

AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAGAITA (*EUGENIA DYSENTERICA*)**TERÁN-ORTIZ, Gaby Patricia¹; SILVA, Maria Gabriela da²; LIMA, Herbert Cavalcante de³; PACIULLI, Sonia de Oliveira Duque¹; SILVA, Vladimir Antonio⁴**

¹ Professora efetiva. Instituto Federal Minas Gerais *campus* Bambuí. Rodovia Bambuí/Medeiros km05, CEP 38900-000, Bambuí-MG. E-mail: gaby.ortiz@ifmg.edu.br . E-mail: Sonia.paciulli@ifmg.edu.br

² Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal Minas Gerais *campus* Bambuí. E-mail: gabymariazinha10@yahoo.com.br

³ Pesquisador da Embrapa Cerrados. BR 020 Km18, CEP 73310-970, Planaltina-DF. E-mail: herbert.lima@embrapa.br

⁴ Doutorando. Universidade Federal de Lavras. Campus Universitário, CEP 37200-000, Lavras-MG. E-mail: Vladimir@posgrad.ufla.br

RESUMO

A cagaita, um fruto do cerrado, possui alto potencial para consumo “*in natura*” ou processamento industrial. Entretanto esse potencial ainda é limitado, devido principalmente à baixa conservação pós-colheita, resultado das elevadas taxas respiratórias e de perdas de água. A maturação dos frutos é concentrada em um curto período de tempo, o que leva à perda no início da colheita, principalmente em condições adversas de campo. O objetivo deste trabalho foi determinar parâmetros fisiológicos para cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenada em diferentes embalagens e diferentes temperaturas. Os frutos de cagaita foram armazenados a temperatura ambiente e a 10°C, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem) foram analisados nos dias 0, 3, 5 e 10, a partir da colheita, quanto aos teores de sólidos solúveis totais, acidez titulável total e pH. Houve redução da acidez titulável e dos sólidos solúveis durante o armazenamento sob as duas temperaturas. Para os valores de pH à temperatura ambiente, observou-se redução até o terceiro dia de armazenamento da cagaita, seguido de aumento do pH. Nos frutos embalados a vácuo e em plástico filme, a acidez apresentou-se menor, devido ao menor metabolismo dos frutos. O pH dos frutos embalados a vácuo armazenados a 10°C foi maior em comparação às outras embalagens. Frutos armazenados em temperatura ambiente sob vácuo têm menor porcentagem de sólidos solúveis. A embalagem a vácuo provavelmente induziu à fermentação dos frutos, havendo um maior gasto de sólidos solúveis neste processo.

Palavras chave: cagaita, fruto do cerrado, armazenamento, embalagem.

1. INTRODUÇÃO

Várias espécies nativas apresentam potencial de cultivos em sistemas tradicionais, como a cagaiteira, da família Myrtaceae, uma árvore frutífera, com potencial ornamental e econômico, de porte médio, ocorrente na região dos cerrados (ALMEIDA, 1998). Seus frutos são comestíveis e muito apreciados para o consumo na forma de sucos, razão pela qual é largamente cultivada em pomares domésticos. São também avidamente consumidos por várias espécies de pássaros, o que torna a cagaiteira bastante recomendável para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente.

A maturação dos frutos da cagaita é relativamente rápida e coincide com o início do período chuvoso. Esse fenômeno, provavelmente está relacionado à estratégia de estabelecimento da espécie, cujas sementes possuem uma viabilidade curta em condições naturais, menor que 50 dias (FARIAS NETO *et al.*, 1991). Esse fator favorece a rápida

deterioração dos frutos pós-colheita, resultado das elevadas taxas respiratórias e de perdas de água, conduzindo, conseqüentemente, ao baixo consumo e processamento destes frutos.

É de extrema importância o estudo da temperatura de armazenamento, associados à embalagem e estágio menos avançado de maturação na colheita, fatores que associados podem apresentar redução no metabolismo celular, principalmente de respiração e produção de etileno (CHITARRA; CHITARRA, 2005) ou, dependendo das condições, podem provocar danos mecânicos ou afetar negativamente os atributos sensoriais desses frutos.

Portanto, a avaliação dos parâmetros que possibilitam a melhor forma de conservação do fruto, para seu consumo “*in natura*” ou processamento, pode garantir a oferta desses em um maior período no mercado. Além de constituir uma oportunidade de negócio para famílias rurais e pequenas indústrias, contribuindo para a diversificação e agregação de valor aos produtos do cerrado e também para preservação deste bioma.

O objetivo deste trabalho foi determinar parâmetros fisiológicos para os frutos da cagaita (*Eugenia dysenterica*) utilizando diferentes embalagens e diferentes temperaturas de armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram colhidos no município de Planaltina-DF, no mês de outubro de 2012, acondicionados em caixas térmicas e imediatamente transportados para o Laboratório de Alimentos da Embrapa Cerrados. Foram colhidos em um mesmo dia, com coloração verde da superfície da epiderme maior que 75%

Foram submetidos à lavagem em água com detergente, para remoção de sujidades na sua superfície externa, advindas do campo. Em seguida, foram imersos em água com hipoclorito de sódio a 12 ppm por 10 min. Frutos livres de doenças e danos mecânicos foram acondicionados em diferentes embalagens (filme plástico, sem embalagem e à vácuo) e armazenados em câmara fria nas temperaturas de 10°C e à temperatura ambiente.

Os frutos foram acondicionados em bandejas contendo 12 frutos, com peso médio de 10g por fruto. As avaliações foram realizadas aos 0, 3, 5 e 10 dias, nas diferentes temperaturas, quanto aos teores de sólidos solúveis totais, acidez titulável total e pH, seguindo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985).

Os dados coletados foram analisados usando o programa Sisvar. O experimento seguiu um delineamento inteiramente casualizado, segundo um fatorial 3 x 2 (três tipos de embalagens e duas temperaturas de armazenamento). Será utilizado o teste de Tukey (contraste entre médias) considerando-se nível de significância $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de acidez titulável total (ATT) encontrados durante o armazenamento da cagaita em diferentes embalagens e à temperatura ambiente se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 - Acidez titulável total dos frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenados à temperatura ambiente, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem).

Acidez titulável total	Tratamentos		
	Tempo	Vácuo	Plástico filme
0	9,219 Aa	9,219 Aa	9,219 Aab
3	7,885 Ab	8,511 Aa	10,34 Bb
5	6,709 Ac	8,163 Aa	10,058 Bb
10	5,761 Ad	6,037 Ab	8,122 Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Observa-se que os frutos na embalagem a vácuo tiveram uma constante diminuição da acidez titulável total, com diferenças significativas para todos os tempos analisados, enquanto que para os frutos na embalagem com o plástico filme e os frutos do controle há também uma diminuição, obtendo diferença significativa apenas no décimo dia.

A redução da acidez da cagaita está relacionada com a respiração do fruto, ou seja, os ácidos orgânicos foram consumidos durante este processo. De acordo com Silva; Martins; Deus (2009) a acidez total tende a diminuir com o amadurecimento, decorrente do consumo de ácidos orgânicos no processo respiratório, ou ainda, na conversão de ácidos em açúcares na gliconeogênese.

A ATT dos frutos do controle (sem embalagem) encontra-se mais elevada se comparada com a dos frutos embalados a vácuo e em plástico filme. Está relacionada à maior perda de água pelos frutos, resultando em uma maior concentração dos ácidos orgânicos presentes no suco celular (SILVA *et al.*, 2009). Essa perda acontece devido à falta de proteção dos frutos, ficando expostos a variações de temperaturas e umidade relativa do ar, além da evapotranspiração, processo natural do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005), os outros tratamentos possuem envoltórios plásticos que são barreiras a estas variações.

Os resultados de pH encontrados durante o armazenamento da cagaita em diferentes embalagens à temperatura ambiente se encontram na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados de pH para frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenados à temperatura ambiente, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem).

pH Tempos	Tratamentos		
	Vácuo	Plástico filme	Controle
0	3,78 Aa	3,78 Aa	3,78 Aa
3	3,55 Ab	3,35 Bb	3,39 Cb
5	3,65 Ac	3,59 Bc	3,65 Ac
10	3,87 Ad	3,97 Bd	3,84 Cd

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para os valores de pH de frutos armazenados à temperatura ambiente, pode-se observar que após o terceiro dia ocorre aumento dos valores. Deve-se à intensificação da atividade metabólica característica do pico climatérico (AN; PAULL, 1990; PINTO *et al.*, 2006)

Os resultados de sólidos solúveis encontrados durante o armazenamento da cagaita em diferentes embalagens à temperatura ambiente se encontram na Tabela 3.

Tabela 3 - Sólidos solúveis dos frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenados à temperatura ambiente, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem).

Sólidos solúveis totais Tempos	Tratamentos		
	Vácuo	Plástico filme	Controle
0	8,53 Aa	8,53 Aa	8,53 Aa
3	8,06 Ab	8,7 Ba	8,76 Bb
5	7,46 Ac	8,1 Bb	8,1 Bc
10	7,66 Ac	7,7 Ac	6,8 Bd

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando os sólidos solúveis totais dos frutos de cagaita, armazenados à temperatura ambiente, observa-se que há uma redução para todos os tratamentos.

Ao comparar os tratamentos num mesmo tempo de armazenamento, identifica-se que os frutos embalados a vácuo têm menor quantidade de sólidos solúveis. Isso se deve ao teor de oxigênio na embalagem a vácuo ser muito

baixo, estimulando assim a fermentação, havendo maior gasto de sólidos solúveis neste processo (AN, PAULL, 1990; PINTO *et al.*, 2006).

Os resultados de acidez titulável total encontrados durante o armazenamento da cagaita em diferentes embalagens à temperatura de 10°C se encontram na Tabela 4.

Tabela 4 - Acidez titulável total de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenados à temperatura de 10°C, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem).

Acidez titulável total	Tratamentos		
	Tempos	Vácuo	Plástico filme
0	9,219 Ab	9,219 Aab	9,219 Ab
3	9,231 Ab	9,687 Ab	7,809 Aa
5	7,386 Aa	7,622 ABa	8,342 Bab
10	7,423 Aa	7,897 Ba	8,84 Bb

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Verifica-se que os frutos de cagaita obtiveram uma redução significativa da acidez durante o tempo de armazenamento. A acidez total tende a diminuir com o amadurecimento, decorrente do consumo de ácidos orgânicos no ciclo de Krebs, no processo respiratório, ou na conversão de ácidos em açúcares na gliconeogênese (MOURA, 2005 ; CASTRO; KLUGE; PERES, 2005).

Comparando a ATT para as embalagens utilizadas observa-se diferença significativa, sendo menor para os frutos embalados. A embalagem modifica a atmosfera interna, sendo que a vácuo promove o abaixamento da taxa de respiração pelo aumento do nível de CO₂ e decréscimo do nível de O₂ (RAI; OBEROI; BABOO, 2002). Assim, havendo uma diminuição da taxa metabólica e da respiração ocorre uma inversão do consumo da acidez do fruto, por consequência, diminuição da mesma (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os resultados de pH encontrados durante o armazenamento da cagaita em diferentes embalagens à temperatura de 10°C se encontram na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados de pH dos frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenados em temperatura de 10°C, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem) .

pH	Tratamentos		
	Tempos	Vácuo	Plástico filme
0	3,78 Ac	3,78 Ad	3,78 Ad
3	3,75 Bb	3,57 Ac	3,55 Ac
5	3,39 Ba	3,35 Ab	3,4 Ab
10	3,38 Ba	3,28 Aa	3,28 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Observa-se uma redução de pH da cagaita durante o armazenamento dos frutos a temperatura de 10°C. Moura (2005) também observou esta redução de pH nestes frutos. Observando os tratamentos, destaca-se que o pH dos frutos embalados a vácuo é maior, ou seja, houve menor alteração do pH durante o armazenamento quando comparados com os frutos embalados em plástico filme e do controle (sem embalagem). Isto se deve à embalagem garantir um maior retardamento das transformações bioquímicas responsáveis pela alteração do pH dos frutos (SILVA *et al*, 2009).

Os resultados de sólidos solúveis encontrados durante o armazenamento da cagaita em diferentes embalagens à temperatura de 10°C se encontram na Tabela 6.

Observa-se que há uma redução dos sólidos solúveis totais dos frutos de cagaita durante seu armazenamento a 10°C.

Tabela 6 - Sólidos solúveis totais dos frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica*) armazenados à temperatura de 10°C, embalados a vácuo, em plástico filme e controle (sem embalagem).

Sólidos solúveis totais	Tratamentos		
	Tempos	Vácuo	Plástico filme
0	8,53 Ab	8,53 Ab	8,53 Ac
3	8,6 Ab	8,4 Ba	8,6 Cc
5	8,5 Bb	8,1 ABb	8 Ab
10	7,9 Aa	7,8 Aa	7,1 Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4. CONCLUSÕES

Houve redução da acidez titulável durante o armazenamento da cagaita, tanto em temperatura ambiente como à temperatura de 10°C, devido ao consumo de ácidos orgânicos presentes no fruto durante processos metabólicos que dão origem à maturação. Nos frutos embalados, a acidez apresentou-se menor, devido ao menor metabolismo dos frutos.

Para os valores de pH à temperatura ambiente, observou-se redução, até o terceiro dia de armazenamento da cagaita, seguido de aumento do pH. Essa redução está associada à elevada temperatura, que provocou a quebra de ligações e inibição do processo respiratório. O aumento do pH, nos dias seguintes, foi devido à intensificação da atividade metabólica característica do pico climatérico.

O pH dos frutos embalados a vácuo e armazenados a 10°C foi maior. Isso se deve ao fato da embalagem garantir um maior retardamento das transformações bioquímicas responsáveis pela alteração do pH dos frutos.

Ocorreu redução dos sólidos solúveis da cagaita armazenada, tanto à temperatura ambiente como a 10°C. Frutos armazenados à temperatura ambiente e a vácuo têm menor porcentagem de sólidos solúveis. A embalagem a vácuo induziu a fermentação dos frutos, havendo maior gasto de sólidos solúveis neste processo.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 247-285.
- AN, J.; PAULL, R. E. Storage and ethylene influence on ripening of papaya fruit. **J. American Society Horticulturæ Science**, v. 115, n. 6, p. 949-953, 1990.
- CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; PERES, L. E. P. **Manual de fisiologia vegetal: teoria e prática**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2005. 650p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 785 p. 2005.
- FARIAS NETO, A. L.; FONSECA, C. E. L.; GOMIDE, C.; SILVA, J. A. Armazenamento de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 13, n. 2, p. 55-62, 1991.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 385p. 1985.
- MOURA, F. T. **Fisiologia da maturação e conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia Speciosa* Gomes)**. 2005.122p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. 2005
- PINTO, L. K. A. *et al.* Influência da atmosfera modificada por filmes plásticos sobre a qualidade do mamão armazenado sob refrigeração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.4, p. 744-748, out./dez. 2006.
- SILVA, A. M. L.; MARTINS, B. A.; DEUS, T. N. Avaliação do teor de ácido ascórbico em frutos do cerrado durante o amadurecimento e congelamento. **Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 11/12, p. 1159-1169, nov./dez. 2009.

SILVA, A. V. C. *et al.* Uso de embalagens e refrigeração na conservação de atemóia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 300-304, abr./jun. 2009.

RAI, D. R.; OBEROI, H. S.; BABOO, B. Modified atmosphere packaging and its effect on quality and shelf-life of fruits and vegetables – An overview. **Journal of Food Science and Technology**, v. 39, n. 3, p. 199-207, 2002.