias: mudas geralmente produzidas sob condições controladas e livres de pragas e doenças.

Mudas contaminadas: mudas infectadas, com sintomas de ataque de pragas e doenças ou transportando agentes fitopatogênicos.

N

Nematostático: efeito capaz de paralisar e reduzir a infestação de nematoides.

Nível de dano econômico: nível populacional de uma praga que causa prejuízo econômico à plantação.

P

Parasitoide: inseto de tamanho diminuto, úteis por serem eficientes agentes de controle biológico mediante parasitismo.

Patógeno: organismo capaz de produzir doença.

Patossistema: subsistema de um ecossistema e definido pelo fenômeno de parasitismo.

pH do solo: acidez ativa do solo, concentração de íons H^+ presente na solução do solo e um dos indicadores da disponibilidade de nutrientes.

Pilosidade: revestimento epidérmico constituído de pelos finos que atuam na defesa da planta contra herbívoros, diminuem a perda de água por transpiração e diminuem a incidência luminosa na planta.

Plantas armadilhas: plantas que exercem maior poder de atração às pragas do que as espécies cultivadas.

Plantas espontâneas: plantas que se desenvolvem onde não são desejadas e causam, às vezes, danos às plantas cultivadas.

Polífago: ser que se alimenta de diferentes vegetais (o contrário de monófago).

Porta-enxerto: planta cuja parte de baixo (raiz e base do caule) é aproveitada na enxertia.

Potencial de inóculo: carga de esporos presente no plantio, ou seja, quanto maior a carga de esporos, maior a incidência da doença.

Praga: qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos aos vegetais ou produtos vegetais.

Precipitação pluvial: elemento meteorológico que está diretamente relacionado ao regime de chuvas.

Predador: ser que caça e destrói totalmente outro organismo, principalmente com o intuito de se alimentar.

Propagação vegetativa: ação de multiplicar assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando indivíduos geralmente idênticos à planta-mãe.

S

Saturação por bases (V): bases trocáveis do solo expressa em porcentagem de sua capacidade de troca de cátions, sendo um indicativo das condições gerais da fertilidade química do solo. Os solos podem ser divididos de acordo com a saturação por bases: solos eutróficos (férteis) = $V \geq 50\%$; solos distróficos (pouco férteis) = $V < 50\%$.

Sólidos solúveis: todos os sólidos dissolvidos na água, começando com açúcar, sais, proteínas, ácidos.

Substrato: conjunto de materiais, que não seja o solo, utilizado como meio de crescimento para plantas.

Supercalagem: calagem em excesso, sendo tão prejudicial quanto a acidez elevada, com o agravante de que é difícil a sua correção. Causa a não disponibilização de diversos nutrientes do solo, como o P, Zn, Fe, Cu e Mn.

T

Termofosfato: fertilizante que utiliza na sua obtenção o processo de tratamento térmico para a solubilização do fósforo contido nos constituintes minerais de materiais tais como a apatita, colocando-o em uma forma mais disponível para os vegetais.

Terraços: técnica agrícola de conservação do solo empregada em terrenos muito inclinados, permitindo o seu cultivo e, simultaneamente, o controle da erosão hídrica.

Torta de mamona: resíduo da extração do óleo das sementes da mamoneira, muito utilizado como fertilizante orgânico, principalmente como fonte de nitrogênio.

U

Umidade relativa do ar: razão entre a massa atual do vapor d'água existente em certo volume de ar e determinada temperatura, e a massa de vapor d'água necessária para tornar o ar saturado.

V

Variedade: espécie de planta dentro de uma população de outras plantas da mesma espécie que apresenta diferenças fenotípicas de ocorrência natural.

Vegetação natural: vegetação que ocorre naturalmente em áreas de cultivo comercial; o mesmo que plantas espontâneas.

Vermiculita: mineral semelhante à mica, formado essencialmente por silicatos hidratados de alumínio e magnésio. Pode ser utilizada pura como substrato para germinação de sementes e produção de mudas ou misturada com a terra, para melhorar os atributos do solo.



Mandioca e Fruticultura

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

