

Comportamento pós-colheita de frutos de *Butia capitata* armazenados em diferentes embalagens

Raissa Q. Andrade¹; Melissa A. R. Silva²; Gabriel S. L. Pereira¹; Thalita C. Santos³; Milton N. C. Chuaca⁴; Juliana P. Lima⁴

¹ Graduando em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Minas Gerais;

² Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Minas Gerais; ³ Pós-graduanda em Alimentos e Saúde, Instituto de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Minas Gerais;

⁴ Doutor em Ciência dos Alimentos, Docente, Instituto de Ciências Agrárias/Universidade Federal de Minas Gerais

*E-mail para correspondência: juliana-pinto-lima@ica.ufmg.br

Palavras-chave: Coquinho-azedo, Atmosfera Modificada, Qualidade, Conservação

Introdução

Cientificamente chamado de *Butia capitata* (Mart.) Becc, pertencente à família Aracaceae é popularmente conhecido por diversos nomes como coco-cabeçudo, coquinho, butiá, butiá-da praia, coquinho-azedo, entre outros. O coquinho-azedo possui ocorrência em cerrados e cerradões nos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia (1). A palmeira pode atingir até 4 metros de altura com tronco recoberto por suas próprias folhas envelhecidas. Sua copa é ampla formada por folhas de coloração verde-acinzentada, as flores são amareladas e dispostas em cachos, os frutos são arredondados e amarelos ao amadurecer, possuindo polpa comestível e fibrosa (2).

O coquinho-azedo possui características climáticas (3), ou seja, manifestam um rápido aumento da atividade respiratória desencadeada por picos de produção de etileno, culminando com o processo de maturação de consumo (4).

Entre as técnicas de conservação de alimentos mais utilizadas para estender a vida útil dos alimentos, uma das mais eficientes em conjunto com a refrigeração é a utilização de embalagens com atmosfera modificada, estas possuem função de estender o tempo de prateleira, retardando alterações físico-químicas nos alimentos, como características sensoriais, nutricionais e microbiológicas, mantendo a qualidade do produto (5). As embalagens plásticas que proporcionam atmosfera modificada passiva são permeáveis a gases, permitindo com que o produto respire reduzindo a concentração de O₂ e aumentando CO₂, ambiente este formado que por sua vez inibirá enzimas responsáveis pela oxidação, alcançando equilíbrio desejado e diminuindo desordens fisiológicas e deteriorações (6).

Considerando a importância da conservação pós-colheita para a espécie, este trabalho teve como objetivo investigar o efeito da atmosfera modificada em frutos de *Butia capitata* através do uso de diferentes embalagens.

Material e Métodos

Os frutos foram coletados na cidade de Mirabela-MG no estádio verde-maturo e transportados ao Laboratório de Pós-colheita e Processamento de Vegetais da Universidade Federal de Minas Gerais. Em seguida, foram submetidos a seleção, utilizando como parâmetros a maturação e a ausência de qualquer dano mecânico. Posteriormente passaram por sanitização com solução de hipoclorito de sódio a 200 mg.L⁻¹ durante 10 minutos e secos em temperatura ambiente, para em seguida serem distribuídos em 4 diferentes embalagens, a saber: Poliestireno expandido sem tampa (Controle), Polietileno (PET) com tampa do mesmo material, Poliestireno recoberto com filme de Policloreto de vinila (PVC) e Polipropileno (PP) com tampa do mesmo material. Após o acondicionamento as embalagens foram armazenadas a 24°C, sendo os frutos analisados periodicamente, como descrito a seguir.

A senescência foi avaliada visualmente, utilizando escala de 1 a 5, 1 se refere ao fruto sem danos e 5 se refere ao fruto impróprio para consumo, ou seja, com manchas escuras e marcas de deterioração.

A perda de massa fresca foi obtida com a utilização de balança analítica e expressa em porcentagem (%), sendo avaliada a partir da diferença entre a perda de massa inicial e a final de cada intervalo do experimento.

As análises de cor foram realizadas através de colorímetro CR-400 da marca Konica Minolta que expressa os resultados pelo sistema CIEL* a*b* e através desses foram encontrados os índices Chroma e Hue utilizando as seguintes equações respectivamente:

$$^{\circ}Hue = tg^{-1} \cdot b^*/a^*$$

$$Chroma = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

Para a obtenção da firmeza foi utilizado equipamento Aplanador onde foi medido com paquímetro o maior e menor comprimento do

elipsóide formado, esses valores foram submetidos à equação de área e o valor encontrado à equação de firmeza:

$$Área = F \times \text{Comprimento Maior} \times \text{Comprimento Menor}$$

$$Firmeza (N/cm^2) = \frac{\text{Peso exercido}}{Área} \times 9,81$$

$$\text{Área do elipsóide}$$

A acidez titulável foi verificada realizando titulação com NaOH a 0,1N, utilizando fenolftaleína como indicador, resultado foi expresso em porcentagem de ácido cítrico. Para as análises de potencial hidrogênico (pH) utilizou-se pHmetro Schott Handylab, técnica aconselhada pela AOAC (7).

Com auxílio do Excel e cálculos de desvio padrão, os dados foram submetidos à regressão e os resultados plotados em gráficos.

Resultados e Discussão

A transpiração após colheita do fruto é contínua, logo comprometerá a aparência afetando coloração, firmeza e por consequência o valor comercial (8), visto isso a utilização de embalagens apropriadas é um fator importante na conservação, pois protegerá o produto de danos mecânicos e outros fatores como a perda de umidade (1).

A utilização de embalagens afetou significativamente na perda de massa dos frutos ao longo do armazenamento como pode ser observado no Gráfico 1. Verificou-se ao longo do armazenamento que a perda de massa foi gradual, sendo que frutos mantidos em embalagens controle (Poliestireno expandido sem tampa) tiveram maior perda de massa (29,74%) seguido de frutos embalados em PVC e PP (22,08 e 13,83%, respectivamente). Os frutos acondicionados em embalagem PET obtiveram o menor percentual de perda de massa fresca (7,42%) ao longo dos 8 dias. Resultados semelhantes foram reportados em camu-camu (9) e pinha (10) já que revestidos por filmes plásticos os frutos tiveram as menores perdas de massa.

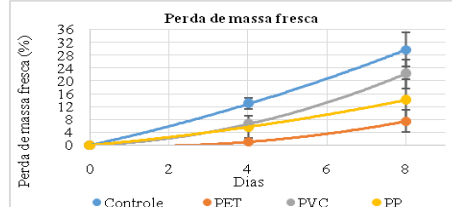


Gráfico 1. Percentual de perda de massa fresca em frutos de *Butia capitata* submetido ao armazenamento em diferentes embalagens.

Denominamos senescência o envelhecimento e morte dos tecidos devido a diminuição dos processos anabólicos e predominância dos processos catabólicos ocorrendo transformações degradativas (4). A utilização de embalagens influenciou a senescência, frutos embalados em PET foram avaliados com nota 4 no oitavo dia seguido de PP avaliados com 4,5. Controle e PVC concluíram com avaliação 5,0 por não estarem próprios para consumo (Gráfico 2).

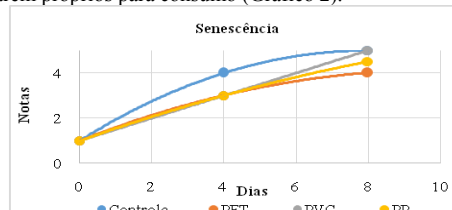


Gráfico 2. Notas de senescência em frutos de *Butia capitata* submetido ao armazenamento em diferentes embalagens.

Ao avaliar a senescência de duas cultivares de sapoti, armazenadas em temperatura ambiente, assim como em nosso trabalho, perceberam que o comportamento do processo de senescência foi diferente nas

cultivares estudadas, sendo que aos 8 dias de armazenamento a cultivar BRS-228 apresentou notas próximas a 2 (1 a 25% de danos) e a cultivar BRS-227 notas próximas a 3 (26 a 50% de danos) (11). Notas essas melhores do que o coquinho-azedo de nosso estudo, independente da embalagem empregada.

Os Gráficos 3 e 4 referem-se aos parâmetros de cor dos frutos. A saturação ou cromaticidade é definida por Chroma, determinará a diferença de tom comparada a cor cinza, quanto mais altos os valores maior será a saturação da cor ao olho humano (12). Houve aumento do dia 0 até o dia 4 de experimento e em seguida declínio dos valores de saturação, os dados apresentados no oitavo dia para frutos embalados obtiveram pouca variação com relação ao tempo zero, sendo PP com menor diferença, apresentando 5,21% de acréscimo, em seguida PET, PVC e controle com a maior porcentagem de aumento de Chroma (11,37%), logo, não houve evolução da cor indicando que o armazenamento refrigerado em associação com atmosfera modificada pode ser benéfica no atraso do amadurecimento.

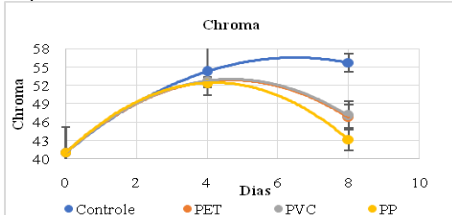


Gráfico 3. Valores de Chroma em frutos de *Butia capitata* submetido ao armazenamento em diferentes embalagens.

O ângulo de tonalidade Hue (°h) ou matiz é um atributo qualitativo de colorimetria, graficamente se considera os ângulos de 0°, 90° e 180° vermelho, amarelo e verde respectivamente (12). No dia 0 de experimento os frutos apresentaram valores de 104,41 °Hue, próximo ao encontrado em frutos de *Butia eritospatha* (Martius) Beccari, esse valor representa o estágio maduro, entre verde e amarelo (13). Ao longo do tempo observou-se queda desse valor para os quatro tratamentos indicando maior proximidade do amarelo a partir do quarto dia de armazenamento (Gráfico 5), evidenciando a completa maturidade dos frutos, ou seja, independente do tipo de embalagem os frutos completaram seu amadurecimento.

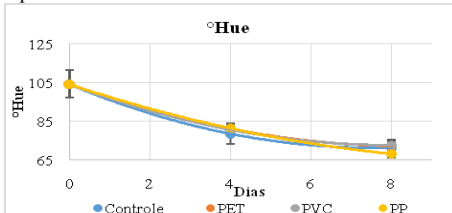


Gráfico 4. Valores de °Hue em frutos de *Butia capitata* submetido ao armazenamento em diferentes embalagens.

O Gráfico 5 apresenta que independente da embalagem, houve aumento do pH no decorrer dos dias, sendo as embalagens Controle e PVC com aumento mais notável.

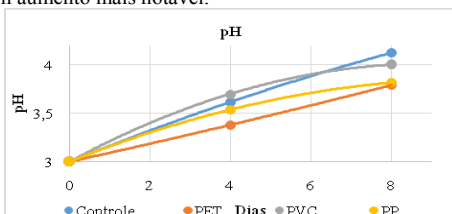


Gráfico 5. Valores de pH em frutos de *Butia capitata* submetido ao armazenamento em diferentes embalagens.

Durante o armazenamento observou-se que contrário do pH, como esperado devido a associação existente entre essas variáveis, a Acidez Titulável (Gráfico 6) decaiu independente da embalagem, iniciando com valores de 0,97%. As embalagens Controle e PET foram as que concluíram com menor e maior acidez (0,49 e 0,64%) respectivamente, esse aumento do pH e queda da acidez titulável é devido a utilização de ácidos orgânicos na manutenção do metabolismo dos frutos e por consequência no processo respiratório (4), sendo assim a embalagem PET foi a que manteve os maiores teores de acidez, controlando o intenso processo respiratório. A tendência da perda da acidez também foi observada em carambolas, com maior decréscimo em frutos sem embalagem, em contrapartida as embalagens PET e PP obtiveram maiores teores de acidez como

observado na nossa experiência (14). Em experimento realizado com Butiá, após seis dias de armazenamento em temperatura ambiente observou-se redução de 50% da acidez titulável como notamos nos frutos sem embalagem da pesquisa que realizamos (15).

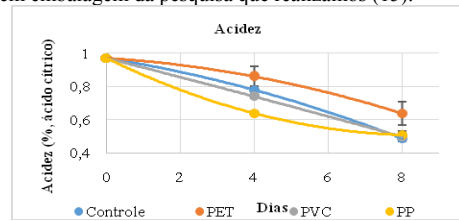


Gráfico 6. Acidez titulável em frutos de *Butia capitata* submetido ao armazenamento em diferentes embalagens.

Conclusões

O uso de embalagem PET foi a mais eficiente na manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos de *Butia capitata* (Mart.) Becc até o oitavo dia à 24°C, sendo uma alternativa no prolongamento da vida útil do fruto. Sugere-se o estudo desta embalagem conjuntamente com a refrigeração para ampliação de sua conservação.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Minas Gerais, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Referências

- (1) LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C. & FERREIRA, E. Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. 1. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2004. 432 p.
- (2) LIMA, V. V. F. de; SILVA, P. A. D. da; SCARIOT, A. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do coquinho azedo. 1. ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. v.1. 60 p.
- (3) NEUWALD, D.; GIEHL, R.; PINTO, J.; SESTARI, I. Caracterização das curvas de respiração e síntese de etileno de frutos de *Psidium cattleianum* Sabine. e de *Butia capitata* (Mart.) Becc. Simpósio Nacional do Morango2, 2004.
- (4) CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- (5) WYRWA, J.; BARSKA, A. Innovations in the food packaging market: active packaging. Eur Food Res Technol 243, 1681-1692, 2017.
- (6) ZAGORY, D.; KADER, A. A. Modified Atmosphere Packaging Of Fresh Produce. Food Technol, 9, 70-77, 1988.
- (7) AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official Method of Analysis. 15.ed., Washington DC, 1998. v. 1.
- (8) SILVA, J. de S.; AFONSO, A. D. L.; LACERDA FILHO, A. F. de. Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p. 560.
- (9) OLIVEIRA, J., SILVA, I.G., SILVA, P. P. M., SPOTO, M. H. F. Atmosfera modificada para conservação pós-colheita de camu-camu. Ciência Rural. 44, 1126-1133, 2014.
- (10) MIZOBUTSI, G. P., SILVA, J. M., MIZOBUTSI, E. H., RODRIGUES, M. L. M., LOPES, R. S., FERNANDES, M. B., OLIVEIRA, F. S. Conservação de pinha com uso de atmosfera modificada e refrigeração. Ver. Ceres. 59, 751-757, 2012.
- (11) MORAIS, P. L. D., LIMA, L. C. O., ALVES, R. E., FIGUEIRAS, H. A. C., ALMEIDA, A. S. Alterações físicas, fisiológicas e químicas durante o armazenamento de duas cultivares de sapoti. Pesq. Agropec. Bras. 41, 549-554, 2006.
- (12) FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Instrumentação pós-colheita em frutos e hortaliças. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2017. 284p.
- (13) PATHARE, P. B.; OPARA, U. L.; AL-SAID, F. A. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. Food and bioprocess technology, 6, 36-60, 2013.
- (14) OLIVEIRA, L. F. G., SANTOS, P. N., CANA, E., JUNIOR, J. L., RODRIGUES, S. Utilização da atmosfera modificada na conservação pós-colheita de carambola. Global Science and technology. 03, 49-59, 2010.
- (15) AMARANTE, C. V. T. do; MEGGUER, C. A. Qualidade pós-colheita de frutos de butiá em função do estágio de maturação na colheita e do manejo da temperatura. Ciência Rural. 38, 46-53, 2008.