

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica* DC.)

GABRIEL STEFANO LOURENÇO PEREIRA



Gabriel Sthefano Lourenço Pereira

AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAGAITA (*Eugenia dysenterica* DC.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Juliana Pinto de Lima

Montes Claros
2020

Gabriel Sthefano Lourenço Pereira. AVALIAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAGAITA
(*Eugenia dysenterica* DC.).

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Ulisses Alves Pereira

Prof. Ulisses Alves Pereira - ICA/UFMG
Doutor em Agroquímica

Thalita Cordeiro Santos

Thalita Cordeiro Santos - ICA/UFMG
Mestranda em Alimentos e Saúde

Juliana Pinto de Lima

Prof.^a Juliana Pinto de Lima - Orientadora ICA/UFMG
Doutora em Ciência dos Alimentos

Montes Claros, 24 de outubro de 2020.

Dedico aos meus pais, meus colegas de curso, minha orientadora e a todos os meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedidar às seguintes pessoas:

À minha família pelo apoio, especialmente minha mãe Edilene e meu pai Prince pelo amor, força e por serem exemplos de determinação e luta.

À todos os meus colegas de curso, integrantes do GEPPAM, e, principalmente, aos amigos Handray, Matheus, Carla, Lara, Laura, Márcia e Renata pelos conselhos e contribuições, ajudando direta ou indiretamente à minha formação e fazendo parte desta desta jornada.

Aos professores e técnicos-administrativos por toda paciência e dedicação, em especial à Mariuze e a Prof.^a Claudia pela ajuda e incentivo. Agradeço, principalmente, à Prof.^a Juliana pela oportunidade, confiança e constante orientação durante o processo de elaboração desse e de vários outros projetos.

À CNPq, FAPEMIG, FUMP, ao Instituto de Ciências Agrárias e à Universidade Federal de Minas Gerais por todo apoio, assistência durante a minha formação e por proporcionarem a oportunidade de realizar esse trabalho.

A seguir os capítulos de livro publicados no III Simpósio de Engenharia de Alimentos em agosto de 2019 (ANEXO A).

PEREIRA, G. S. L.; JESUS, C. A.; BRAGA, R. N.; SILVA, M. A. R.; OLIVEIRA, M. L. P.; LIMA, J. P. Avaliação pós-colheita de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) em simulação de seu comportamento em expositores de supermercado. In: VIEIRA, C. R.; ALVES, E. E.; PINTO, M. S.; OLIVEIRA, N. J. F.; CARELI, R. T. (Ed.). **III Simpósio de Engenharia de Alimentos - SIMEALI: Interdisciplinaridade e Inovação na Engenharia de Alimentos**. Montes Claros: ICA/UFMG, 2019. Cap. 49. p. 445-450. (E-book). Disponível em: <<https://en.simeali.com/>>. Acesso em: 20 out. 2020.

PEREIRA, G. S. L.; JESUS, C. A.; SILVA, M. A. R.; BRAGA, R. N.; OLIVEIRA, M. L. P.; LIMA, J. P. Avaliação de injúria por frio em cagaita. In: VIEIRA, C. R.; ALVES, E. E.; PINTO, M. S.; OLIVEIRA, N. J. F.; CARELI, R. T. (Ed.). **III Simpósio de Engenharia de Alimentos - SIMEALI: Interdisciplinaridade e Inovação na Engenharia de Alimentos**. Montes Claros: ICA/UFMG, 2019. Cap. 58. p. 504-511. (E-book). Disponível em: <<https://en.simeali.com/>>. Acesso em: 20 out. 2020.

Capítulo 49

Avaliação pós-colheita de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) em simulação de seu comportamento em expositores de supermercado

Gabriel Sthefano Lourenço Pereira*¹; Camila Almeida de Jesus²; Renata Nolasco Braga¹; Melissa Alane Rodrigues Silva³; Mariuze Loyanny Pereira Oliveira⁴, Juliana Pinto de Lima⁵

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento pós-colheita da cagaita armazenada sob refrigeração e expostas à temperatura ambiente, no intuito de simular o seu armazenamento em gôndolas e expositores para determinar sua vida útil no mercado. Os frutos de *E. dysenterica* foram colhidos no estágio verde-maturo, selecionados, sanitizados e acondicionados sob refrigeração na temperatura de 7°C. A cada 3 dias os frutos eram retirados da refrigeração e expostos a temperatura ambiente (26°C) por 2 dias para posteriormente serem analisados. Durante o armazenamento, foi avaliada a durabilidade dos frutos por meio de análises periódicas de pH, acidez, sólidos solúveis e ratio. Os resultados obtidos mostraram que os frutos nas condições deste experimento, possuem vida útil de 11 dias. Conclui-se que o emprego de baixa temperatura para o armazenamento da cagaita é uma alternativa viável e que pode ajudar a prolongar a vida útil destes frutos.

Palavras-chave: Fruto climatérico. Pós-colheita. Vida de prateleira.

Introdução

Dentre diversas espécies do Cerrado, o fruto da *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae) conhecida como cagaita, é amplamente consumida por populações locais devido ao seu sabor levemente ácido e possibilidade de produção de diversos pratos típicos (SILVA *et al.*, 2001).

A cagaita possui alto rendimento de polpa, apresentando teores consideráveis de vitamina C (34,11 mg/100g), folatos (25,74 µg/100g) e carotenoides (0,77 mg/100g), componentes estes reconhecidamente importantes para a saúde do consumidor (CARDOSO *et al.*, 2011).

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

²Mestre em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

³Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

⁴Técnico-Administrativa do Laboratório de Produtos Vegetais, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

⁵Professora Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

Os frutos climatéricos possuem como característica principal o aumento da produção de etileno e atividade respiratória no final da maturação, etapa conhecida como amadurecimento. Este tipo de fruto, como é o caso da cagaita, ao ser colhido durante a maturação, consegue completar esta etapa fora da planta, diferentemente dos frutos não-climatéricos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Entretanto, devido sua alta atividade metabólica pós-colheita, o fruto se deteriora em poucos dias ao ser armazenado em temperatura ambiente, mantendo sua comercialização quase que exclusivamente em mercados regionais. O abaixamento da temperatura do produto ainda é um dos métodos mais utilizados para retardar a atividade respiratória e inibição do crescimento microbiano. Compreender então o comportamento pós-colheita do fruto e sua conservação a frio pode ser o caminho para que se tenha um aproveitamento racional da colheita, além do alcance de novos mercados (CARDOSO *et al.* 2011).

Deve-se atentar para a escolha da temperatura utilizada na conservação de frutos, pois, apesar de poucas pesquisas relacionadas à pós-colheita de cagaita, Chitarra e Chitarra (2005) já constataram que a goiaba (*Psidium guajava* L.), que também pertencente à família Myrtaceae, se mostra extremamente sensível quando armazenada em temperaturas inferiores a 5°C, apresentando sintomas de injúria por frio. Os sintomas mais comumente relatados no *chilling injury* são o amadurecimento irregular, alterações na coloração e sabor do fruto e suscetibilidade a doenças; sendo que em alguns casos, esses sintomas podem ser agravados com a transferência do fruto para temperaturas mais elevadas, como a temperatura ambiental (MIGUEL *et al.*, 2011).

Em supermercados e feiras livres, a cagaita é inicialmente armazenada sob refrigeração e em seguida exposta aos consumidores em gôndolas a temperatura ambiente para serem comercializadas. Baseando-se nestas informações, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento pós-colheita dos frutos de cagaita armazenados sob refrigeração e expostos à temperatura ambiente, no intuito de simular o seu armazenamento em gôndolas e expositores para determinar sua vida útil no mercado.

Material e métodos

Os frutos de *E. dysenterica* foram colhidos no estágio verde-maturo de várias cagaiteiras localizadas na cidade de São João da Lagoa em Minas Gerais.

Após a obtenção, os frutos foram transportados em caixas plásticas para o Laboratório de Produtos Vegetais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), onde foram submetidos a imersão em água fria (12°C) para retirada do calor de campo.

Posteriormente os frutos foram selecionados de acordo com o grau de maturação (verde-maturo), sanidade e ausência de danos mecânicos. Em seguida, os frutos foram sanitizados em

solução clorada (100 ppm/10 minutos), secos à temperatura ambiente e distribuídos em bandejas de poliestireno expandido, e acondicionados sob refrigeração na temperatura de 7°C.

O experimento foi realizado durante 17 dias. A cada 3 dias os frutos eram retirados da refrigeração e expostos a temperatura ambiente (26°C) por 2 dias, para simular a forma como acontece normalmente em gôndolas de supermercados e disponibilização para o consumidor.

Durante o armazenamento, foi avaliada a durabilidade dos frutos por meio de análises periódicas. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez, sólidos solúveis e ratio de acordo com as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O pH das amostras foi determinado com um pHmetro de mesa digital e a acidez titulável foi determinada através do método de volumetria com NaOH 0,1 N tendo como indicador solução de fenolftaleína, ácido predominante o ácido cítrico e os resultados expressos em g/100g.

O teor de sólidos solúveis foi realizado através da medição de alíquotas das amostras do fruto em um refratômetro digital, sendo os resultados expressos em °Brix e o ratio foi obtido pela divisão direta dos teores de sólidos solúveis e acidez titulável.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, sendo a unidade experimental constituída por 3 frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico R, versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018).

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas durante os dias de análise. Em relação ao pH, observou-se um aumento com o passar dos dias de armazenamento, tendo uma elevação mais significativa após o dia 11. A elevação do pH apresenta relação com a diminuição da acidez e geralmente ocorre com o avanço da maturação dos frutos (NOGUEIRA, *et al.*, 2002). O pH médio (3,17) dos frutos avaliados neste trabalho pode ser considerado ácido e foi inferior ao observado por Carneiro *et al.* (2015) em cagaitas armazenadas a 5°C (média de 4,16).

Pôde-se observar um aumento da acidez dos frutos do dia inicial até o dia 11 (variação de 1,17 a 1,84%) possivelmente relacionado à perda de água ao expor os frutos em diferentes ambientes com variação de temperatura e umidade, resultando na concentração de seus ácidos orgânicos. Outra hipótese é que os frutos, como foram colhidos no estágio verde-maturo, completaram seu processo de maturação ao longo do armazenamento sendo comum a síntese de ácidos orgânicos nesta etapa. Entretanto, após 11 dias de análise, a acidez começou a decrescer, chegando a 0,79% no dia 17. Isto

é decorrente devido ao processo normal de amadurecimento de frutos, onde ocorre o consumo dos ácidos orgânicos no processo respiratório (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Tabela 1 – Resultados da análise de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis e ratio durante os 17 dias de análise dos frutos de cagaita.

Dias de armazenamento	pH	Acidez	Sólidos	Ratio
		Titulável (% ácido cítrico)	Solúveis (°Brix)	
0 (após a colheita)	2,88 ± 0,01 e	1,17 ± 0,05 b	12,50 ± 1,52 a	10,69 ± 2,35 a
5 (3 dias a 7°C + 2 dias a 26°C)	3,02 ± 0,02 d	1,22 ± 0,09 b	8,00 ± 0,00 b	6,59 ± 0,49 b
8 (6 dias a 7°C + 2 dias a 26°C)	3,18 ± 0,08 c	1,60 ± 0,32 a	8,00 ± 0,00 b	5,15 ± 1,03 c
11 (9 dias a 7°C + 2 dias a 26°C)	3,09 ± 0,02 c	1,84 ± 0,33 a	7,00 ± 0,16 c	3,93 ± 1,13 c
14 (12 dias a 7°C + 2 dias a 26°C)	3,30 ± 0,07 b	1,27 ± 0,18 b	5,50 ± 1,00 d	4,70 ± 1,25 c
17 (15 dias a 7°C + 2 dias a 26°C)	3,58 ± 0,03 a	0,79 ± 0,05 c	5,00 ± 1,16 d	6,36 ± 1,51 b

Fonte: Dos autores, 2019.

Nota: Valores expressos por média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa entre as médias ao nível de 5% de significância pelo teste Scott-Knott.

O teor de sólidos solúveis apresentou redução com o passar de cinco dias de armazenamento, seguido de estabilização até os oito dias e posteriormente decréscimo a partir de onze dias. O teor de sólidos solúveis é uma medida indireta do teor de açúcares do fruto. Os açúcares são substratos do processo respiratório, e com avanço da maturação e elevação da taxa respiratória, maior será a taxa de consumo deste substrato (JADOSKI *et al.*, 2011), fato este que justifica a diminuição dos sólidos solúveis obtido neste trabalho. Camilo *et al.* (2014) relataram teores mínimos e máximos de sólidos solúveis em cagaitas de 5,20 e 9,00% respectivamente, resultados estes na mesma faixa dos encontrados e neste trabalho, com exceção ao dia inicial, ou seja, o dia da colheita dos frutos.

Conforme relatado por Mangiavacchi e Almeida (2010), os parâmetros de acidez e sólidos solúveis nos frutos não devem ser considerados isoladamente, pois um interfere na percepção sensorial do outro. O ratio, correlação entre estes parâmetros, é uma forma de avaliar a doçura em relação à acidez do fruto indicando o grau de equilíbrio de parte do sabor dos frutos. Em relação à

cagaita, o ratio dos frutos diminuiu até o oitavo dia de armazenamento, seguido de estabilização até os 14 dias de armazenamento.

Carneiro *et al.* (2015), ao estudar o armazenamento pós-colheita de frutos de cagaita a 28°C, inviabilizaram seu consumo após 5 dias de análise. O experimento então mostra a possibilidade de estender a vida do fruto através da refrigeração.

Ressalta-se que apesar da temperatura de 7°C, os frutos não apresentaram injúria pelo frio nas variáveis analisadas como Carneiro *et al.* (2015) relata para cagaita armazenada a 5°C. A injúria pelo frio, dentre outros sintomas, pode causar amadurecimento irregular e alterações irregulares no desenvolvimento de sabor (MIGUEL *et al.*, 2011). Tal resultado indica que a temperatura estudada é adequada para o armazenamento destes frutos.

Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que os frutos de cagaita armazenados sob refrigeração a 7°C e posteriormente expostos ao armazenamento em temperatura ambiente possuem vida útil de 11 dias (9 dias armazenada a 7°C e 2 dias armazenada a 26°C). Após este período, ocorre a diminuição significativa da acidez e dos sólidos solúveis dos frutos, além do aumento do pH, indicando que a cagaita está em processo de senescência. Conclui-se que o emprego de baixa temperatura para o armazenamento da cagaita é uma alternativa viável e que pode ajudar a prolongar a vida útil destes frutos.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Pró-Reitoria de Pesquisa – PRPq, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Referências

- ALMEIDA, S. P. **Cerrado**: aproveitamento alimentar. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 188p.
- CARDOSO, L. M. *et al.* Cagaita of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: Physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, v. 44, n. 1, p. 2151-2154, 2011.
- CARNEIRO, J. O. Efeito da temperatura e do uso de embalagem na conservação pós-colheita de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n 3, p. 568-577, 2015.

- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900p.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 1. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- JADOSKI, C. J. *et al.* Action of vegetal regulators, environmental control and storage over parameters of sweet pepper conservation in postharvest. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 4, n. 2, p. 99-121, 2011.
- MANGIAVACCHI, P. M.; ALMEIDA, S. B. Otimização da aceitação sensorial de suco de maracujá-amarelo em função da diluição da polpa e dos teores de sólidos solúveis e acidez. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UENF, 15., 2010. Campo dos Goytacazes. **Anais...** 2010.
- MIGUEL, A. C. A. *et al.* Injúria pelo frio na qualidade pós-colheita de mangas cv. Palmer. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, 2011.
- NOGUEIRA, R. J. M. C. *et al.*, Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 463-470, 2002.
- 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**, v. 26, n. 4, p. 744-748, 2006.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 8 mar. 2019.

Capítulo 58

Avaliação de injúria por frio em cagaita

Gabriel Sthefano Lourenço Pereira*¹; Camila Almeida de Jesus²; Melissa Alane Rodrigues Silva³;
Renata Nolasco Braga¹; Mariuze Loyanny Pereira Oliveira⁴, Juliana Pinto de Lima⁵

Resumo

A cagaita é um fruto perecível com curta vida útil pós-colheita. Neste sentido, prolongar a sua conservação é uma alternativa para que sua comercialização não fique restrita apenas a mercados regionais onde ocorre sua produção. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar atributos físicos da pós-colheita de cagaita armazenada a 7°C e expostas à temperatura ambiente, no intuito de simular o seu armazenamento em expositores para determinar sua vida útil no mercado e possível injúria por frio. Os frutos de *E. dysenterica* foram colhidos no estágio verde-maturo, selecionados, sanitizados e acondicionados sob refrigeração na temperatura de 7°C. A cada 3 dias os frutos eram retirados da refrigeração e expostos a temperatura ambiente (26°C) por 2 dias para posteriormente serem analisados quanto a coloração, firmeza e escala visual de senescência. Pelos resultados obtidos indica-se uma vida útil de onze dias para a cagaita, sendo que após este período, ocorre o escurecimento da casca, diminuição considerável da firmeza e deterioração da aparência dos frutos, indicando a instalação do período de senescência. O emprego de refrigeração é uma alternativa que pode ajudar a prolongar a vida útil destes frutos.

Palavras-chave: Cerrado. Fruto climatérico. Vida de prateleira.

Introdução

A cagaita (*Eugenia dysenterica*), pertencente à família das Myrtaceae, é um fruto nativo do Cerrado brasileiro. Com formato globoso, cor amarelo claro, sabor levemente ácido e epicarpo membranoso, possui peso entre 14 e 20 g e comprimento de 3 a 4 cm (NAVES *et al.*, 1995). É considerada uma espécie de interesse econômico em função do aproveitamento de seus frutos na

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

²Mestre em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

³Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

⁴Técnico-Administrativa do Laboratório de Produtos Vegetais, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

⁵Professora Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

culinária. Além do consumo *in natura*, são inúmeras as receitas de doces e bebidas que levam o sabor de sua polpa, com destaque para os doces, geleias, licores, refrescos, sorvetes e sucos. Seus frutos, ainda imaturos, podem ser utilizados como forragem para o gado e sua polpa utilizada como matéria-prima para a obtenção de vinagre e álcool (CORRÊA, 1984).

Pensando-se em sua composição nutricional, a cagaita é considerada uma boa fonte de vitamina B2 (0,4 mg/100 g), cálcio (172,8 mg/100 g), magnésio (62,9 mg/100 g) e ferro (3,9 mg/100 g) (MARIN; SIQUEIRA; ARRUDA, 2009).

Dada a riqueza de sua composição, o consumo de cagaita deve ser encorajado. Entretanto é preciso que se estude sobre o comportamento pós-colheita da cagaita, visto ser um fruto altamente perecível. Com uma colheita oriunda de áreas típicas do cerrado, prolongar a sua conservação é uma alternativa para que sua comercialização não fique restrita apenas a mercados regionais.

A refrigeração é uma técnica eficaz para aumentar a durabilidade de frutos, já que esta consegue reduzir a produção de etileno, a taxa respiratória e conseqüentemente retarda as transformações químicas da maturação. Contudo, mesmo a refrigeração sendo a técnica principal na conservação pós-colheita de frutos, em alguns casos esta pode determinar a ocorrência de distúrbios fisiológicos, podendo estes se apresentarem durante o período de estocagem do fruto na refrigeração ou após o retorno do fruto à temperatura ambiente comumente utilizada no varejo (LIMA, 2011).

Baseado nestas informações, o objetivo do trabalho foi avaliar atributos físicos da pós-colheita de cagaita armazenados sob refrigeração e expostos a temperatura ambiente, no intuito de simular seu armazenamento em expositores para determinar sua vida útil no mercado e possível injúria por frio.

Material e métodos

Os frutos de *E. dysenterica* foram colhidos no estágio verde-maturo de várias cagaiteiras localizadas na cidade de São João da Lagoa em Minas Gerais.

Após a obtenção, os frutos foram transportados para o Laboratório de Produtos Vegetais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), onde foram submetidos a imersão em água fria (12°C) para retirada do calor de campo.

Posteriormente, os frutos foram selecionados de acordo com o grau de maturação (verde-maturo), sanidade e ausência de danos mecânicos. Em seguida, foram sanitizados em solução clorada (100 ppm/10 minutos), secos à temperatura ambiente e distribuídos em bandejas de poliestireno expandido, e acondicionados sob refrigeração na temperatura de 7°C.

A cada 3 dias, os frutos eram retirados da refrigeração e expostos à temperatura ambiente (26°C) por 2 dias, simulando a forma como acontece normalmente em gôndolas de supermercado e sua disponibilização para o consumidor.

Durante o armazenamento, foi avaliada a durabilidade dos frutos por meio de análises periódicas. Foram realizadas análises de firmeza, senescência e cor. A cor foi determinada através do colorímetro digital Konica Minolta modelo CR-400/410, realizando três leituras na região equatorial de cada fruto, obtendo os resultados no espaço de cor CIE-L*a*b*. Os valores de L*, também conhecido como luminosidade, indicam o quão mais escuro ou mais claro o fruto está. A coordenada a* assume valores de -80 a +100, em que valores negativos correspondem ao verde e positivos ao vermelho. Já a variável b* oscila numa escala de -50 (totalmente azul) a +70 (totalmente amarelo). Os parâmetros a* e b* obtidos foram utilizados em cálculos para a determinação dos índices Chroma e °Hue, de acordo com as Equações 1 e 2, respectivamente.

$$Chroma = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (1)$$

$$^{\circ}Hue = tg(a/b) \quad (2)$$

A firmeza foi avaliada através de um penetrômetro de frutos digital Instrutherm PTR-300, utilizando sonda apropriada em aço inoxidável, obtendo os resultados em Newtons (N). Os frutos foram medidos na região equatorial de ambos os lados.

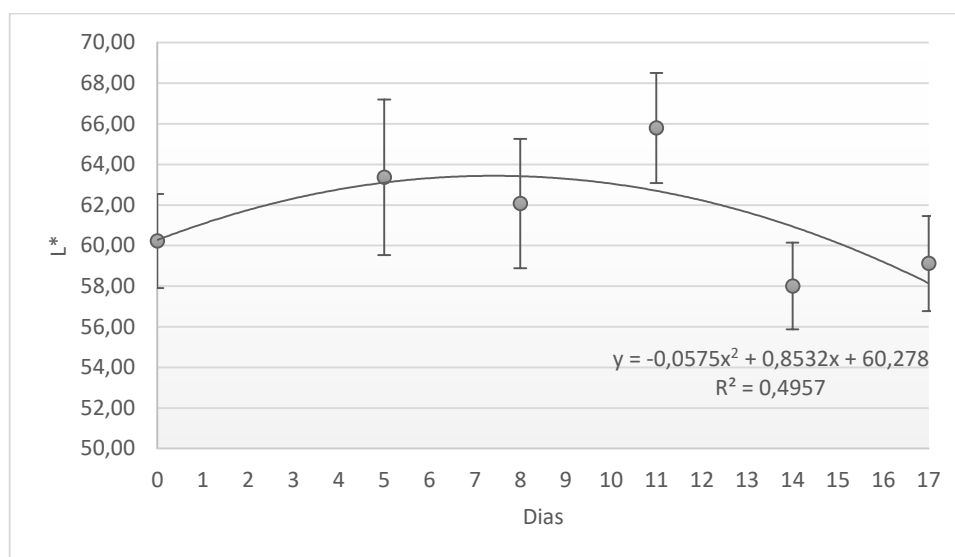
Também foi realizado uma análise visual de aparência dos frutos, classificando-os em notas de 1 a 5, onde 1 equivale a um fruto com 0% de manchas, injúrias ou deterioração e 5, onde o fruto está 100% deteriorado e impróprio para ser consumido. Esta análise foi realizada por 5 avaliadores que conhecem sobre as características ideais da cagaita.

O experimento foi realizado considerando a unidade experimental constituída por 3 frutos. Os dados foram submetidos à regressão e cálculo de desvio padrão e os resultados plotados em gráficos.

Resultados e discussão

O Gráfico 1 apresenta os resultados da variável L*, que indica quão clara ou escura se encontra o fruto, variando numa escala de 0 (preto) a 100 (branco). A luminosidade dos frutos (L*) se mostrou constante até o dia 11 de análise, iniciando o escurecimento a partir do dia 14. De acordo Vilas Boas *et al.* (2001), o estágio de maturação pode ser caracterizado subjetivamente pelo grau de coloração da casca, que é um importante parâmetro para predizer a vida de prateleira da fruta.

Gráfico 1 - Resultado da análise de luminosidade (L*) durante os 17 dias de armazenamento da cagaita.



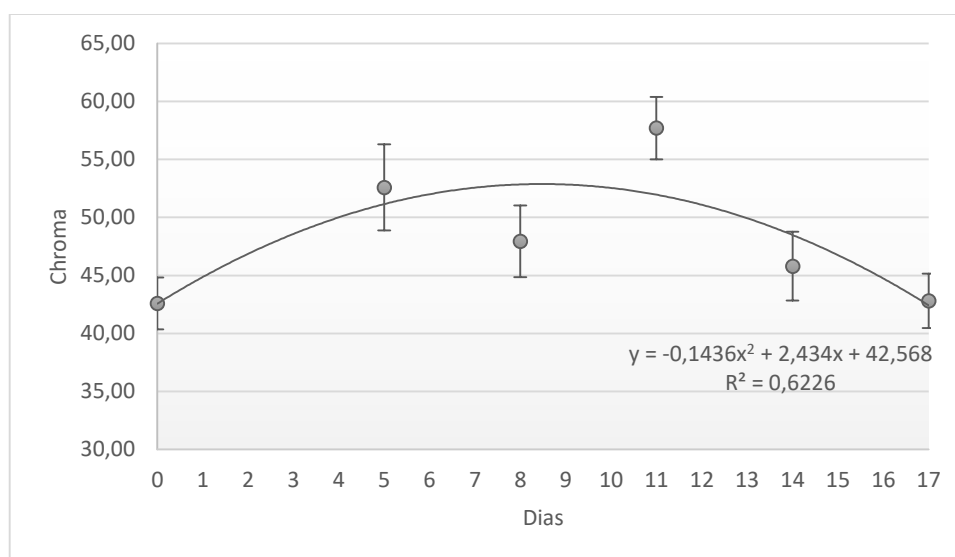
Fonte: Dos autores, 2019.

Em relação ao Chroma (C), indicativo da 'pureza das cores' que varia numa escala onde 0 indica uma cor cinzenta e 100 uma cor intensa os frutos não apresentaram resultados constantes, com variações significativas durante o passar dos dias como mostra o Gráfico 2, indicando que a saturação das cores pode ser ineficaz neste método de armazenamento a baixas temperaturas seguido de exposição à temperatura ambiente.

Sendo H (°Hue) a medida de cor propriamente dita, onde 120° indica a cor verde e 90° o amarelo, os frutos ficaram amarelados a partir do dia 5 e mantiveram com valores constantes até o final do armazenamento, como mostra o Gráfico 3. Durante o desenvolvimento do fruto, ocorre a diminuição do teor de clorofila total e o incremento dos teores de carotenoides, indicando o possível amadurecimento do fruto (SILVA, 2016).

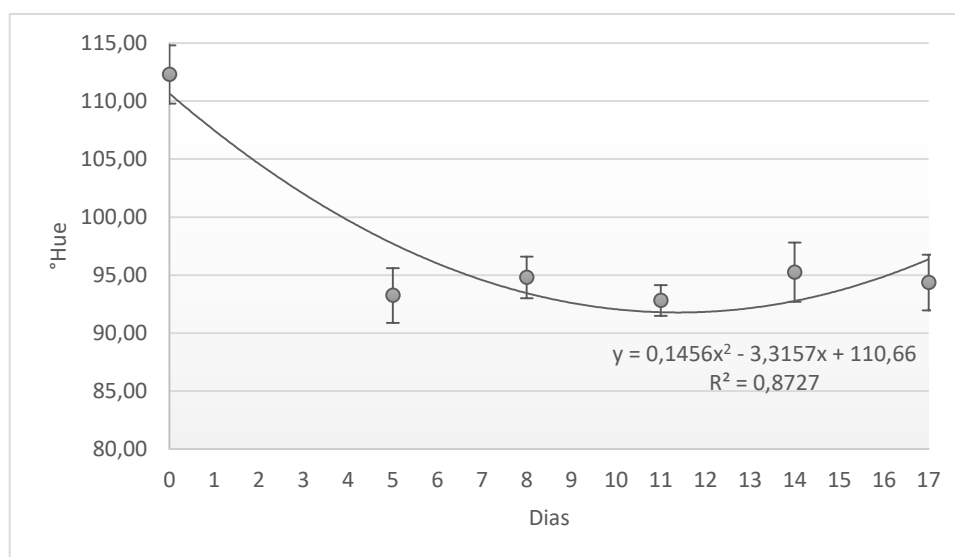
Estudar a mudança de coloração dos frutos é de importante para compreender sua maturação, pois além de ser um indicativo do amadurecimento, também é um parâmetro analisado pelo consumidor. A coloração é um atributo físico que apresenta alterações ao longo da maturação dos frutos, principalmente na casca, sendo resultado da degradação de clorofila, síntese ou revelação de pigmentos, como carotenoides e antocianinas (SEYMOR; TAYLOR; TUCKER, 1993).

Gráfico 2 - Análise de Chroma (C) durante os 17 dias de armazenamento.



Fonte: Dos autores, 2019.

Gráfico 3 - Análise de °Hue durante os 17 dias de armazenamento.

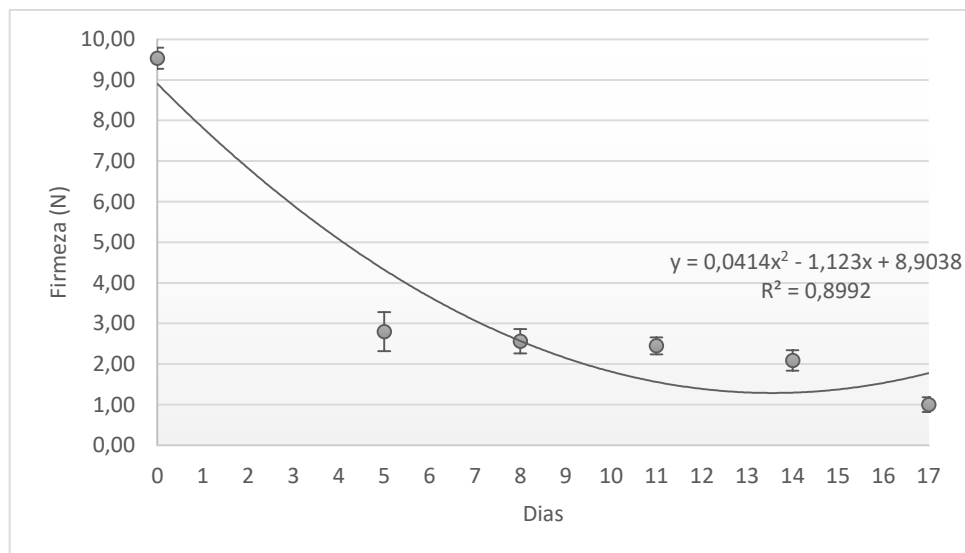


Fonte: Dos autores, 2019.

Em relação à firmeza, pôde-se constatar pelo Gráfico 4 a diminuição deste parâmetro com o passar dos dias, apresentando um decréscimo estatisticamente considerável nos dias 5, 14 e 17. De acordo com Wakabayashi, Hoson e Huber (2003), a diminuição da firmeza está relacionada ao processo de maturação do fruto, pois ocorre o aumento na solubilização e polimerização de substâncias pécicas, diminuindo a firmeza do tecido celular, levando ao amaciamento dos frutos. A conservação destes frutos em ambiente climatizado garante frutos mais firmes quando comparados por aqueles armazenados à temperatura ambiente devido seu alto teor de umidade e casca muito fina

que se degrada rapidamente em função do seu amadurecimento sob altas temperaturas (KOHATSU *et al.*, 2011).

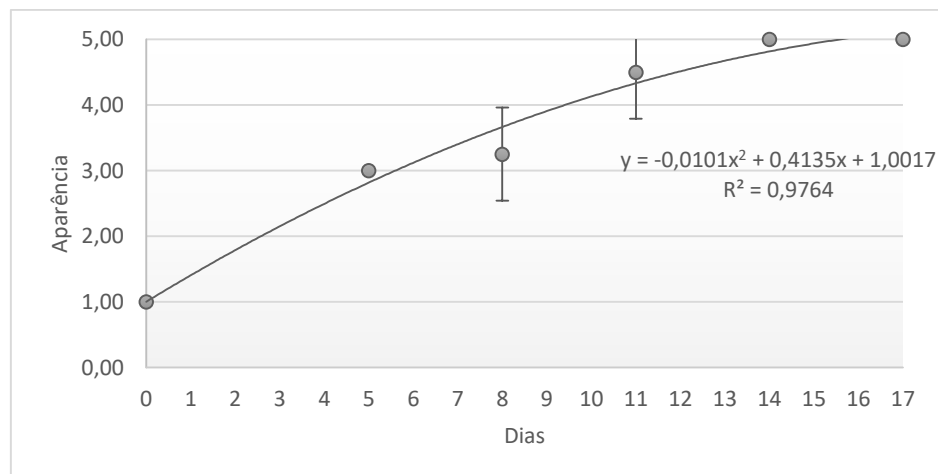
Gráfico 4 - Resultado da análise de Firmeza durante os 17 dias de armazenamento da cagaita.



Fonte: Dos autores, 2019.

A análise de senescência, como mostra o Gráfico 5 indicou que os frutos apresentaram aparência aceitável até 8 dias. A partir daí os frutos atingiram nota 5,00 ou muito próxima desta, indicando que os frutos estavam impróprios para o consumo e totalmente deteriorados. O repentino aumento da nota indica uma diminuição da respiração e consumo excessivo de energia pelo fruto, início do processo de senescência e levando a morte dos tecidos (LELIÉVRE *et al.*, 1997).

Gráfico 5 - Análise de aparência durante os 17 dias de armazenamento.



Fonte: Dos autores, 2019.

Carneiro *et al.* (2015), ao estudarem o armazenamento pós-colheita de frutos de cagaita, observaram a inviabilidade do seu consumo após 3 dias de análise quando armazenados sob temperatura de 28°C. A refrigeração então se mostrou eficiente na conservação destes frutos.

Conclusão

Pelos resultados obtidos indica-se uma vida útil de onze dias para a cagaita submetida às condições deste experimento. Após este período, ocorre o escurecimento da casca, diminuição considerável da firmeza e deterioração da aparência dos frutos indicando a instalação do período de senescência.

Acrescenta-se que não foi detectada aparecimento de distúrbios decorrentes do *chilling*, sendo a refrigeração eficiente na conservação destes frutos.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Pró-Reitoria de Pesquisa – PRPq, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

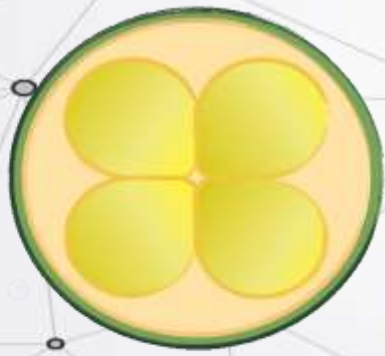
Referências

- CARNEIRO, J. O. *et al.* Efeito da temperatura e do uso de embalagem na conservação pós-colheita de frutos de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 3, p. 568-576, 2015.
- CORRÊA, M. P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: IBDF, 1984. 747 p.
- KOHATSU, D.S. *et al.* Qualidade de frutos de cajá-manga armazenados sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n. E, p. 344-349, 2011.
- LELIÈVRE, J. M. *et al.* Ethylene and fruit ripening. **Physiology Plantarum**, v.101, n. 4, p. 727-739, 1997.
- LIMA, J. P. **Qualidade pós-colheita, atividade antioxidante ‘in vitro’ e perfil volátil da mangaba (*Hancornia speciosa*) submetida à refrigeração e atmosfera modificada**. Lavras: UFLA, 2011. 194 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.
- MARIN, A. M. F.; SIQUEIRA, E. M. A.; ARRUDA, S. F. Minerals, phytic acid and tannin contents of 18 fruits from the Brazilian savanna. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. 1, p. 177-187, 2009.
- NAVES, R. V. *et al.* Determinação de características físicas em frutos e teor de nutrientes em folhas e no solo, de três espécies frutíferas de ocorrência natural nos Cerrados de Goiás. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 25, p. 99-106, 1995.
- SEYMOR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. **Biochemistry of fruit ripening**. New York: Chapman & Hall, 1993. 454 p.

SILVA, M. M. M. **Estudo do desenvolvimento fisiológico da cagaita (*Eugenia dysenterica*)**. Goiânia: UFG, 2016. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiânia, 2016.

VILAS BOAS, E. V. *et al.* Características da fruta. In: MATSUURA, F.C.A.U., FOLEGATTI, I.S. **Banana**: Pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001, p.15- 19.

WAKABAYASHI, K.; HOSON, T.; HUBER, D. J. Methyl de-estefication as a major fator regulating the extent of pectin depolymerization during fruit ripening. A comparison of the action of avocado (*Persea americana*) and tomato (*Lycopersicon esculentum*) polygalacturonase. **Journal of Plant Physiology**, v. 160, p. 667-673, 2003.



SIMEALI

III Simpósio de Engenharia
de Alimentos

INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÃO NA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Claudia Regina Vieira

Érika Endo Alves

Maximiliano Soares Pinto

Neide Judith Faria de Oliveira

Roberta Torres Careli

Instituições Organizadoras:



Agroindústria de Alimentos



ICA
INSTITUTO
DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS





SIMEALI

III Simpósio de Engenharia
de Alimentos

INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÃO NA
ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Montes Claros, 14 a 16 de agosto de 2019

Instituto de Ciências Agrárias

Universidade Federal de Minas Gerais

Editores:

Claudia Regina Vieira

Érika Endo Alves

Maximiliano Soares Pinto

Neide Judith Faria de Oliveira

Roberta Torres Careli

1ª EDIÇÃO

ICA – UFMG
2019

Copyright © 2019 Claudia Regina Vieira, Érika Endo Alves, Maximiliano Soares Pinto, Neide Judith Faria de Oliveira, Roberta Torres Careli.

ISBN: 978-85-64190-16-0

Diagramadores: Claudia Regina Vieira, Emanuely Gomes Alves Mariano, Victor Augusto Teixeira de Rezende.

Ilustradora: Isabel Rodrigues Marinho Maia

Direitos reservados dessa edição à

Claudia Regina Vieira, Érika Endo Alves, Maximiliano Soares Pinto, Neide Judith Faria de Oliveira, Roberta Torres Careli.

Avenida Universitária, 1000

39 404 – 547 – Montes Claros, MG – Brasil

Tel: +55 38 2101 7710

Fax: +55 38 2101 7753

e-mail: organizacao.simeali@gmail.com

Web site: www.simeali.com

Permitida a cópia, desde que citada a fonte.

Os conceitos emitidos neste e-book são de inteira responsabilidade dos autores.

Montes Claros - 2019

Simpósio de Engenharia de Alimentos - SIMEALI (3. : 2019 : Montes Claros)

S612s III Simpósio de Engenharia de Alimentos – SIMEALI:
2019 interdisciplinaridade e inovação na Engenharia de Alimentos [E-book]
/ Claudia Regina Vieira, Érika Endo Alves, Maximiliano Soares Pinto,
Neide Judith Faria de Oliveira e Roberta Torres Careli (Ed.). Montes
Claros: ICA/UFMG, 2019.
1273 p. : il. (1 E-book).

ISBN: 978-85-64190-16-0

Inclui referências ao final de cada artigo.

1. Alimentos -- Biotecnologia. 2. Divulgação científica. 3.
Alimentos -- qualidade. I. Universidade Federal de Minas Gerais,
Instituto de Ciências Agrárias. II. Título.

CDU: 664

ELABORADA PELA BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO ICA/UFMG
Josiel Machado Santos – CRB-6/2577