“Revista SciLab”
Artigo

Avaliação de diferentes doses de hipoclorito de sódio no pós-colheita da amora-preta

[1]Felipe Lucas Araújo de Souza
[2]Camila Karen Reis Barbosa

[1]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, MG, Brasil. Discente.; [2]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, MG, Brasil. Docente.

RESUMO

A amora-preta é um fruto altamente perecível, o que torna essencial a adoção de técnicas pós-colheita que minimizem perdas de qualidade durante o armazenamento e a comercialização. Entre essas técnicas, destaca-se o uso de sanitizantes como o hipoclorito de sódio, amplamente recomendado para higienização de frutas frescas. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (0, 100, 150 e 200 ppm) na qualidade pós-colheita da amora-preta armazenada sob refrigeração. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. Foram analisadas as variáveis: perda de massa fresca, aparência visual, firmeza e sólidos solúveis (°Brix). Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos para nenhuma das variáveis avaliadas, indicando que as concentrações de hipoclorito testadas não alteraram a qualidade dos frutos durante o período de armazenamento. Dessa forma, conclui-se que o hipoclorito de sódio pode ser utilizado dentro das concentrações recomendadas pelas normas sanitárias, garantindo segurança microbiológica sem comprometer atributos físico-químicos e visuais da amora-preta. Recomenda-se a continuidade de estudos com períodos de armazenamento mais prolongados ou condições adicionais de conservação que possam potencializar o efeito dos sanitizantes.

Palavras-chave: Qualidade de frutos. Vida de prateleira. Pequenos frutos.

Evaluation of different sodium hypochlorite concentrations for the postharvest sanitization of blackberries

ABSTRACT

Blackberries are highly perishable fruits, making the adoption of postharvest techniques essential to minimize quality losses during storage and marketing. Among these techniques, the use of sanitizing agents such as sodium hypochlorite stands out and is widely recommended for the sanitation of fresh fruits. In this context, this study aimed to evaluate the effect of different sodium hypochlorite concentrations (0, 100, 150, and 200 ppm) on the postharvest quality of blackberries stored under refrigeration. The experiment was conducted in a completely randomized design, with five replicates per treatment. The following variables were evaluated: fresh weight loss, visual appearance,

firmness, and soluble solids content (°Brix). The results showed no statistically significant differences ($p > 0.05$) among treatments for any of the evaluated variables, indicating that the sodium hypochlorite concentrations tested did not affect fruit quality during the storage period. Therefore, sodium hypochlorite can be used at concentrations recommended by sanitary regulations without compromising the physicochemical and visual attributes of blackberries. Further studies are recommended using longer storage periods or additional storage conditions that may enhance the effectiveness of sanitizing agents.
Keywords: Fruit quality. Shelf life. Small fruits.

INTRODUÇÃO

As espécies de amora-preta (*Rubus* spp.) atualmente cultivadas ao redor do mundo são originárias de regiões temperadas, especialmente da Europa, América do Norte e Ásia, onde foram amplamente domesticadas e melhoradas geneticamente ao longo de séculos de cultivo. Esse longo processo de domesticação visou aprimorar características agronômicas importantes, como a produtividade, o tamanho e sabor dos frutos, bem como a resistência a doenças e pragas típicas dessas regiões de clima frio (Cordeiro et al., 2016).

O cultivo da amora-preta no Brasil tem uma trajetória recente, mas de grande importância para a diversificação da fruticultura nacional. Segundo dados publicados em 2023, pela Embrapa Clima Temperado, a introdução de amoras ocorreu nos anos de 1970, por meio de programas de pesquisa. O principal objetivo desta introdução foi ampliar a oferta de pequenos frutos, um segmento da fruticultura até então pouco explorado no país, visando ter grande potencial econômico e nutricional (Antunes et al., 2002).

Segundo Antunes (2006) anualmente, a cultura da amora-preta tem passado por um processo gradual de expansão, impulsionada tanto pela demanda do mercado de frutas frescas quanto pelas oportunidades na agroindústria, com a produção de geleias, sucos, polpas e licores. Além disso, o cultivo da amora-preta representa uma importante estratégia para a valorização da agricultura familiar, promovendo a geração de renda e a diversificação produtiva em pequenas propriedades rurais, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

A região Sul do Brasil destaca-se como a principal área produtora de amora-preta, devido às condições climáticas favoráveis, especialmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, estados onde a cultura se consolidou como uma alternativa econômica para pequenos produtores (Antunes et al., 2014). Além disso, algumas regiões em Minas Gerais têm tido características favoráveis de clima e solo para o cultivo da frutífera podendo obter frutos com qualidade físico-química adequada para o consumo in natura e para agroindústrias (Guedes et al., 2012).

Pensando na sua fisiologia, a amora-preta é vista como uma fruta que não amadureceu muito depois de colhida. Por isso ela é classificada como fruto não climatérico, pois não apresenta aumento significativo na taxa de respiração nem na produção de etileno após a colheita, indicando que seu amadurecimento ocorre essencialmente na planta (Santos et al., 2017). Por isso, o ponto ideal de colheita e como ela é manuseada depois são cruciais para manter a qualidade e o tempo que ela dura.

Observando sua composição, a amora-preta se destaca por ter muita água (algo entre 85% e 90%), pouca acidez e uma quantidade de açúcares que contribuem para seu sabor doce levemente ácido. Além disso, ela é rica em substâncias benéficas à saúde humana, como as antocianinas, os flavonoides e o ácido elágico, responsáveis por sua coloração intensa e importante função antioxidante (Pertuzatti, 2012).

No aspecto fisiológico, a fruta possui alta perecibilidade, ou seja, se estraga fácil, ficando muito sensível à perda de água, murchando, escurecendo e apodrecendo muito rapidamente se não for armazenada da maneira correta. Por isso, é muito importante usar técnicas de conservação após a colheita, como produtos para sanitização, embalagens e refrigeração, para que ela alcance maior vida de prateleira e continue atraente aos olhos dos consumidores (Chitarra; Chitarra, 2005).

A meta de conservação pós-colheita é certificar-se de que as frutas se mantenham em bom estado para consumo durante o maior período de tempo possível, protegendo seus atributos nutricionais, apresentação visual e qualidades sensoriais, como consistência, perfume e paladar. Tal procedimento é crucial para diminuir as perdas nesse período, que, para frutas muito delicadas como a amora-preta, podem ser bem significativas (Antunes; Duarte Filho; Souza, 2003).

Vários elementos exercem influência na qualidade e na durabilidade das frutas depois da colheita. Entre os componentes primordiais estão as condições de temperatura, que devem ser bem ajustadas para atenuar a respiração metabólica e atrasar o envelhecimento; o grau de umidade relativa do ar, que age diretamente na desidratação e na flacidez; e a limpeza dos frutos, cuja pertinência é indispensável para impedir o desenvolvimento de micro-organismos nocivos e diminuir o aparecimento de enfermidades (Chitarra; Chitarra, 2005).

Além disso, o manejo correto durante a colheita, transporte e estocagem é fundamental para evitar avarias físicas, como contusões e lesões, que aceleram os processos de deterioração e prejudicam a qualidade da fruta. Desse modo, o uso de sanitizantes e a refrigeração são imprescindíveis para o aumento da vida útil das frutas e para garantir a segurança alimentar (Antunes et al., 2014).

O uso de sanitizantes, como o hipoclorito de sódio, comercialmente conhecido como água sanitária, é uma prática amplamente recomendada na higienização de frutas e hortaliças, tanto na indústria quanto no ambiente doméstico. Sua ação antimicrobiana ocorre por meio da liberação de cloro ativo, que oxida componentes celulares essenciais dos microrganismos, reduzindo a carga patogênica presente na superfície dos alimentos (Arienzo, 2023).

Conforme as indicações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a higienização de frutas e verduras com água sanitária deve ser feita usando soluções com uma concentração entre 100 e 200 ppm de cloro ativo. Essa quantidade é considerada ideal para assegurar a eficácia contra microrganismos, eliminando ou diminuindo drasticamente aqueles que causam doenças e que podem estar presentes na superfície dos alimentos (Brasil, 2012).

O uso correto dessa concentração impede que as frutas sofram mudanças ruins em suas características organolépticas, como gosto, cheiro e na consistência, pontos importantes para que o consumidor aceite o produto. Essa medida é uma das mais indicadas dentro das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Higiene Alimentar, principalmente para alimentos consumidos crus, como a amora-preta (Souza; Castro; Santos, 2024). No entanto, é fundamental respeitar as concentrações recomendadas, pois doses excessivas podem causar danos ao tecido vegetal, resultando em alterações na textura, na cor e no sabor do fruto.

Outros métodos também são utilizados como sanitizantes em frutas, como amora e morango, destacando-se o ácido peracético (PAA). Esse sanitizante tem demonstrado eficácia na redução da carga microbiana em pós-colheita, com a vantagem de não deixar resíduos tóxicos, pois se decompõe em água, oxigênio e ácido acético. Recomenda-se sua aplicação em concentrações moderadas para minimizar riscos sensoriais, pois níveis elevados podem causar fitotoxicidade em frutos delicados, acarretando alterações na firmeza, cor e aroma, o que requer controle rigoroso da concentração e do tempo de imersão (Srebernich, 2007).

Já a água ozonizada, aplicada por imersão (0,2–1,0 mg L^{-1} por 5 minutos), demonstrou alta eficiência antimicrobiana em morangos e outras berries, reduzindo significativamente fungos e bactérias e preservando atributos como firmeza, vitamina C e cor sem deixar resíduos químicos (Coelho, 2015; Cajamarca et al., 2018). O uso do ozônio requer equipamentos especializados, controle do tempo/concentração e pode apresentar variação de efeito conforme o tipo de fruto, sendo necessários ajustes específicos para a amora-preta (Magalhães, 2023).

A higienização pós-colheita é crucial para manter a alta qualidade das amoras-pretas (Rubus spp.), frutas muito delicadas, tanto do ponto de vista microbiológico quanto de suas propriedades físico-químicas. Frutas sensíveis, com bastante água e sem uma casca que as proteja, são alvos fáceis para a contaminação por microrganismos que causam deterioração ou doenças (Chitarra; Chitarra, 2005).

Um dos produtos mais usados para essa higienização é o hipoclorito de sódio, popular por ser um poderoso eliminador de germes de diversos tipos, além de ser barato e fácil de usar. Estudos realizados com morangos, fruto semelhante com as amoras em termos de estrutura e sensibilidade, o uso de hipoclorito em concentrações entre 100 e 200 ppm se mostrou eficaz, diminuindo a quantidade de microrganismos sem afetar o sabor e a aparência das frutas (Reis et al., 2008)

Jacques et al. (2015) investigaram como o hipoclorito de sódio e o ozônio afetam os microrganismos e os componentes benéficos da variedade Tupy de amora-preta. Eles concluíram que o hipoclorito é eficiente na redução da presença de microrganismos, mas também notaram a redução do teor de vitamina C e de antocianinas nos frutos, principalmente em concentrações mais altas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Machado, localizado no sul do estado de Minas Gerais, Brasil, na latitude 21°40'24" S e longitude 45°55'12" O, a uma altitude média de 880 metros. O clima local é classificado, segundo Köppen, como Cwa, caracterizado por verões quentes e chuvosos e invernos secos. As amoras da variedade ‘Tupy’ foram colhidas de um pomar com três anos de implantação, do proprietário Florisberto Lucas.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por aproximadamente 150 g de frutos de amora-preta. Para o ensaio, utilizaram-se frutos de amora-preta (*Rubus* spp.), variedade Tupy, em estágio de maturação comercial, além de água potável, hipoclorito de sódio comercial (água sanitária com concentração de 2% a 2,5% de cloro ativo), balde plástico para preparação das soluções, balança de precisão ou medidor de volume, recipientes plásticos com tampa para armazenamento dos frutos, papel toalha, etiquetas para identificação dos tratamentos e luvas descartáveis.

Foram preparadas soluções aquosas de hipoclorito de sódio com diferentes concentrações, constituindo os seguintes tratamentos: T1 – controle (sem sanitizante, apenas água potável); T2 – 100 ppm, correspondendo a 4 mL de cloro ativo por litro de água; T3 – 150 ppm, correspondendo a 6 mL de cloro ativo por litro de água; e T4 – 200 ppm, correspondendo a 8 mL de cloro ativo por litro de água.

A concentração de cloro ativo foi ajustada com o auxílio de um kit de medição de cloro (faixa de 0–500 ppm), garantindo precisão nas soluções.

Os frutos foram imersos nas respectivas soluções por 10 minutos, conforme recomendado para a sanitização de frutas minimamente processadas. Após a imersão, foram deixados para escorrer o excesso de solução sobre papel absorvente.

Em seguida, as amoras foram embaladas em bandejas plásticas de poliestireno expandido (isopor), com capacidade de 100 g, revestidas com filme plástico de PVC esticável, embalagem comumente utilizada para frutas frescas. As unidades experimentais foram armazenadas em refrigerador à temperatura de 8 °C, considerada adequada para a conservação de amoras frescas durante o período de avaliação.

Diariamente, foram avaliadas variáveis relacionadas à qualidade dos frutos, incluindo aparência visual, firmeza e teor de sólidos solúveis (°Brix).

A aparência visual foi averiguada por meio da observação de alterações de cor, presença de manchas, murchamento, escurecimento, bem como detecção de bolores, leveduras, apodrecimento ou odores desagradáveis.

A firmeza foi avaliada de forma subjetiva, utilizando escala de 1 (muito mole) a 5 (muito firme), aplicando leve pressão manual sobre os frutos.

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, utilizando refratômetro manual com escala de 0–90%, mediante extração de suco por esmagamento manual e deposição de uma gota no prisma do aparelho, permitindo leitura direta do valor em °Brix, indicador do grau de doçura e da maturação das amoras.

Os dados obtidos no estudo foram submetidos à análise de variância utilizando o software RStudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aparência dos frutos

Ao observarmos os resultados podemos perceber que os frutos que foram submergidos a concentração de 200 ppm, alcançaram notas melhores ao apresentar aparência melhor. Efeito contrário da testemunha que teve notas um pouco menores. Outros estudos demosntram que o uso de hipoclorito em concentrações entre 100 e 200 ppm se mostrou eficaz, diminuindo a quantidade de microrganismos sem afetar o sabor e a aparência das frutas (Lima et al., 2006; Silva et al., 2015).

Tabela 2. Médias de notas de aparência dos frutos de amora-preta submetidos a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio.

Tratamento	**Aparência relativa dos frutos**	
T1	3,6	a
T2	4,0	a
T3	4,2	a
T4	4,4	a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Shapiro-Wilk.

Como a amora e o morango não possuem casca para sua proteção, elas se tornam alvos fáceis para contaminação e deterioração (Chitarra; Chitarra, 2005). Uma vez que essas frutas começam o processo de deterioração e sua aparência tende a apresentar sinais que certamente não iram agradar os consumidores.

Firmeza dos frutos

A firmeza é um dos principais indicadores da qualidade pós-colheita, pois está relacionada à integridade dos tecidos, resistência ao manuseio e capacidade de armazenamento dos frutos. A perda de firmeza ocorre principalmente devido à degradação das paredes celulares e à ação de enzimas pectinolíticas durante o processo de amadurecimento (Cordenunsi et al., 2005).

Na avaliação realizada, observou-se que os tratamentos apresentaram diferenças numéricas na firmeza média (Tabela 3). Contudo, a análise de variância indicou ausência de diferença significativa entre os tratamentos com sanitizante, demonstrando que as concentrações de sanitizante utilizadas não influenciaram estatisticamente a firmeza dos frutos.

Tabela 3. Médias de firmeza dos frutos de amora-preta tratados com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio.

Tratamento	Firmeza média d frutos	
T1	3,20	b
T2	3,87	ab
T3	4,01	ab
T4	4,73	a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Shapiro-Wilk.

Apesar disso, o teste de comparação de médias revelou maior firmeza no tratamento com 200 ppm (T4) quando comparado à testemunha (T1).

Sólidos solúveis em °Brix

Os sólidos solúveis (SS), medidos em °Brix, representam principalmente o teor de açúcares presentes nos frutos. Esses valores são bons indicadores do grau de maturação e do potencial de sabor adocicado das frutas. Em frutas menores, como a amora-preta, o °Brix costuma se estabilizar ou apresentar pequenas oscilações após a colheita, dependendo das condições de armazenamento e do metabolismo respiratório residual (Amarante; Megguer, 2008).

Tabela 4. Médias de sólidos solúveis (°Brix) dos frutos de amora-preta tratados com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio.

Tratamento	Perda de massa fresca (%)	
T1	8,8	a
T2	7,73	a
T3	7,33	a
T4	8,27	a

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Shapiro-Wilk.

No experimento desenvolvido, os valores médios de sólidos solúveis variaram entre 7,33 e 8,80 °Brix nos diferentes tratamentos. Apesar dessa variação numérica, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos (p = 24,23%), o que indica que as aplicações de sanitizantes nas concentrações de 100, 150 e 200 ppm não tiveram impacto sobre o teor de açúcares dos frutos.

Considerando que os sanitizantes agem superficialmente, sem adentrar os tecidos, não se prevê impacto no metabolismo interno relacionado à produção e quebra de açúcares (Mari; Bertolini; Pratella, 2003).

Esses resultados sugerem que a aplicação de sanitizantes nas concentrações testadas não afetou a integridade celular ou a taxa de amolecimento dos frutos, comportamento

semelhante ao relatado por Silva et al. (2015), que também observaram ausência de efeito significativo de sanitizantes na firmeza de morangos e outras pequenas frutas.

.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, foi possível perceber que os sanitizantes utilizados não causaram alterações significativas nos principais aspectos de qualidade dos frutos. Estudo adicionais são necessários de forma que os testes sejam refeitos com equipamentos de melhor precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, Cassandro V. T. do; MEGGUER, Clarice A. Qualidade pós-colheita de frutos de butiá em função do estádio de maturação na colheita e do manejo da temperatura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 46-53, jan./fev. 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000100008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/dshZCwKCVr79jmThCNfmmWf/. Acesso em: 11 ago. 2026.

ANTUNES, Luis E. C. et al.. Produção de amoreira-preta no Brasil. Revista Brasileira de **Fruticultura, Jaboticabal**, v. 36, n. 1, p. 100–111, 2014. DOI: 10.1590/0100-2945-450/13.

ANTUNES, Luís E. C.. Amora-preta (*Rubus* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 339-558, dez. 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-29452006000300050. Disponível em: https://www.scielo.br/. Acesso em: 11 ago. 2026.

ANTUNES, Luís E. C.. Amora-preta: nova opção de cultivo no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 151-158, jan./fev. 2002. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000100026. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/qFKgqz35ZHCqPnQbvvXLX4F/. Acesso em: 11 ago. 2026.

ANTUNES, Luís Eduardo Corrêa; DUARTE FILHO, Jaime; SOUZA, Clovis Maurilio de. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 413-419, mar. 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-204X2003000300011. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/24420/1/38_3_413.pdf. Acesso em: 11 ago. 2026.

ARIENZO, Alyexandra et al. Implicação do hipoclorito de sódio como sanitizante no processamento de saladas prontas para consumo e vantagens do uso de métodos alternativos de detecção rápida de bactérias. **Alimentos,** vol. 12, n. 16. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10453429/ Acesso em: 11 ago. 2026.

BRASIL.MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 813, de 01/09/2023**.

CAJAMARCA, Sabrina M. N. et al. Efeito do ozônio na qualidade pós-colheita de morangos produzidos em sistema orgânico. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos,** Curitiba, v. 35, n. 2, 2018. DOI: https://doi.org/10.5380/bceppa.v35i2.59842.

CHITARRA, Maria I. F.; CHITARRA, Adimilson B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

COELHO, Caroline C.S. **Avaliação da ozonização aquosa para sanitização de morangos minimamente processados.** 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015. Disponível em: https://rima.ufrrj.br/jspui/handle/20.500.14407/10967. Acesso em: 11 ago. 2026.

CORDEIRO, Mateus A. O. et al. Avaliação da eficiência dos sanitizantes ácido peracético e hipoclorito de sódio na lavagem e sanitização de alface (*Lactuca sativa*) minimamente processada. **Fórum de Integração**

Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação Tecnológica do IFRR, Boa Vista, v. 3, n. 3, 2016. Disponível em: https://periodicos.ifrr.edu.br/index.php/anais_forint/article/download/679/506/1740. Acesso em: 11 ago. 2026.

CORDENUNSI-LYSENKO, Beatriz R. et al. Effects of temperature on the chemical composition and antioxidant activity of three strawberry cultivars. **Food Chemistry**, v. 91, n. 1, p. 113–121, 2005. DOI 10.1016/j.foodchem.2004.05.054.

GUEDES, Maria N.S. et al. Caracterização físico-química e química de cultivares de amora-preta de diferentes regiões de cultivo. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, 52., 2012. *Anais [...]*. Associação Brasileira de Química, 2012. Disponível em: https://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/11/1573-14075.html. Acesso em: 11 ago. 2026.

HIRSCH, Gabriela E. et al. Caracterização físico-química de variedades de amora-preta da região sul do Brasil. **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 42, n. 5, p. 942-947, maio 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cr/a/bML6YS7dtjBsNZQmWBzRBcJ/. Acesso em: 11 ago. 2026.

JACQUES, Andressa C. et al. Sanitização com produto à base de cloro e com ozônio: efeito sobre compostos bioativos de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 62, n. 6, p. 507-515, nov./dez. 2015.

MAGALHÃES, Carollayne G.. **Tecnologias de aplicação do ozônio no tratamento pós-colheita de lichia, morango e acerola.** 2023. 146 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023. DOI: https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.044. Disponível em: https://locus.ufv.br/items/60596bcb-bf64-40c1-abd6-b3f724186452. Acesso em: 11 ago. 2026.

MARI, Marta; BERTOLINI, Paolo; PRATELLA, G. C. Non-conventional methods for the control of post-harvest pear diseases. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v. 94, n. 5, p. 761-766, 2003. DOI: https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2003.01920.x.

PERTUZATTI, Paula B.et al. Quantification of Several Bioactive Compounds and Antioxidant Activities of Six Cultivars of Brazilian Blueberry. **Nat. Prod**. *J*. 2012, 2, 188–195. DOI: 10.2174/221031551120203018

POLING, E. B. Blackberries. **Journal of Small Fruit and Viticulture**, Binghamton, v. 14, n. 2, p. 38-69, 1996.

RASEIRA, Maria do C. B. et al. **BRS Ticuna: cultivar de amoreira-preta para processamento.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023. 10 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 393). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1151973. Acesso em: 11 ago. 2026.

REIS, Kelen C. dos et al. (2008). Efeito de diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv. Oso Grande. **Ciência E Agrotecnologia**, 32(1), 196–202. https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000100029

SOUZA, Isabella A.; CASTRO, Leonardo M. de; SANTOS, João Paulo V.. Avaliação do hipoclorito de sódio na sanitização de frutas e hortaliças. **Anais do Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica do IFG,** v. 17, n. 1, 2024. Disponível em: https://periodicos.ifg.edu.br/sicti/article/view/2669. Acesso em: 11 ago. 2026.

SREBERNICH, Sônia M. Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 4, p. 744-750, out./dez. 2007.