

CIRCULAR TÉCNICA

123

Petrolina, PE
Outubro, 2020

Colheita e pós-colheita de acerola para o consumo in natura

Sérgio Tonetto de Freitas
Maria Angélica Guimarães Barbosa
Ana Cecília Poloni Rybka



Colheita e pós-colheita de acerola para o consumo in natura¹

Introdução

A aceroleira (*Malpighia emarginata* Sessé & Moc. ex DC) é uma frutífera de origem tropical e uma das principais espécies produzidas no Brasil, principalmente no Vale do São Francisco, localizado na região Nordeste do país. Esta região é responsável por 25% da produção nacional, o equivalente a aproximadamente 1 mil hectares, com uma produção de cerca de 6 mil toneladas por ano (Agrianual, 2019; IBGE, 2019). Apesar da importância, grande parte da produção é destinada ao processamento para extração da vitamina C, pois a comercialização e consumo de acerola in natura são altamente limitados pela alta perecibilidade dos frutos. Entretanto, o aumento na preocupação com a saúde e busca por alimentos funcionais coloca a acerola na lista de frutos mais recomendados por apresentar alta concentração de ácido ascórbico que pode chegar a 5% da massa do fruto fresco, representando aproximadamente 80 vezes as concentrações encontradas em frutos cítricos como laranja e limão (Cunha et al., 2014; Ancos et al., 2017).

Apesar da alta perecibilidade dos frutos, a colheita de acerolas na maturação ideal, bem como o armazenamento em temperaturas adequadas e uso de embalagens e controle de podridões podem prolongar a vida útil e garantir a oferta de frutos no mercado com alta qualidade para o consumo in natura. A colheita na maturação inadequada, associada à falta de práticas eficientes para a conservação da qualidade dos frutos, pode levar a altos índices de perdas na produção.

¹ Sérgio Tonetto de Freitas, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Biologia de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

² Maria Angélica Guimarães Barbosa, engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³ Ana Cecília Poloni Rybka, engenheira de alimentos, D.Sc. em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Colheita

A colheita deve ser realizada, de preferência, nos momentos do dia, quando as temperaturas são menores. Os recipientes utilizados devem ser rasos e completamente higienizados diariamente para evitar danos mecânicos e contaminação com patógenos causadores de podridões. A higienização deve ser realizada com 200 µL/L de cloro ativo, ou seja, 10 mL de água sanitária, contendo 2% de cloro ativo, por litro de água. Frutos apresentando danos mecânicos, defeitos ou presença de insetos e manchas (doenças) devem ser descartados.

Seleção de frutos para o consumo in natura

O potencial de armazenamento e a qualidade dos frutos para o consumo in natura é altamente dependente do estágio de maturação na colheita (Braman et al., 2015). Entretanto, para acerolas, é bastante difícil determinar o ponto de colheita adequado, já que a desuniformidade na floração provoca a presença de flores e frutos em diversos estádios de desenvolvimento numa mesma planta (Calgaro; Braga, 2012). No entanto, a definição do estágio de maturação na colheita deve levar em consideração a qualidade dos frutos e o tempo necessário para que cheguem ao mercado consumidor. De um lado, frutos colhidos em estádios de maturação pouco avançados possuem maior vida útil, mas podem apresentar baixa qualidade de consumo. Por outro lado, frutos colhidos em estádios de maturação mais avançados podem apresentar melhor qualidade de consumo, mas apresentam menor vida útil após a colheita.

Estudos realizados na Embrapa Semiárido mostram que a densidade do fruto pode ser utilizada para selecionar as acerolas destinadas ao mercado in natura (Ribeiro, 2017). Nestes estudos, foi verificado que frutos apresentando coloração da casca verde e densidade $\leq 1 \text{ g cm}^{-3}$ apresentam capacidade de mudança da coloração da epiderme do verde para o vermelho, enquanto frutos apresentando coloração da epiderme verde com densidade $> 1 \text{ g cm}^{-3}$ não apresentam capacidade de mudança da coloração da epiderme do verde para o vermelho (Figura 1). Considerando-se que a coloração da epiderme vermelha, bem como altos teores de vitamina C são fatores importantes para

a comercialização e consumo in natura, o estágio de maturação ideal para a colheita será de frutos verdes, com maturação menos avançada, mas que tenham capacidade de desenvolver a coloração vermelha após a colheita, ou seja, que tenham densidade $\leq 1 \text{ g cm}^{-3}$. Desta forma, o uso da densidade para a separação de frutos destinados ao mercado in natura é uma ferramenta com alto potencial para auxiliar na uniformização da maturação dos frutos e garantir a alta qualidade destes ao consumidor.

Após a separação dos frutos para o consumo in natura, torna-se necessário a aplicação de práticas de controle de podridão, uso de embalagem e armazenamento em condições ideais de temperatura e umidade relativa (UR) para garantir a manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos (Molinari, 2007). A conservação da qualidade póscolheita baseia-se na combinação adequada de certas condições, de forma a tornar e/ou manter as condições intrínsecas e extrínsecas desfavoráveis às perdas qualitativas e quantitativas nos frutos (Pinto, 2010).

Controle de podridões

Vários fungos fitopatogênicos podem causar podridões pós-colheita em acerola, destacando-se os gêneros *Aspergillus* e *Alternaria*. As podridões estão diretamente relacionadas com a suscetibilidade dos frutos aos danos mecânicos, de acordo com a cultivar e com o manejo adotado nas áreas de produção.



Foto: Sérgio Tonetto de Freitas

Figura 1. Separação de frutos em água com densidade de 1 g cm^{-3} . Frutos na superfície apresentam densidade $\leq 1 \text{ g cm}^{-3}$ e capacidade de mudança da coloração da epiderme do verde para o vermelho. Frutos no fundo apresentam densidade $> 1 \text{ g cm}^{-3}$ e não apresentam capacidade de mudança da coloração da epiderme do verde para o vermelho.

O controle das podridões pode ser realizado preventivamente na pré-colheita ou na pós-colheita. Para o controle de fungos na aceroleira, há poucos produtos registrados para utilização em pré-colheita. No momento são apenas três: boscalida, para controle de *Alternaria* spp., *Cercospora* spp. e *Corinespora cassicola*; boscalida + cresoxim-metílico, para o controle de *Alternaria* spp., e Fluazinam + tiofanato metílico para o controle da antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Agrofit, 2019). Devido ao alto poder residual e curtos intervalos entre as colheitas, esses produtos devem ser utilizados apenas nos períodos entre as safras para redução do inóculo na área.

Como as colheitas são realizadas a intervalos de aproximadamente 20 dias a 25 dias, neste período, deve ser dada a preferência a produtos alternativos, como extratos de plantas e produtos biológicos, os quais possuem baixo impacto ambiental e são menos danosos à saúde do consumidor, ou a utilização de água clorada por 5 minutos, contendo 600 µl L⁻¹ de cloro ativo, com posterior secagem a 20°C como tratamento pós-colheita para inibir o aparecimento de podridões (Ribeiro; Freitas, 2020).

Embalagem

Após a separação e sanitização dos frutos, estes devem ser embalados em bandejas de poliestireno expandido (dimensões de aproximadamente 2 cm x 15 cm x 20 cm) com filmes de polietileno de baixa densidade (PEBD) com espessura de 10 µm (Figura 2). Este formato de embalagem é importante para a proteção contra danos mecânicos, assim como para reduzir o metabolismo, a desidratação e a contaminação dos frutos com patógenos. Desta forma, este formato de embalagem contribui para a redução de perdas qualitativas e quantitativas de acerolas após a colheita. Estudos realizados na Embrapa Semiárido mostram que o uso de filmes de PEBD com espessuras maiores que 10 µm podem resultar na fermentação dos frutos, quando armazenados por mais de 2 semanas (Ribeiro, 2017). Embalagens com filmes PEBD de 10 µm podem ser utilizadas para conservar a qualidade físico-química de acerolas por períodos de até 21 dias, quando utilizadas juntamente com sanitizantes para o controle de podridões nos frutos.

Foto: Sérgio Tonetto de Freitas



Figura 2. Embalagem para o acondicionamento de acerolas composta por bandeja de poliestireno expandido (aproximadamente com 2 cm x 15 cm x 20 cm) e filme de polietileno de baixa densidade com espessura de 10 μm .

Armazenamento

O armazenamento sob baixas temperaturas é um dos métodos mais efetivos e práticos utilizados para prolongar a vida pós-colheita de frutos. Baixas temperaturas diminuem a taxa respiratória, a perda de água e retardam o amadurecimento, assim como diminuem a incidência de microrganismos (Oliveira; Santos, 2015). Dessa forma, o armazenamento sob baixas temperaturas é importante para minimizar perdas, manter a qualidade e prolongar a vida pós-colheita dos frutos. No entanto, temperaturas abaixo da temperatura ideal podem causar injúria por frio, ocasionando uma série de modificações no metabolismo normal dos frutos, reduzindo a sua qualidade (Oliveira; Santos, 2015).

Injúrias por frio ocorrem quando os produtos são expostos a temperaturas inferiores à temperatura mínima de segurança (TMS), mas acima do ponto de congelamento. A TMS é variável para diferentes produtos, na faixa de 0°C a 15°C, e define a temperatura abaixo da qual os danos podem ocorrer, dependendo do tempo de exposição. Em geral, os sintomas de injúria por frio podem se manifestar como escurecimento interno, depressões superficiais,

falha no amadurecimento, polpa translúcida, falha no desenvolvimento normal da cor da polpa e, normalmente, uma completa perda de sabor e odor característicos (Oliveira; Santos, 2015).

Com os danos causados pela injúria por frio, os tecidos do fruto ficam mais suscetíveis a infecção por microrganismos, resultando em alta incidência de podridão. Estudos realizados pela Embrapa com acerolas produzidas em condições irrigadas no Semiárido brasileiro indicam temperaturas ideais de armazenamento de 12°C, sendo que temperaturas inferiores resultam na incidência de injúria por frio nos frutos (Ribeiro, 2017). Nestes estudos, frutos com injúria por frio também apresentaram redução acentuada na concentração de ácido ascórbico e mudança na coloração do verde para o vermelho resultando, desta forma, em frutos inapropriados para o consumo in natura.

Considerações finais

Em virtude da acerola apresentar alta sensibilidade a danos mecânicos, rápida maturação e senescência, o armazenamento e a conservação pós-colheita são demasiadamente dificultados. Por este motivo, o conhecimento sobre o ponto de colheita e tecnologias que visem proporcionar a manutenção da qualidade pós-colheita é extremamente importante. Desta forma, recomenda-se que acerolas produzidas em condições irrigadas do Semiárido brasileiro sejam colhidas com coloração verde e densidade $\leq 1 \text{ g cm}^{-3}$ e sejam sanitizadas para posterior armazenamento a 12°C, em embalagens de atmosfera modificada de polietileno de baixa densidade com espessura de 10 μm e badejas rasas com dimensões de aproximadamente 2 cm x 15 cm x 20 cm.

Referências

AGRIANUAL. Anuário de Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2019. Disponível em: <http://www.agrianual.com.br/>. Acesso em: 8 de julho de 2020.

AGROFIT. Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 5 set. 2019.

ANCOS, B.; CILLA, A.; BARBERÁ, R.; SÁNCHEZ-MORENO, C.; CANO, M. P. Influence of orange cultivar and mandarin postharvest storage on polyphenols, ascorbic acid and antioxidant activity during gastrointestinal digestion. **Food Chemistry**, v. 225, p. 114-124, 2017.

BRAMAN, K.; AHMAD, S.; SIDDIQUI, M. W. Factors affecting the quality of fruits and vegetables. In: SIDDIQUI, M. W. (Ed.). **Postharvest biology and technology of horticultural crops**. Boca Raton: CRC Press, 2015. p. 1-50.

CALGARO, M.; BRAGA, M. B. (Ed.). **A cultura da acerola**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. (Coleção Plantar, 69). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128278/1/PLANTAR-Acerola-ed03-2012.pdf>. Acesso em: 8 maio 2020.

CUNHA, K. D.; SILVA, P. R.; COSTA, F.; TEODORO, A. J. Estabilidade de ácido ascórbico em sucos de frutas frescos sob diferentes formas de armazenamento. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, p. 139-145, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Condição do produtor. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=2&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>. Acesso em: 10 set. 2019.

MOLINARI, A. C. F. **Métodos combinados para preservar a qualidade pós-colheita de mamão “Golden” tipo exportação**. 2007. 128 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. Natal: IFRN, 2015. 234 p.

PINTO, D. M. **Tecnologias de pós-colheita em Caqui ‘Fuyu’**. 2010. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RIBEIRO, B. S. **Padrão respiratório, refrigeração e atmosfera modificada na conservação pós-colheita de cultivares de acerola**. 2017. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina.

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.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido

Km 152, Zona Rural
CEP 56302-970, Petrolina, PE
Fone: (87) 3866-3600
Fax: (87) 3866-3815
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição (2020): On-line



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Semiárido

Presidente

Flávio de França Souza

Secretário-Executivo

Juliana Martins Ribeiro

Membros

*Ana Cecília Poloni Rybka, Bárbara França
Dantas, Daniel Nogueira Maia, Diogo Denardi
Porto, Élder Manoel de Moura Rocha, Geraldo
Milanez de Resende, Gislene Feitosa Brito,
Gama, José Maria Pinto, Pedro Martins Ribeiro
Júnior, Rita Mércia Estigarribia Borges, Sidinei
Anuniação Silva, Tadeu Vinhas Voltolini.*

Supervisão editorial

Everaldo Correia da Silva Filho

Revisão de texto

Sidinei Anuniação Silva

Normalização bibliográfica

Sidinei Anuniação Silva

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Foto da capa

Sérgio Tonetto de Freitas