



COMUNICADO
TÉCNICO

119

Brasília, DF
Dezembro, 2018

Embrapa

Recomendações técnicas para a colheita e pós-colheita de pepino

Lucimeire Pilon
Raphael Augusto de Castro e Melo
Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Recomendações técnicas para a colheita e pós-colheita de pepino

Lucimeire Pilon¹

Raphael Augusto de Castro e Melo²

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho³

Introdução

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma das 34 espécies reconhecidas como pertencendo ao gênero *Cucumis*, sendo a segunda Cucurbitácea mais produzida em nível mundial, superada apenas pela melancia. Ao contrário de outras espécies desse gênero, seus frutos são consumidos imaturos, sendo valorizados pelo seu frescor, em forma de saladas ou de conservas ácidas (*pickles*). É também utilizado na indústria cosmética (Almeida, 2006). O pepino contém 97% de água, é rico em cálcio, magnésio, potássio, fósforo e vitamina K. O valor calórico do pepino é baixo, 100 g contém 10 kcal (Taco, 2004). O pepino é uma das hortaliças mais apreciadas pelos consumidores. Somente na Companhia

de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) foram vendidas 52,3 t, em 2017, tendo como principais fornecedores de pepino comum os municípios de Ribeirão Branco, SP e São José de Ubá, RJ (Ceagesp, 2018a); do tipo japonês os municípios de São Miguel Arcanjo e Itaporanga, SP (Ceagesp, 2018b); e do tipo caipira Teresópolis, RJ e São Miguel Arcanjo, SP (Ceagesp, 2018c). Contudo, nesse entreposto e nos demais locais de comercialização, ainda é comum encontrar frutos com danos mecânicos, podridões, sintomas de amarelecimento e sabor amargo, entre outros defeitos considerados graves, oriundos de práticas inadequadas durante a colheita e pós-colheita. Dessa maneira, procedimentos operacionais que promovam melhor qualidade dos

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal - Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia - Melhoramento de Hortaliças, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

produtos ofertados ao consumidor, diminuam perdas e aumentem a possibilidade de maior remuneração ao produtor, são prementes. O presente comunicado tem por objetivo apresentar recomendações técnicas para a colheita e pós-colheita de pepino.

Colheita

A colheita do pepino deve ser realizada com os frutos ainda imaturos, antes de as sementes apresentarem-se aumentadas e endurecidas. Os frutos quando muito desenvolvidos são de qualidade interna inferior e mostram mudança indesejável de cor após a colheita. Assim, a melhor qualidade comestível ocorre antes do completo desenvolvimento ou maturidade.

O início da colheita ocorre entre 40 e 50 dias após a semeadura (DAS) podendo-se estender por 60 a 80 DAS dependendo das condições nutricionais e sanitárias das plantas. Para o pepino do tipo conserva, o ponto de colheita varia de 40 a 60 DAS, dependendo da cultivar utilizada e do tamanho desejado para produção de picles. Nesse tipo de pepino, as colheitas diárias são favoráveis, já que de um dia para outro ocorre aumento substancial de tamanho. O pepino tipo Caipira é colhido quando os frutos atingem entre 12 cm-14 cm de comprimento, o tipo Aodai (Comum) é colhido com tamanho entre 18 cm-22 cm

e tipo Japonês quando atinge entre 21 cm-23 cm. É importante, no momento da colheita, retirar todos os frutos em ponto de colheita da planta, mesmo aqueles sem padrão de comercialização. São recomendadas colheitas em dias alternados, pois esse procedimento estimula a frutificação e eleva a produtividade.

Como a maioria das hortaliças-fruto, o pepino é predominantemente colhido de forma manual (Figura 1). O pepino possui a casca sensível, que pode ser facilmente danificada durante a colheita e o manuseio. Assim, cuidados especiais devem ser tomados em todas as operações de manuseio para prevenir danos e, conseqüentemente, deteriorações nos frutos. A colheita deve ser realizada nas horas mais frescas do dia, preferencialmente no período da manhã. O fruto não deve ser arrancado da planta, o pedúnculo deve ser cortado com uma faca ou tesoura (frequentemente higienizadas em água e sabão para evitar transmissão de doenças) para evitar ferimentos no fruto, na região de inserção do pedúnculo, bem como injúrias à planta. Os ferimentos são porta de entrada de micro-organismos causadores de doenças, e consistem em defeito de qualidade durante a classificação do pepino, com diminuição do preço pago ao produtor. As caixas plásticas utilizadas na colheita devem ser periodicamente limpas com água e sabão e não deve conter excesso de frutos para evitar danos por amassamento. Os frutos colhi-



Figura 1. Colheita manual de pepino Japonês no Distrito Federal.

dos devem ser mantidos à sombra no período entre a colheita e o transporte (Tabela 1).

Operações pós-colheita

Após a colheita, devem ser realizadas operações (limpeza, lavagem, seleção, classificação e embalagem) que confiram ao fruto melhor aparência, conservação e, com isso, maior valor de comercialização. O beneficiamento pode ser realizado na propriedade rural ou em beneficiadoras (*packinghouses*). Os pepinos devem ser transportados para a beneficiadora em ambiente limpo e, tan-

to o carregamento e descarregamento de caixas, devem ser cuidadosamente realizados, evitando-se movimentos que possam danificar os frutos. O pepino pode ser lavado por aspersão ou imersão em água potável e sanitizado a 200 mg/L de cloro livre (checando a concentração e renovando periodicamente a solução, pois a eficiência do cloro depende da quantidade de matéria orgânica, pH e temperatura), depois secos para reduzir deterioração por microrganismos e, então, classificados e selecionados. Alguns revestimentos à base de ceras e óleos têm demonstrado retardar a desidratação de hortaliças (Tabela 1). A cera de carnaúba, por exemplo, pode ser aplicada para reduzir a perda de água, o murchamento e injúrias por abrasão em pepinos. Outra opção é a utilização de película de fécula de mandioca em suspensão com 4% de amido em água com frutos imersos por 1 min, podendo proporcionar ao pepino um aspecto melhor de conservação e tornando o produto mais atraente (Reis et al., 2006).

O pré-resfriamento (*precooling*) é uma etapa que antecede o armazenamento refrigerado para retirada do calor de campo. No Brasil, essa prática não é usual para o pepino, já que comumente os frutos são colhidos, lavados na propriedade, embalados, transportados diretamente pelo produtor ou pelo atravessador diretamente às Centrais de Abastecimento (CEASAS) e comercializados. Apesar de o pepino apresen-

tar sensibilidade aos danos pelo frio, o pré-resfriamento, tanto em água fria (5 °C-7 °C) (preferencialmente sanitizada com cloro para evitar espalhamento de inóculos) ou ar forçado, pode ser utilizado desde que o tempo de exposição não ultrapasse seis horas.

Taxa respiratória do pepino

Em geral, há uma relação inversa entre a taxa de respiração (produção de CO₂) e a vida útil das hortaliças. Quanto mais alta a taxa respiratória, mais perecível a hortaliça. A equação geral da respiração pode ser descrita como se segue:



O pepino é considerado uma hortaliça de baixa atividade respiratória. O fruto quando intacto possui um taxa de 23 mg/kg/h-29 mg/kg/h, a 10 °C (Tabela 1). A respiração desempenha um papel importante na vida pós-colheita da hortaliça. O processo de respiração resulta em perdas de reservas alimentares, bem como perdas de qualidade do sabor. Conhecer a taxa de respiração é importante para a adoção correta dos procedimentos de manuseio pós-colheita, tais como para a escolha de filmes para embalagem e de ceras e outros revestimentos para aplicação na superfície das hortaliças. Assim, a permeabilidade de um filme, polietileno, por exemplo, utilizado para embalar brócolis (hortaliça

que apresenta alta taxa respiratória), deverá ser maior do que a permeabilidade desse mesmo filme utilizado para embalar pepino. Atualmente, está sendo usual a microperfuração a laser dos polímeros para aumentar a sua permeabilidade.

Transpiração

A transpiração (perda de água) é um dos principais processos que levam à deterioração fisiológica e comercial dessa hortaliça, resultando em murchamento, perda de textura e suculência, afetando negativamente a aparência e o sabor do produto. Em relação às perdas pós-colheita de hortaliças-fruto imaturas, como o pepino, a transpiração é o segundo processo em importância, perdendo apenas para a colheita com frutos muito desenvolvidos. A perda de água máxima tolerável para o pepino é de 5%; após, o produto torna-se inapto à comercialização (Tabela 1).

Armazenamento

Em geral, as práticas de armazenamento adequadas para o pepino incluem controle de temperatura, controle de umidade relativa (UR), circulação de ar e manutenção de espaço entre as embalagens para a ventilação adequada e evitar o armazenamento com hortaliças incompatíveis, isto é, com hortaliças que possuem diferentes tolerâncias à temperatura, UR e nível de etileno.

6.1 Temperatura e umidade relativa no armazenamento

O fator mais importante que afeta a vida pós-colheita de hortaliças é a temperatura, pois este método de preservação apresenta um intenso efeito sobre as taxas de reações biológicas, como o metabolismo e a respiração.

A sensibilidade ao frio varia com a temperatura, tempo de exposição, cultivar e estágio de desenvolvimento do fruto. Todas as hortaliças-fruto colhidas imaturas, como é o caso do pepino, são sensíveis aos danos pelo frio. A faixa de temperatura ideal para o armazenamento dessa hortaliça é de 10 °C-12,5 °C (Tabela 1).

O armazenamento em temperaturas inferiores a 10 °C provoca desordens fisiológicas como manchas aprofundadas (depressões) na casca, áreas de aspecto encharcado e deterioração. Quando armazenado em temperaturas superiores a 12,5 °C, sofre amarelimento da casca e perda na qualidade. O pepino é uma hortaliça propensa à rápida perda de água e diminuição de massa fresca durante o armazenamento em temperaturas acima da ideal. A umidade relativa (UR) deve ser mantida elevada, em torno de 95%, a fim de minimizar este problema. O período de armazenamento do pepino é geralmente inferior a 14 dias.

6.2 Atmosfera de armazenamento

O termo atmosfera controlada (AC) refere-se à atmosfera em que a composição do gás em torno do produto é diferente do ar (78% N₂, 21% O₂, 0,93% argônio e 0,03% CO₂). Durante o armazenamento em AC, os níveis de O₂ são reduzidos e os de CO₂ aumentados. Essa técnica produz uma redução benéfica na taxa de respiração e outras reações metabólicas, podendo ser utilizada durante o transporte, armazenamento de hortaliças temporário e de longo prazo para estender a vida útil e manter a qualidade de hortaliças. No entanto, não deve substituir o uso da temperatura e umidade relativa, pois funciona como um coadjuvante. É importante conhecer a atmosfera ideal para a cultura, isto é, a sua tolerância ao baixo nível de O₂ e alto nível de CO₂. O decréscimo da concentração de O₂ e o aumento da concentração de CO₂ para além das toleradas pode, ao invés de manter a qualidade, contribuir para a incidência de danos fisiológicos e susceptibilidade à deterioração.

O uso da atmosfera controlada oferece poucos benefícios para a manutenção da qualidade do pepino, de acordo com relatos na literatura. Autores citam que níveis variando de 3% - 5% de O₂ retardam o amadurecimento e a deterioração do pepino por até duas semanas, ou mais dependendo da temperatura de

armazenamento e variedade do pepino (Tabela 1). Quanto ao CO_2 , o pepino tolera concentração de até 10%, com benefícios semelhantes aos conseguidos pela redução do O_2 .

6.3 Produção de etileno e sensibilidade

O etileno, conhecido como hormônio do amadurecimento, é um dos principais fatores endógenos que estimulam a atividade respiratória, antecipando como consequência o amadurecimento e a senescência dos tecidos. A produção de etileno pelo pepino é baixa. Esse fruto tem alta sensibilidade ao etileno e a exposição a $1 \mu\text{L/L}$ a $5 \mu\text{L/L}$ acelera o amarelecimento e a deterioração (Tabela 1). Sendo assim, o pepino não deve ser armazenado com hortaliças que possuem alta produção de etileno, como o tomate e o melão cantaloupe, por exemplo. Esse procedimento leva ao amarelecimento da casca, sabor indesejável, mudanças na textura e à sua senescência. O uso da atmosfera (AC) controlada (redução da concentração de O_2 e elevação da concentração de CO_2), pode minimizar a resposta dos frutos de pepino à exposição ao etileno. No entanto, nas condições brasileiras o uso desse tipo de equipamento ainda é incipiente para hortaliças, sendo mais comum a frutas, como a maçã, devendo ser ponderado seu custo-benefício.

Classificação

De acordo com o Centro de Qualidade em Horticultura, da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CQH-CEAGESP), o pepino é classificado por grupo, coloração, comprimento e qualidade, unificando com isso a linguagem do mercado pela comparação do fruto com padrões preestabelecidos. Existem quatro grupos de pepinos com semente (Japonês, Caipira, Comum e Conserva) (Figura 2) e um grupo sem semente (variedades partenocárpicas).

Quanto às classes, os frutos de pepino são divididos conforme o seu comprimento: classe 5: frutos com comprimen-

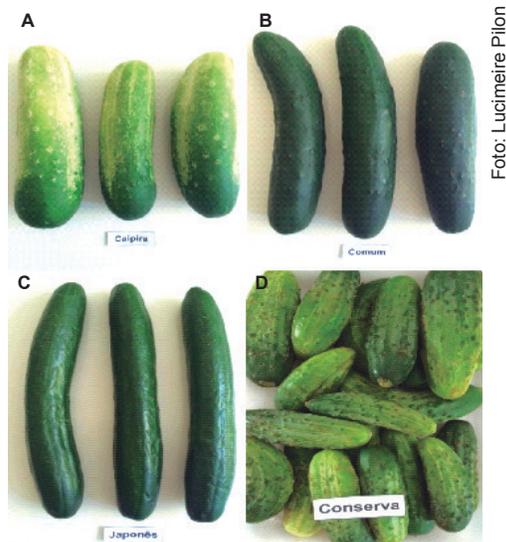


Figura 2. Tipos de pepino: A) Caipira, B) Aodai ou comum, C) Japonês ou aonaga, e D) Conserva.

to entre 5 cm e 10 cm; classe 10: entre 10 cm e 15 cm; classe 15: entre 15 cm e 20 cm; classe 20: entre 20 cm e 25 cm; classe 25: frutos com comprimento maior ou igual a 25 cm (Tabela 1). Há uma tolerância de mistura de pepinos pertencentes às classes imediatamente superior ou inferior da especificada no rótulo, desde que não ultrapasse 10% do número total de pepinos amostrados. Na categoria de qualidade, são estabelecidas quatro categorias, defeitos graves, leves, variáveis e torto. A rotulagem é obrigatória, para a identificação do produto e garantia de sua rastreabilidade.

Embalagem

Os frutos de pepino do grupo comum e caipira geralmente são comercializados na CEAGESP em caixas de madeira tipo “K” de 23 kg de frutos. O pepino japonês, na maioria das vezes, é comercializado em caixas K, e também em caixas de papelão de 20 kg. No Distrito Federal são utilizadas caixas plásticas de 20 kg.

Atualmente, para atender as demandas de consumidores mais exigentes, o padrão de qualidade estabelecido pelos novos canais de comercialização e os quesitos de praticidade e conveniência, tem sido utilizadas bandejas de poliestireno expandido (isopor) recobertas com filme plástico para embalar os frutos. Essas bandejas permitem ao consumi-

dor visualizar o produto e suas características, conferem praticidade, além de proporcionarem menor dano mecânico ao produto.

A Instrução Normativa Conjunta SARC/ANVISA/INMETRO nº 9, de 12 de novembro de 2002, estabelece as exigências para as embalagens de frutas e hortaliças frescas. As embalagens deverão permitir empilhamento em palete com medidas de 1,00 m x 1,20 m, medida do palete padrão brasileiro (PBR). Poderão ser descartáveis ou retornáveis. Quando retornáveis, devem ser resistentes ao manuseio a que se destinam, às operações de higienização e não devem se constituir em veículos de contaminação, sendo higienizadas a cada uso. Quando descartáveis, deverão ser recicláveis ou de incinerabilidade limpa.

Doenças pós-colheita

No Brasil, os principais patógenos que afetam a vida pós-colheita do pepino, provocando grandes perdas são *Phytophthora capsici* (podridão de fitóftora) e *Pythium* spp. (podridão cotonosa), sendo a espécie mais comum *Pythium aphanidermatum*. A literatura internacional cita outros de importância para o pepino, como *Alternaria* spp., *Didymella bryoniae* (podridão negra, com crestamento gomoso e área com descoloração amarela), e *Rhizopus* (podridão mole) (Tabela 1).

Não é recomendado embalar os frutos quando estiverem úmidos e deve ser evitada a proximidade de outras espécies com alta produção de etileno, pois

esses são alguns dos fatores relacionados ao aumento dessas doenças, que devem ser controlados juntamente com as demais operações realizadas após a colheita.

Recomendações técnicas resumidas (pontos-chave)

Colheita	Retirar todos os frutos em ponto de colheita da planta, mesmo aqueles sem padrão de comercialização; Ser realizada nas horas mais frescas do dia - período da manhã; Pedúnculo deve ser cortado com uma faca ou tesoura lavada com água e sabão; Caixas plásticas - periodicamente limpas com água e sabão e não devem conter excesso de frutos; Frutos colhidos - mantidos à sombra no período entre a colheita e o transporte.
Higienização	Frutos lavados por aspersão; Imersão em água potável; Sanitizados a 200 mg/L de cloro livre.
Reduzir - desidratação	Revestimentos à base de ceras e óleos - carnaúba e fécula de mandioca
Pré-resfriamento	Em água fria ou ar forçado: ≤ 6 horas
Taxa respiratória	Baixa - 23 mg/kg/h a 29 mg/kg/h, a 10 °C
Transpiração	Perda de água máxima tolerável: 5%
Temperatura	Faixa ideal: 10 °C a 12,5 °C
Umidade relativa	Deve ser mantida elevada, em torno de 95%
Atmosfera controlada	Níveis variando de 3% a 5% de O ₂ : retardam o amadurecimento e a deterioração.
Etileno	Sensibilidade alta: 1 µL/L a 5 µL/L
Classificação	Classe 5: frutos com comprimento entre 5 cm e 10 cm Classe 10: entre 10 cm e 15 cm Classe 15: entre 15 cm e 20 cm Classe 20: entre 20 cm e 25 cm Classe 25: frutos com comprimento maior ou igual a 25 cm. Tolerância de mistura de tipos - 10% do número total de frutos.
Comercialização	Caixas de madeira tipo "K" de 23 kg de frutos; Caixas plásticas ou de papelão de 20 kg; Bandejas de poliestireno (isopor) com filme plástico.
Doenças	Podridão de fitóftora; Podridão cotonosa; Crestamento gomoso; Podridão mole.

Referências

ALMEIDA, D. **Manual de culturas hortícolas**. Lisboa: Presença, 2006. 343 p. v. 2.

BUESCHER, R. W. Protecting pickling cucumbers from deterioration by controlled atmospheres. **Horticultural Science Abstracts**, v. 57, n. 10, p. 7750, 1987.

CANTWELL, M.; SUSLOW, T. **Cucumber**: recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest Center, University of California, 2002. Disponível em: <http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Vegetables_English/?uid=14&ds=799>. Acesso em: 17 set. 2018.

CEAGESP. Normas de Classificação: Batata-doce. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/pepino.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

_____. Pepino comum. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/produtos/pepino-comum/>>. Acesso em: 21 ago. 2018a.

_____. Pepino japonês. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/produtos/pepino-japones/>>. Acesso em: 21 ago. 2018b.

_____. 2018. Pepino caipira. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/produtos/pepino-caipira/>>. Acesso em: 21 ago. 2018c.

TABELA brasileira de composição de alimentos - TACO. Versão 1. Campinas: NE-PA-Unicamp, 2004. 43 p. Disponível em: <http://189.28.128.100/nutricao/docs/taco/tab_bras_de_comp_de_alim_doc.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2018.

REIS, K. C.; ELIAS, H. H. S.; LIMA, L. C. O.; SILVA, J. D.; PEREIRA, J. Pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) submetido ao tratamento com fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 30, n. 3, p. 487-493, jun. 2006.

SALTVEIT, M. E. Cucumber. In: GROSS, K. C.; WAND, C. Y.; SALTVEIT, M. E. (Ed.). **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks**. Washington: USDA, 2016. (USDA. Agriculture handbook, 66).

_____. **A summary of CA requirements and recommendations for vegetables**. Davis: University of California. 2001. p. 71-94.

SALUNKHE, D. K; DESAI, B. B. **Postharvest biotechnology of vegetables**. Florida: CRC Press, 1984. p. 194.

WILLS, R. H. H.; LEE, T. H; McGLASSON, W. D.; GRAHAM, D.; HALL, E. G. **Postharvest**: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. 3 ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1989. 176 p.

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060,
trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2018): 1.000 exemplares

Embrapa



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente

Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora Técnica

Mariana Rodrigues Fontenelle

Secretária

Clidínea Inez do Nascimento

Membros

Carlos Eduardo Pacheco Lima, Raphael

Augusto de Castro e Melo, Ailton Reis, Giovani

Olegário da Silva, Iriani Rodrigues Maldonade,

Alice Maria Quezado Duval, Jairo Vidal Vieira,

Rita de Fátima Alves Luengo

Supervisão Editorial

Caroline Pinheiro Reyes

Normalização bibliográfica

Antônia Veras de Souza

Tratamento das ilustrações

André L. Garcia

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

André L. Garcia

Foto da capa

Lucimeire Pilon