



Avaliação da conservação pós-colheita de amoras Xingu

Bruna Rosa Dutra ^{a*}, Tatiane Chassot ^b, Débora Leitzke Betemps ^b, Euvaldo de Sousa Costa Junior ^c,
Fernanda Andressa Calai ^b, Paulo Henrique da Silva Câmara ^a, Clarissa Castoldi Facco ^a

^a Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

^b Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil

^c Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

Autor correspondente (bbrunardutra@gmail.com)

INFO

Keywords

small fruits
packaging
Rubus sp.

ABSTRACT

Evaluation of the post-harvest preservation of Xingu blackberries

The aim of this work was to evaluate the effect of different types of packaging and storage periods on the quality of blackberry fruit cv. Xingu. The experiment was carried out in the Agroecology, Plant Physiology and Plant Health Laboratories at the Federal University of the Southern Frontier (UFFS), Cerro Largo campus - RS. A randomized design was used in a 4 x 8 factorial scheme, with four types of packaging: control (no packaging), Styrofoam covered with polyethylene film, plastic tray and plastic bag, and eight days of storage. The following parameters were assessed: fruit length, mass loss, soluble solids and titratable acidity. The results showed that plastic bag packaging was the most efficient at preserving fruit quality, maintaining higher soluble solids levels during storage. The use of Styrofoam covered in polyethylene film resulted in greater fruit length and mass at the end of the experiment.

RESUMO

Palavras-chaves

pequenos frutos
embalagem
Rubus sp.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de embalagens e períodos de armazenamento na qualidade dos frutos de amoreira-preta cv. Xingu. O experimento foi realizado nos Laboratórios de Agroecologia, Fisiologia Vegetal e Fitossanidade da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo - RS. Utilizou-se um delineamento casualizado em esquema fatorial 4 x 8, com quatro tipos de embalagens: testemunha (sem embalagem), isopor revestido por filme de polietileno, bandeja plástica e saco plástico, e oito dias de armazenamento. Foram avaliados os parâmetros: comprimento dos frutos, perda de massa, sólidos solúveis e acidez titulável. Os resultados demonstraram que a embalagem de saco plástico foi a mais eficiente para preservar a qualidade dos frutos, mantendo maiores teores de sólidos solúveis durante o armazenamento. Já o uso de isopor revestido por filme de polietileno proporcionou maior comprimento e massa dos frutos ao final do experimento.



INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma opção de produção no Brasil, visto que a extensão territorial favorece esse sistema, sendo possível a produção de diversas frutas (tropicais, subtropicais e temperadas) sob distintas condições climáticas (Kist *et al.*, 2022). Atualmente, mais de cinco milhões de pessoas atuam nesse setor, sendo essas de forma direta ou indireta (Fachinello *et al.*, 2011; Teixeira, 2018). Dentre essas opções de cultivo, tem-se os pequenos frutos ou smallfruit, como é utilizado na literatura internacional (Antunes *et al.*, 2014), que fazem parte do sistema de produção de frutas de clima temperado.

Os pequenos frutos, como a amoreira-preta, a framboesa, o mirtilheiro e o morangueiro, abrangem diversas espécies (Fachinello *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2020). De acordo com Martins *et al.*, (2019), esses frutos ainda são pouco conhecidos pelos produtores como uma alternativa de renda. No entanto, as pesquisas em nível nacional que destacam essas espécies como potencial para o aumento de renda estão em expansão. A amoreira-preta, por exemplo, pode ser cultivada em regiões de clima temperado, subtropical e tropical devido à sua adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas. Além de ser uma planta rústica, outro fator favorável ao seu cultivo é o baixo custo de implantação de um pomar de amoreira-preta (Crosa *et al.*, 2021).

Outro fator de relevância é que um pomar de amoreira-preta tem produção já no seu segundo ano pós implementado, oportunizando ao produtor ganhos a curto prazo, uma vez que para os demais sistemas de cultivo relacionados a fruticultura os prazos para se ter produção são maiores. Os frutos decorrentes desse sistema podem ser comercializados de diversas formas e para diferentes mercados, uma vez que se tem o mercado *in natura*, a indústria de produtos lácteos ou mesmo congelados, além de fábricas de geleias e doces (Antunes *et al.*, 2014). Entretanto, o cultivo desses frutos exige cuidado no período de conservação pós-colheita, visto que este é curto, considerando que os frutos de amoreira-preta apresentam elevada taxa respiratória e tornam-se perecíveis em um curto período (Schiavon *et al.*, 2021).

Uma das formas para proporcionar a expansão de produção de amoreira-preta no cenário nacional é o melhoramento genético, considerando a seleção de genótipos que apresentem características químicas e nutricionais para aumentar, em alguns casos o período pós-colheita e também se ter conhecimento acerca das embalagens adequadas para se realizar o armazenamento, tendo em vista que essas podem possibilitar um aumento na vida de prateleira dos frutos e, por consequência, maiores possibilidades de comercializações (Schiavon *et al.*, 2021). O mer-

cado consumidor de frutas tem como uma tendência visar a qualidade dos produtos, atentando-se até mesmo à presença ou não de marcas e selos, que são indicativos de qualidade. Dessa forma, os próprios produtores estão voltados não só aos aspectos quantitativos da produção, mas também aos qualitativos, que asseguram a mercantilidade de seus produtos (Trevisan *et al.*, 2010; Fabiane *et al.*, 2020). Assim, objetiva-se com este trabalho avaliar as condições de conservação pós-colheita da cultivar de amora da cultivar Xingu, sujeita a diferentes embalagens, durante 8 dias de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos laboratórios de Fisiologia Vegetal, Fitossanidade e Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de Cerro Largo, nas coordenadas 28°08'49" de latitude sul e 54°44'17" de longitude oeste, estando a uma altitude de 211 metros (IBGE, 2021), sendo realizado no mês de dezembro de 2019. O clima da região segundo a classificação climática de Köppen é do tipo cfa, caracterizado como subtropical úmido, com verão quente e sem estação seca definida (Moreno, 1961).

Para a realização do experimento foram utilizados frutos do ciclo de produção de 2018/2019. Para avaliação acerca do período de armazenamento e a embalagem mais adequada para a conservação dos frutos, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com fatorial 8 x 4, sendo 4 embalagens (testemunha, bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno, bandeja plástica e saco plástico) em oito dias de armazenamento em 5 repetições, totalizando 160 unidades experimentais. Todos os tratamentos foram mantidos a temperatura média de 4 °C (Cantwell, 2001).

As avaliações foram iniciadas no dia zero e seguiram-se até o dia sete, data de encerramento do experimento. Em cada dia, um fruto de cada tratamento era submetido às avaliações de diferentes parâmetros, sendo o primeiro a obtenção do comprimento dos frutos, qual foi realizada utilizando-se um paquímetro digital, sendo dada em mm. De cada fruto, considerando todos os tratamentos e repetições, foi avaliado a coloração, por meio de um colorímetro digital modelo WR10, sendo que esse resulta em três variáveis, sendo elas o L^* , a^* e o b^* . Entretanto, para se obter resultados para fins da avaliação realizada no presente trabalho foi necessário a conversão desses parâmetros para o ângulo Hue, sendo utilizada a fórmula $H^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*)$, onde o resultado é expresso em graus e indica a tonalidade (Monteiro *et al.*, 2015). Já para fins de determinação dos sólidos solúveis das repetições, foi utilizado o refratômetro digital modelo DBR 45

(AOAC, 1992), sendo os resultados expressos em °Brix.

A acidez titulavel foi determinada fazendo o uso de frutos congelados, que foram anteriormente utilizados para determinação dos sólidos solúveis. A acidez titulavel faz menção à quantidade de ácido de uma amostra que reage de forma direta com uma base de concentração conhecida. Podendo ser expressa em porcentagem (%) de ácido predominante para cada fruto ou na unidade de medida meq/L (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

A perda de massa, ao longo do período de pós-colheita, foi realizada pesando-se os frutos em balança de precisão modelo AD 330 com capela, sendo os resultados expressos em gramas (g), e finalmente, o aparecimento de doenças fúngicas foi aferido identificando a contaminação fúngica em cada fruto, sendo determinada através da raspagem de sinais nos frutos. O material resultante da raspagem foi isolado em placas de Petri contendo o meio de cultura, processo que ocorreu na câmara de fluxo, para evitar contaminação com outros fungos. Para crescimento das culturas raspadas dos frutos, foi utilizado o meio de cultura Agar (Carollo e Filho, 2016), oportunizando dessa forma o crescimento do fungo ou confirmando a presença deste no tecido do fruto, onde as placas de Petri foram colocadas na estufa para estimular esse crescimento, a uma temperatura de 25°C (Carollo e Filho, 2016). Após o crescimento dos fungos, pequenas estruturas desses foram transferidas para lâminas com sobreposição de lamínulas para posterior identificação do microrganismo fitopatogênico em microscópio óptico pelas estruturas dos mesmos (Luz *et al.*, 2011).

As análises de variância foram realizadas pelo programa computacional ASSISTAT versão 7.7 betapt (Silva e Azevedo, 2016), aplicando-se o teste F a $p < 0,01$ de significância, para diagnóstico de efeito significativo e comparadas entre si pelo teste de Tukey, enquanto os gráficos foram elaborados no software SigmaPlot® versão 12 (SPSS, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A conservação pós-colheita de frutos perecíveis, como a amora-preta, depende de técnicas que minimizem a manipulação de suas características sensoriais e nutricionais. Neste estudo, observamos que o uso de diferentes tipos de embalagens e o controle da temperatura influenciam diretamente na retenção de atributos de qualidade dos frutos cv. Xingu. Dentre as variáveis que foi observada diferença significativa entre os tratamentos tem-se a massa médio de frutos, comprimento de frutos, diâmetro dos frutos e sólidos solúveis.

Em relação ao armazenamento dos frutos de

amoreira-preta nas diferentes embalagens submetidos a temperatura de 5°C na B.O.D., (Antunes *et al.*, 2003) discutem que o frio retarda os processos fisiológicos da planta, como por exemplo a respiração e a produção de calor, que são fatores que levam à senescência do fruto. No entanto, com a redução da intensidade das taxas respiratórias do fruto, também é reduzido a perda de atributos que caracterizam a qualidade dos frutos, como o aroma, o sabor, a cor e a textura.

Foi observado que a utilização das diferentes embalagens possibilitou uma melhor qualidade dos frutos. Dentre as utilizadas, a bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno (BPECFP) foi a que possibilitou maior massa de frutos (21,3 g) (Figura 1). Em relação a massa dos frutos no decorrer do período de armazenamento, verificou-se que ao passar dos dias, ocorreu a redução da massa dos frutos, sendo que no último dia de armazenamento dos frutos a perda de massa chegou a ser de 70,6 % em relação ao primeiro dia de armazenamento (Figura 1).

Soethe *et al.*, (2019), observaram valores de perda de massa de 2,72% em amoras-pretas ‘Tupy’ armazenadas por 8 dias à 5 °C. Já no estudo feito por Bischoff *et al.*, (2013) em que amoras pretas foram armazenadas a 0°C por 4 dias, a perda de massa foi de 8.4%. De acordo com Sandhya (2010), a perda de massa está relacionada com a taxa respiratória e de transpiração dos frutos e a refrigeração é uma técnica utilizada para reduzir estes processos metabólicos. E ainda, a perda de massa dos frutos ocorre principalmente pela transpiração, e a menor perda de massa, com redução da temperatura de armazenamento, decorre principalmente da diminuição do déficit de pressão de vapor entre o fruto e o ar da atmosfera do ambiente de armazenamento (Soethe *et al.*, 2016).

Considerando a interação a ocorrência de interação entre tipo de embalagem e os dias de armazenamento (Tabela 1), a interação indica que a resposta de uma variável depende não apenas de cada fator isolado (embalagem ou tempo de armazenamento), mas também de como esses fatores combinados influenciam os resultados observados. Onde a massa e o comprimento dos frutos diminuíram com o tempo de armazenamento em todos os tratamentos. No entanto, essa redução foi menos acentuada nas embalagens que desenvolveram uma atmosfera mais fechada, como a bandeja de poliestireno expandido coberta com filme de polietileno e o saco plástico. Essa diferença sugere que, ao limitar a exposição ao ar, essas embalagens podem reduzir a taxa de desidratação e manter a firmeza dos frutos por mais tempo. A interação significativa indica que o efeito da embalagem na massa e comprimento dos frutos é mais evidente com o passar dos

dias, refletindo a capacidade dessas embalagens de retardar a perda de massa e o encolhimento em períodos prolongados.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a massa média de frutos (PMF, g), comprimento de frutos (CF, mm), diâmetro dos frutos (DM, mm), sólidos solúveis (SS, °Brix), acidez titulável (AT, %) e cor dos frutos (CDF, °Hue) de amoreira-preta submetida a embalagens de armazenamento e oito dias de conservação, Cerro Largo, RS, 2023.

Fonte de variação	PMF	CF	DM	SS	AT	CDF
Embalagens	138,4 **	550,1 **	543,0 **	4,3 **	7,7 ns	26,8 ns
Testemunha	19,3 b	18,9 b	17,1 d	21,3 b	1,1 a	12,9 a
BPECFP	21,3 a	20,2 a	18,4 b	21,4 ab	1,3 a	15,9 a
Bandeja plástica	18,5 c	17,8 c	20,7 a	21,3 b	1,2 a	19,4 a
Saco plástico	17,2 d	17,2 d	17,7 c	21,5 a	1,6 a	19,5 a
DIAR	1172,8 **	974,7 **	581,1 **	172,6 **	8,2 ns	31,5 ns
Dia 0	29,6 a	22,4 a	22,0 a	21,9 b	1,2 a	11,2 a
Dia 1	26,3 b	20,2 b	20,4 b	21,5 c	1,1 a	12,9 a
Dia 2	23,5 c	19,8 b	19,5 c	23,4 a	1,0 a	12,3 a
Dia 3	20,3 d	19,0 c	19,3 c	22,3 b	1,3 a	13,5 a
Dia 4	17,4 e	19,0 c	18,4 d	20,6 d	1,5 a	14,8 a
Dia 5	14,7 f	16,6 d	17,2 e	19,9 e	1,5 a	15,9 a
Dia 6	12,1 g	16,6 d	16,1 f	20,2 e	1,6 a	16,1 a
Dia 7	8,7 h	14,5 e	15,1 g	21,4 f	1,5 a	16,3 a
EMB x DIAR	4,9 **	9,5 **	19,6 **	55,3 **	1,84 ns	1,9 ns
CV (%)	4,9	1,9	2,2	1,8	4,4	3,7

BPECFP - bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno; EMB – embalagens; DIAR – dias de armazenamento; CV (%) - coeficiente de variação; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade; * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns não significativo.

Estudos como o de Soethe et al., (2019) em amores 'Tupy' mostram que a perda de massa dos frutos é um problema comum durante o armazenamento e que métodos de conservação como refrigeração e embalagem são eficazes para minimizar esse efeito. A interação neste estudo indica que a combinação de baixa temperatura e uso de embalagens adequadas contribui significativamente para preservar o tamanho e a massa dos frutos ao longo do tempo.

A coloração dos frutos, medida em ângulo Hue, foi influenciada pela interação dos tratamentos, evidenciando que a embalagem desempenha um papel importante na preservação dos pigmentos ao longo do tempo. As embalagens que criam uma atmosfera mais fechada ajudam a preservar a cor original dos

frutos, retardando o escurecimento e a mudança de tonalidade que ocorre com o passar dos dias. A preservação da cor é especialmente relevante em frutas pequenas, onde a aparência visual é um atributo importante para a acessibilidade do consumidor.

A literatura confirma que embalagens que criam atmosferas modificadas passivas, como bandejas plásticas cobertas e sacos plásticos, protegidas da oxidação de pigmentos, preservando melhor a cor dos frutos (Monteiro *et al.*, 2015). A interação estatística entre embalagem e tempo de armazenamento neste estudo sugere que o uso de embalagens fechadas associadas à refrigeração é particularmente benéfico para manter a precisão desejada em frutos perecíveis.

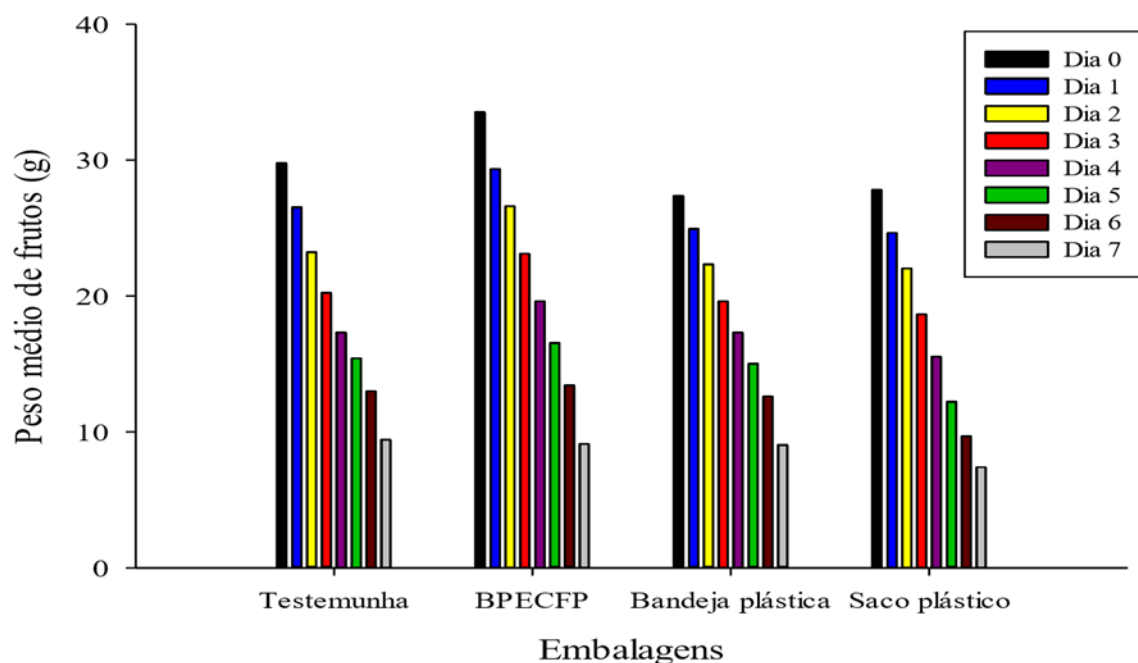


Figura 1. Massa média de frutos de amoreira-preta cv Xingu, submetidas a diferentes embalagens em 8 dias de armazenamento, Cerro Largo, RS, 2023.

Em relação ao comprimento dos frutos, assim como para a massa dos frutos, a bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno proporcionou maior tamanho dos frutos quando comparada as demais embalagens (20,2 g) (Figura 2). Em se tratando da relação do tamanho dos frutos com os dias de armazenamento, de acordo foi-se passando os dias os frutos foram reduzindo de tamanho (Figura 2). Fator esse que faz correlação

com o mencionado por Antunes et al., (2003) que a testemunha difere dos demais tratamentos considerando que estes foram armazenados em ambiente com temperaturas de 4°C, uma vez que temperaturas baixas reduzem o metabolismo dos frutos e, por consequência, os mesmos são menos afetados em relação ao tamanho / comprimento.

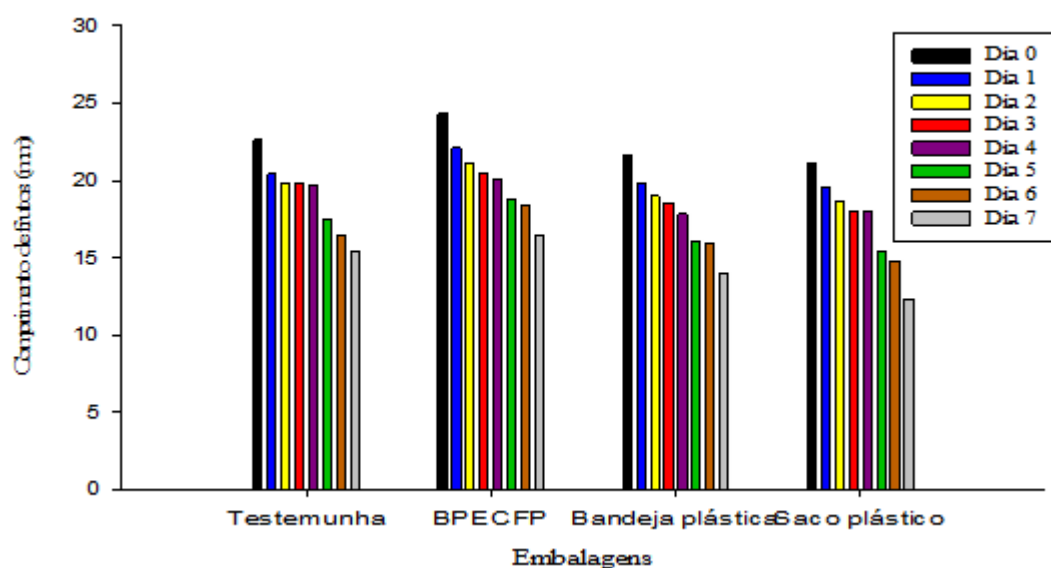


Figura 2. Comprimento médio de frutos de amoreira-preta cv Xingu, submetidas a diferentes embalagens em 8 dias de armazenamento, Cerro Largo, RS, 2023.

Em relação ao diâmetro dos frutos, observou-se que a bandeja plástica possibilitou a manutenção do maior diâmetro dos frutos (20,7 mm) (Figura 3). Enquanto nos dias de armazenamento o maior diâmetro foi observado nos primeiros dias, sendo que a partir do dia 4 ocorreu redução considerável no diâmetro dos frutos (Figura 3). Essa perda de massa

em frutos é causada principalmente pela perda de água do fruto através dos processos de transpiração e respiração o que implica tanto na perda de massa da matéria fresca comercializável, como também na perda de qualidade do produto (Brackmann *et al.*, 2007; Einhardt *et al.*, 2017).

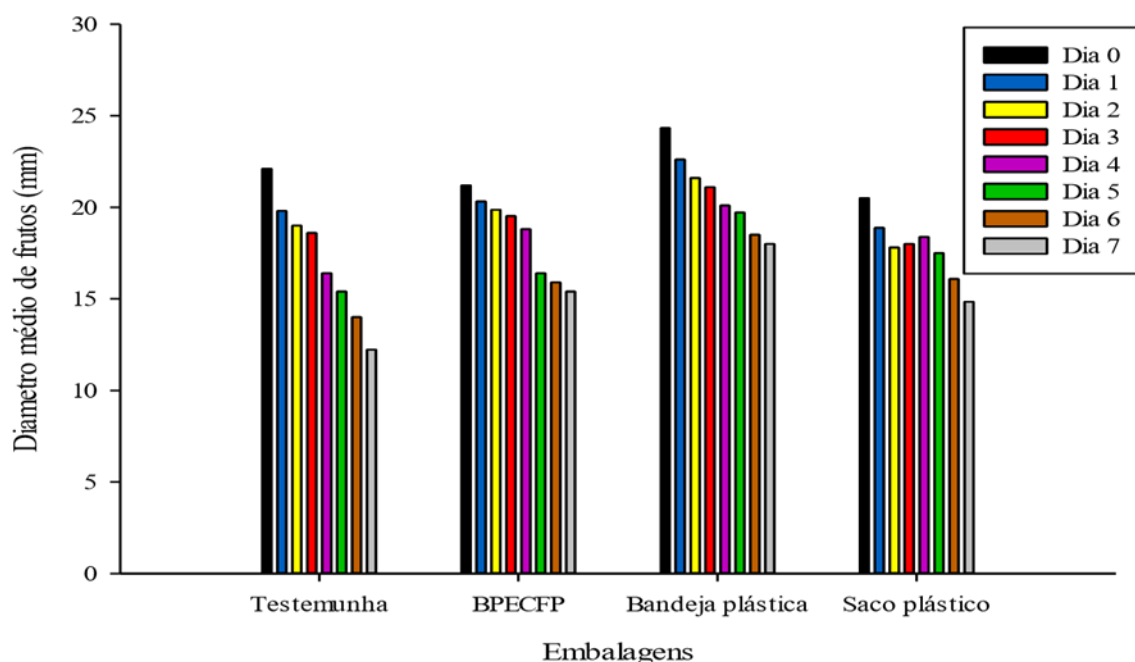


Figura 3. Comprimento médio de frutos de amoreira-preta cv Xingu, submetidas a diferentes embalagens em 8 dias de armazenamento, Cerro Largo, RS, 2023.

A concentração de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) foi significativamente influenciada pela interação entre o tipo de embalagem e o tempo de armazenamento. Para os sólidos solúveis, foi verificado que na embalagem de saco plástico, ocorreu maior acúmulo de sólido solúveis ($21,5^{\circ}\text{Brix}$). Já para os dias de armazenamento, foi visto que nos dias 2 e 3 houve maior índice de sólido solúveis nos frutos. Os resultados obtidos nesse trabalho diferem dos encontrados por Bischoff *et al.*, (2013), uma vez que os autores observaram que frutos de amoreira-preta refrigerados e embalados com filme plástico e biofilme, os teores de sólido solúveis aumentaram com o decorrer dos dias. Prado *et al.*, (2010) analisando os teores de sólidos solúveis totais em tomates armazenados em com biofilme e embalagem de PVC em temperatura ambiente e refrigerado também observou um aumento dos teores ao longo do tempo de armazenamento.

Lima *et al.*, (2007) informam que um elevado teor de sólidos solúveis nos frutos, além de satisfazer a preferência do consumidor, é muito importante quando o produto é industrializado, pois reduz a necessidade de adição de açúcar. Para Yamashita *et al.*, (2006), a diminuição do teor nessas datas pode ser justificada por consequência da utilização dos açúcares presentes nos frutos como uma fonte de energia para manter a atividade metabólica desses. Os resultados obtidos neste trabalho, demonstram que a amora-preta ‘Tupy’, após colhida, não apresenta evolução na sua maturação, mesmo após sete dias de armazenamento.

Considerada uma fruta não climatérica, a amora-preta apresenta curta vida pós-colheita, alta taxa respiratória e baixa produção de etileno. Depois de colhida, seu processo de amadurecimento é interrompido, mesmo com a aplicação de exógena de etileno (Borsatti *et al.*, 2015).

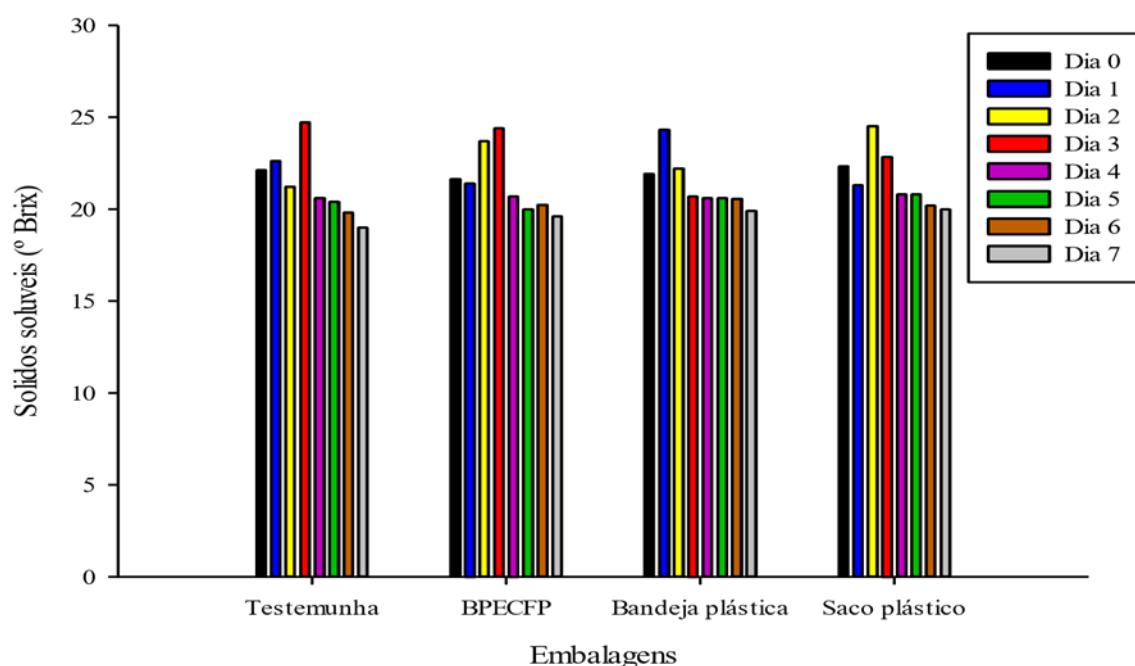


Figura 4. Sólidos solúveis de frutos de amoreira-preta cv Xingu, submetidas a diferentes embalagens em 8 dias de armazenamento, Cerro Largo, RS, 2023.

No que diz respeito a interação entre as embalagens e os dias de armazenamento, ocorreu interação entre eles. Essa relação positiva entre ambos está relacionada com o tipo de embalagem utilizada, a qual pode ter um impacto direto na preservação da qualidade, afetando aspectos como perda de massa, firmeza, cor e tempo de prateleira das frutas. Por exemplo, embalagens plásticas, que criam atmosferas modificadas passivas, limitam o nível de oxigênio e aumentam o dióxido de carbono, reduzindo a taxa respiratória e perda de massa dos frutos. Essa técnica é especialmente eficaz para preservar frutas frescas, como morangos e physalis, ao minimizar mudanças físicas e químicas na pós-colheita (Ferreira Neto *et al.*, 2006).

Em relação a ocorrência de doenças fúngicas, foi observada no período de execução do experimento o aparecimento do fitopatógeno identificado como *Botrytis sp.*, causando a ocorrência da doença popularmente conhecida como mofo cinzento, que é uma doença que causa prejuízos tanto estéticos no fruto, quanto qualitativos e quantitativos (Töfoli *et al.*, 2011). Todavia, o patógeno foi encontrado apenas nos frutos expostos como condição de tratamento de testemunha, armazenados a uma temperatura de 24°C, sendo que o fungo tem sua capaci-

dade de reprodução considerada ideal com temperaturas a partir dos 20°C (Kimati *et al.*, 2005).

Em relação aos sintomas visuais, tem-se a ocorrência de frutos totalmente mumificados por esse “mofo”, alterando ainda o sabor dos frutos e inviabilizando sua comercialização. Além disso, pode ocorrer a contaminação de frutos sadios pelo contato com esse patógeno, uma vez que o fungo pode ser disseminado tanto pela água como pelo vento (Ueno, 2012). Fungo esse que ocasiona a produção de micélio de coloração acinzentada e é composto por hifas e conidióforos ramificados, que possuem em seu ápice conídios incolores ou mesmo acinzentados (Figura 4). O patógeno geralmente coloniza primeiro tecidos mortos, senescentes ou mesmo enfraquecidos que servem para o estabelecimento do fungo e posterior reprodução e colonização nos demais tecidos (Kimati *et al.*, 2005).

Este pode causar prejuízos e se colonizar mesmo em frutos armazenados a temperaturas de 0 a 10°C, uma vez que os mesmos apresentem lesões da doença adquiridas seja na colheita ou no transporte desses frutos (Töfoli *et al.*, 2011). Entretanto, nos tratamentos submetidos a temperatura de 4°C não foi observada a ocorrência de doenças nos frutos durante o período de armazenamento.

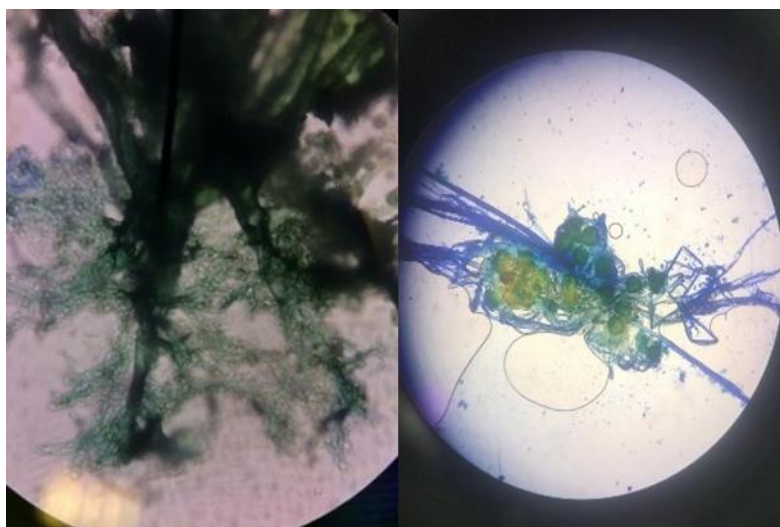


Figura 5. Estrutura do fungo fitopatogênicos *Botrytis sp.* encontrado em frutos de amoreira-preta cultivar Xingu, submetidas a diferentes embalagens de armazenamento, Cerro Largo, RS, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de embalagens é uma alternativa para manter a integridade e aparência dos frutos de amoreira-preta e aumentar sua vida de prateleira, uma vez que fazendo o uso das mesmas é possível realizar o armazenamento correto dos frutos. Considerando que a exposição dos frutos a temperaturas baixas afeta os processos respiratórios dos frutos e por consequência na perda de massa, que está associada diretamente a perecibilidade da amora preta. Sendo assim, a embalagem de saco plástico demonstrou-se como a embalagem mais adequada a ser utilizada, uma vez que apresentou maior média quando relacionado o teor de sólidos solúveis, indicando a manutenção da qualidade dos frutos mesmo no período pós-colheita. O tratamento que apresentou maior massa de fruto e maior comprimento de fruto ao final do experimento foi bandeja de poliestireno expandido coberto por filme polietileno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrotecnologia, v. 31, n. 2, p. 298-304, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S141370542007000200005>
- Antunes, L.; Filho, J.; Souza, C. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 3, p. 413-419, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2003000300011>
- Antunes, LEC.; Pereira, IS.; Picolotto, L.; Vignolo, GK.; Gonçalves, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-450/13>
- Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists. 12 ed. Washington: Oxford University Press, 1115p. 1992.
- Bischoff, T.; Pinto, T.; Coelho, S.; Grzegozewski, D. Conservação pós-colheita da amora-preta refrigerada utilizando biofilme e embalagem plástica. Revista Energia na Agricultura, v. 28 n. 2, p. 109-114, 2013. <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2013v28n2p109-114>
- Borsatti, FC.; Mazaro, SM.; Danner, MA.; Nava, GA.; Dalacosta, NL. Indução de resistência e qualidade pós-colheita de amora-preta tratada com ácido salicílico. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 37, n.2, p. 318-326, 2015. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-087/14>
- Cantwell M. Properties and recommended conditions for long-term storage of fresh fruits and vegetables, 8 p. 2001.
- Carollo E, Filho H. Manual Básico de Técnicas Fitopatológicas. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 109p. 2016.
- Crosa, CFR.; Souza, RS.; Silveira, T.; De-Marco, R.; Antunes, LEC.; Martins, CR. Propagação vegetativa de amoreira-preta das cultivares Tupy e BRS Caingua. Research, Society and Development, v. 10, n. 4, e23910414104, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14104>
- Einhardt PM, Lima CSM, Andrade SB. Ácido salicílico na conservação pós-colheita de frutos de *Physalis peruviana* L. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, v. 18, n. 1, p. 53-59, 2017.
- Fabiane, KC.; Wagner Júnior, A.; Fabiane, KC.; Reig, G.; Sanchez, MAM.; Citadin, I. Divergência e seleção de pessegueiros e nectarineiras baseada na qualidade dos frutos. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 82386-82406, 2020. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n10-608>
- Ferreira Neto, J.; Ferreira, MD.; Neves Filho, LC.; Andreuccetti, C.; Gutierrez, ASD.; Cortez, LAB. Avaliação das câmaras frias usadas para o armazenamento de frutas e hortaliças no entreposto terminal de São Paulo (CEAGESP): CEAGESP. Engenharia Agrícola, v. 26, n. 3, p. 832-839, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162006000300021>

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Cerro Largo-RS, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/cerro-largo/panorama>. Acesso em: 2 jan. 2023
- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p.2008.
- Kimati H, Amorin L, Rezende, JAM, Bergamin-Filho, A, Camargo LEA. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ceres, v. 2. 528p.2005.
- Kist BB, Carvalho C, Beling RR. Anuário Brasileiro de Horti&Fruti 2022. Editora Gazeta, 2022. 96p. Disponível em: https://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2022/04/HORTIFRUTI_2022.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.
- Lima, LC.; Dias, MSC.; Castro, MV.; Ribeiro Júnior, PM.; Silva, E. B. Controle da antracnose e qualidade de mangas (*Mangifera indica*, L.) cv. Haden, após tratamento hidrotérmico e armazenamento refrigerado em atmosfera modificada. *Ciência e*
- Luz EM, Carollo EM, Oliveira AR, Santos-Filho HP, Barbosa CJ, Santos JF. Procedimentos básicos do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. In: Jornada Científica Embrapa Mandioca e Fruticultura, 5., 2011, Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2011.
- Martins, WA.; Santos, SC.; Jara, RS.; Souza, JLAC.; Galvão, JR.; Biscaro, GA. Fenologia e demanda térmica de amoreira-preta cv. Tupy. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 42, n. 3, p. 720-730, 2019.
<https://doi.org/10.19084/rca.17529>
- Monteiro D, Sousa WC, Pires RC, Azevedo L, Borges J. Caracterização físico-química do fruto e da geleia de Murici (*Brysonima crassifolia*). *Enciclopédia biosfera*, v. 11 n. 21, p. 33-56, 2015.
- Moreno JA. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 73 p.
- Oliveira, JR.; Silva, JVG.; Amorim, MAA.; Santos, MN.; Batista, AG. Produção de pequenas frutas no Brasil: um mercado em potencial. *Enciclopédia Biosfera*, v. 17 n. 33, p. 362-379, 2020.
https://doi.org/10.18677/EnciBio_2020C32
- Prado NV, Schoeninger V, Pramiu P, Bischoff TZ. Biofilme e embalagem de PVC na conservação pós-colheita de tomates em temperatura ambiente e refrigerado. In: Encontro Nacional de Difusão Tecnológica, 7., 2010, Medianeira, PR: ANTAC, 2010.
- Sandhya, KVK. Modified atmosphere packaging of fresh produce: Current status and future needs. *Food Science and Technology*, v. 43, n. 1, p. 381392, 2010.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.05.018>
- Schiavon, AV.; Leivas, GL.; Delazeri, EE.; Alves, AS.; Mello-Farias, PC.; Antunes, LEC. Características físico-químicas de amora-preta 'Tupy' colhidas em diferentes estádios de maturação e mantidas sob refrigeração. *Scientific Electronic Archives*, v. 14, n. 8, p. 39-46, 2021.
<https://doi.org/10.36560/14820211430>
- Silva, FAS.; Azevedo, CAV. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 39, p. 37333740, 2016.
<https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>
- Soethe, C.; Steffens, CA.; Amarante, CVTD.; Martin, MSD.; Bortolini, AJ. Qualidade, compostos fenólicos e atividade antioxidante de amoras-pretas 'Tupy' e 'Guarani' armazenadas a diferentes temperaturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 8, p. 950-957, 2016.
<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000800007>
- Soethe, C.; Steffens, CA.; Heinzen, AS.; Martin, MS.; Amarante, CVT.; Heinzen, AS.; Kretzschmar, AA. Quality and functional properties of 'Tupy' blackberry stored in modified atmosphere conditions. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 41, n. 1, e-028, 2019.
<https://dx.doi.org/10.1590/0100-29452019028>
- SPSS. SigmaPlot for windows, version 12. 2011.
- Teixeira, GJT. Produção e exportação de frutas tropicais: uma revisão sobre as commodities do agronegócio potiguar. *Empirica BR*, v. 1 n. 1, p. 1-16, 2018.
<https://doi.org/10.15628/empiricabr.2019.7208>
- Töfoli JG, Ferrari JT, Domingues RJ, Nogueira EMC. *Botrytis* sp. em espécies hortícolas: hospedeiros, sintomas e manejo. *Instituto Biológico*. v. 73, n. 1, p. 11-20, 2011.
- Ueno B. Amora – Doenças Fúngicas. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2012.
- Yamashita F, Veiga GF, Benassi MT, Roberto SR. Morangos embalados com filme de Policloreto de Vinila (PVC). *Seminário*, v. 27, n. 3, p. 429-436, 2006.