

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS FRUTOS DA PITOMBA-DA-BAHIA

Ana L. S. L. Ribeiro<sup>1,2\*</sup>; João P. A. Mariano<sup>2,3</sup>; Pedro L. M. Santiago<sup>2,3</sup>; Vitória B. Ramos<sup>2,4</sup>; Lucas F. Pinheiro<sup>2,4</sup>; Eliseu M. P. Lucena<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Curso de Química da Universidade Estadual do Ceará-UECE;

<sup>2</sup>Laboratório de Ecofisiologia Vegetal-ECOFISIO;

<sup>3</sup>Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará-UECE;

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Estadual do Ceará-UECE.

\*[aninha.ribeiro@aluno.uece.br](mailto:aninha.ribeiro@aluno.uece.br)

**Palavras-Chave:** *Eugenia luschnathiana*, Maturação, Ponto de colheita.

### Introdução

A família Myrtaceae pertence à ordem Myrtiliflorae (ou Myrtales), que por sua vez se encontra no grupo das angiospermas. Elas são mais encontradas nas Américas, principalmente nas partes de clima tropical e na Oceania, exceto em partes da Austrália que não possuem esse clima. Essa família compreende cerca de 150 gêneros e 3600 espécies, sendo considerada a segunda maior família da ordem, ficando atrás apenas da Melastomataceae. Os seus representantes podem se apresentar de diversas formas, desde lenhosas até arbóreas. Em relação a sua morfologia, as folhas encontram-se de maneira alternadas ou opostas, inclusive opostas cruzadas, as flores, por sua vez, são brancas ou às vezes vermelhas, efemeramente hermafroditas e radialmente simétricas (Cerqueira, 2002).

Essas plantas, no Brasil, podem ser encontradas nos biomas de Mata Atlântica, Floresta Amazônica e Cerrado (Morais *et al.*, 2014). No bioma da Caatinga, é possível encontrá-las em áreas de restingas (Lucena *et al.*, 2011).

Restinga é um tipo vegetacional de comunidades existentes sobre os depósitos arenosos costeiros, sendo este um conceito biótico da palavra, logo pode-se discutir a origem delas a partir do ponto de vista geomorfológicos com a formação desses depósitos ao longo da costa litorânea brasileira (Cerqueira, 2000).

Na família Myrtaceae, tem registro de cerca 121 gêneros, nos quais se destacam os gêneros *Syzygium*, *Eugenia* e *Campomanesia*, que por sua vez são constituídos por uma diversidade de frutos comerciais com um grande potencial para serem explorados economicamente (Farias *et al.*, 2020).

O gênero *Eugenia* se destaca por ser o segundo maior da família, com aproximadamente 1038 espécies. A sua origem pode estar em algum lugar do oeste ou sudeste da América do Sul e ocorre desde o México e Caribe até a América do Sul, na África e no Sudeste Asiático (Faria Júnior, 2014). Além disso, esse gênero tem sido alvo de pesquisas científicas em busca de novos compostos bioativos pela medicina (Queiroz *et al.*, 2015).

Esse gênero possui cerca de 387 espécies, ocorrendo em todo o território brasileiro e no estado do Ceará está presente em áreas de Restingas (Lemos *et al.*, 2019). Dentre algumas dessas espécies, destaca-se a *Eugenia luschnathiana* (O. Berg) Klotzsch ex B. D. Jacks.

A *Eugenia luschnathiana* tem vários nomes populares dependendo da região, como pitomba-da-bahia ou ubaia. Essa espécie se trata de uma planta caducifólia, heliófita, seletiva higrófila, de distribuição irregular. A sua altura atinge até 10 m e tem o diâmetro de 25 cm. É uma planta que não é encontrada na Floresta Ombrófila Mista, apenas em pomares domésticos. As suas folhas possuem lâminas elíptico-lanceoladas, com ápices agudos ou acuminados e a margem da folha é do tipo subcoriácea aguda, glabra e acuminada. Já as suas flores são solitárias axilares de cor branca e a floração acontece entre setembro e outubro. Os

frutos são globosos, lisos e de cor amarela e muito saboroso, a frutificação vai de novembro a dezembro (Lorenzi, 2009).

O presente trabalho objetivou fazer a caracterização física, química e físico-química dos frutos da pitomba-da-bahia (*Eugenia luschnathiana* (O. Berg) Klotzsch ex B. D. Jacks.).

## Material e Métodos

### Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal (ECOFISIO) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Campus Itaperi, em Fortaleza-CE e no Parque Botânico Estadual do Ceará, município de Caucaia-CE, a 18 km de Fortaleza.

### Ensaio de laboratório

Chegando ao ECOFISIO, selecionaram-se 40 frutos por estágio de maturação, descartando-se aqueles com danos e uniformizando-os quanto aos estádios de maturação. Em seguida, os frutos foram submetidos às seguintes análises físicas:

Para definir a coloração dos frutos, foi utilizada a Cartilha de Munsell (1994), onde foi observado os seguintes parâmetros: Valor (V), no qual representa a luminosidade dos frutos, apresentando 0 - escuro/opaco e 100 - branco; Cromo (C), que avalia o índice de saturação ou intensidade da cor dos frutos, sendo 0 - cor pura e 60 - cor impura; o ângulo de Hue, indicando o ângulo da cor dos frutos, 0° - vermelho, 90° - amarelo, 180° - verde, 270° - azul e 360° - negro. (Vieira *et al.*, 2020)

Posteriormente, as sementes dos frutos foram retiradas e a polpa foi processada e congelada em freezer à  $-20^{\circ}\text{C} \pm 1$ , para finalmente ser analisada.

Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados usando-se um refratômetro analógico Riechrt, com variação de 0 a 62°Brix (AOAC, 2005).

A acidez total titulável (ATT) foi determinada por titulometria e os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico na massa fresca (BRASIL, 2005).

Foi determinado o pH em potenciômetro digital com eletrodo de membrana de vidro (AOAC, 2005).

### Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com os estádios de maturação dos frutos como os tratamentos (Estádios E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, E<sub>4</sub> e E<sub>5</sub>), com quatro repetições. Foi feita análise de variância e para os casos em que os tratamentos foram significativos, foi feito o teste de médias, através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O Software ESTAT (Sistema para Análises Estatísticas) foi utilizado nestes cálculos.

### Resultados e Discussão

Analisando a coloração da casca dos frutos da pitomba-da-bahia, verificou-se que o cromo (C), aumentou de 4 no estágio E<sub>1</sub> para 10 no E<sub>3</sub>, permanecendo constante até o estágio E<sub>5</sub>. O valor (V) aumentou de 4 no estágio E<sub>1</sub> para 8 no estágio E<sub>3</sub>, havendo um decréscimo até o estágio para 6 no estágio E<sub>5</sub>. Já o ângulo Hue (H) aumentou de 5GY no E<sub>1</sub> para 5Yr no E<sub>5</sub>, ao longo da maturação (Tabela 1). No estudo realizado por Vieira *et al.* (2020), com *Eugenia azeda* Sobral, também foi encontrado uma mudança na coloração dos frutos durante amadurecimento, que também variou de verde-amarelo (5YG) no estágio E<sub>1</sub> para amarelo-vermelho (5YR) no estágio E<sub>6</sub>, corroborando com os achados desse estudo.

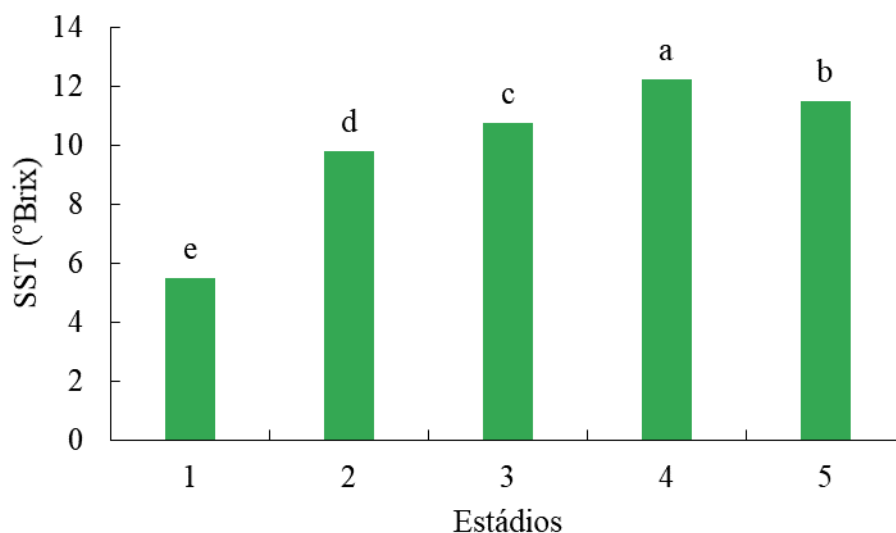
**Tabela 1.** Cromo (C), valor (V) e ângulo Hue (H) dos frutos de *Eugenia luschnathiana*.

Estádio	Coloração		
	C	V	H
E <sub>1</sub>	6	6	5GY
E <sub>2</sub>	8	5	5GY
E <sub>3</sub>	8	8	5Y
E <sub>4</sub>	10	8	5Y
E <sub>5</sub>	10	6	5Y
E <sub>6</sub>	10	7	5YR

Fonte: Autor.

Os valores encontrados para os sólidos solúveis totais (SST) para os diferentes estádios de maturação variam de 5,5 (E<sub>1</sub>) a 12,22°Brix (E<sub>4</sub>) (Figura 1). O teor de SST da pitomba-da-bahia foi superior ao encontrado em Vieira (2020), que trabalhou com a ubaia-azedada (*Eugenia azeda*) o qual variou de 3,13 (E<sub>1</sub>) a 4,35°Brix (E<sub>5</sub>). Quanto maior for o teor de sólidos solúveis totais presentes na polpa concentrada, maior será a eficiência da indústria na sua fabricação. Isso resulta em redução dos custos de produção, uma vez que o teor de sólidos solúveis totais influencia diretamente o rendimento da polpa e a presença de frutos verdes ou deteriorados, que são as principais características avaliadas durante o processo industrial, interferem nessa produção.

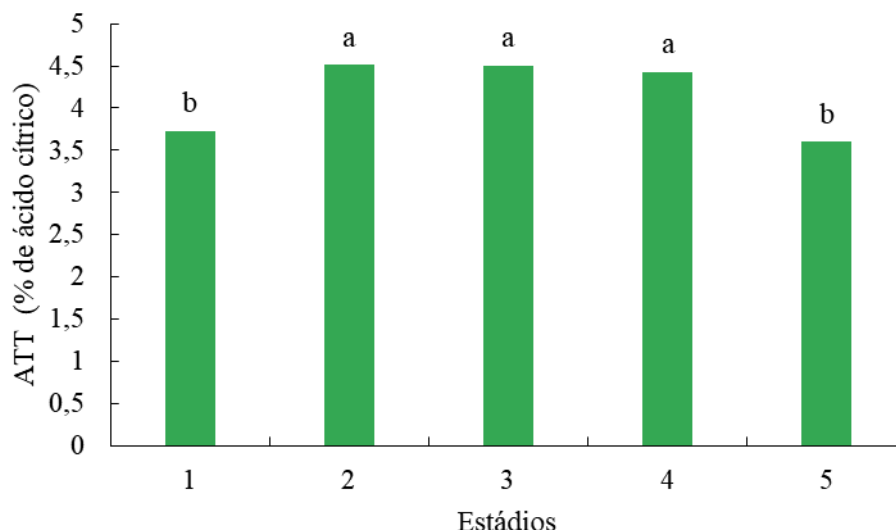
**Figura 1.** Sólidos solúveis totais (SST) dos frutos de *Eugenia luschnathiana*.



Fonte: Autor.

Para a acidez total titulável (ATT), o menor valor foi de 3,6% (E<sub>5</sub>) e o maior foi de 4,5% (E<sub>2</sub>) (Figura 2). O conteúdo de ácidos orgânicos nos frutos tem um impacto significativo nas suas características de sabor, odor, cor, estabilidade e qualidade geral. A quantidade de ácidos orgânicos, também conhecida como ATT, varia conforme a espécie do fruto, e geralmente diminui à medida que o fruto amadurece. Isso ocorre porque os ácidos orgânicos são utilizados no ciclo de Krebs ou transformados em açúcares durante o processo respiratório (Lima *et al.*, 2015).

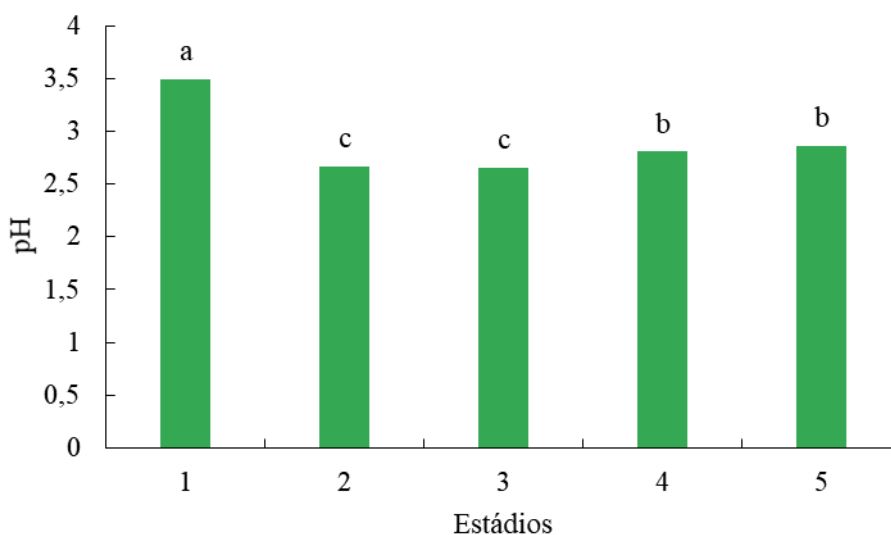
**Figura 2.** Acidez total titulável (ATT) dos frutos de *Eugenia luschnathiana*.



**Fonte:** Autor.

Os valores de pH encontrados foram 3,49 (E<sub>1</sub>), 2,67 (E<sub>2</sub>), 2,65 (E<sub>3</sub>), 2,80 (E<sub>4</sub>), 2,86 (E<sub>5</sub>) (Figura 3). Estas médias foram quase todas inferiores às encontradas por Vieira *et al.* (2020) em frutos da ubaia-azedada (*Eugenia azeda*), as quais ficaram em torno de 3,25. Essas informações podem auxiliar na seleção de acessos de acordo com o mercado que se deseja destinar os frutos. É importante ressaltar que a acidez ou o pH dos frutos está relacionado à presença natural de substâncias ácidas, como os ácidos málico, cítrico e tartárico, especialmente. Os valores médios de pH e acidez têm um papel importante na conservação das bebidas produzidas a partir desses frutos. Em certos casos, não é necessário adicionar ácido cítrico para evitar a proliferação de leveduras, o que contribui para garantir a segurança alimentar dos produtos (Moura *et al.*, 2014).

**Figura 3.** pH dos frutos de *Eugenia luschnathiana*.

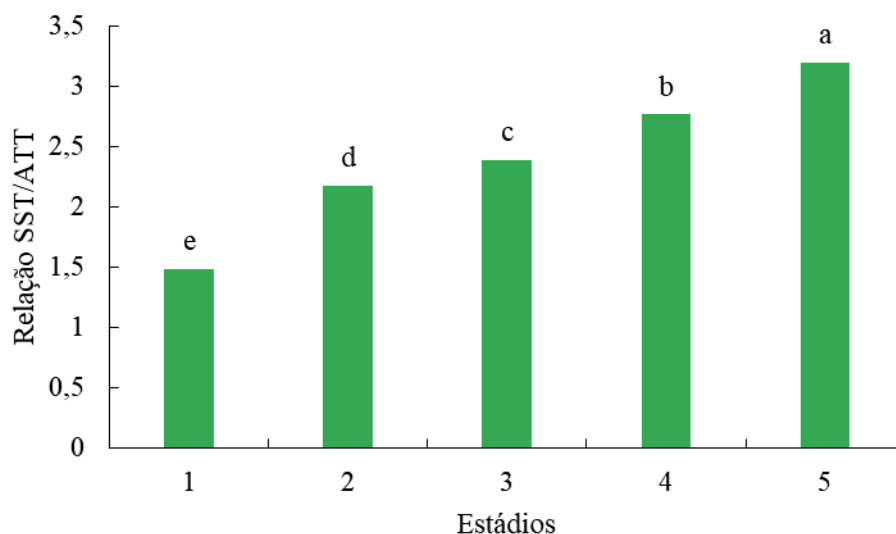


**Fonte:** Autor.

A relação SST/ATT (RSA) mostrou que 3,19 (E<sub>5</sub>) foi a maior média (Figura 4), sendo esse valor maior aos descritos por Vieira *et al.* (2020) em frutos da ubaia-azedada (*Eugenia azeda*), as quais a maior média foi de 2,45. RSA é uma das melhores formas de avaliação do sabor de determinado fruto, sendo mais representativa que a análise isolada dos sólidos

solúveis e da acidez. Valores altos de SST e uma boa relação RSA são características desejáveis e apreciadas pelos consumidores tanto para frutas consumidas *in natura* quanto para seu uso na indústria (Chitarra; Chitarra, 2005).

**Figura 4.** Relação SST/ATT (RSA) dos frutos de *Eugenia luschnathiana*.



**Fonte:** Autor.

### Conclusões

O fruto da *Eugenia luschnathiana* (O. Berg) Klotzsch ex B. D. Jacks., possui cinco estádios de maturação, E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, E<sub>4</sub> e E<sub>5</sub>, de acordo com a coloração da casca, a qual variou de verde-amarelo nos E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub>, amarelo, e amarelo-vermelho no E<sub>4</sub> e E<sub>5</sub>.

Durante a maturação, os frutos da *Eugenia luschnathiana* apresentam aumento nos SST, pH e relação SST/ATT (RSA); constância entre o primeiro e o último estágio e leve redução do segundo ao quarto estágio da acidez total titulável (ATT). Os frutos da *Eugenia luschnathiana* atingiram a maturidade fisiológica no estágio 4 (E<sub>4</sub>), portanto, este é o estágio ideal para a colheita.

Os conteúdos verificados de SST, ATT, pH e RSA, permitiram inferir que o sabor dos frutos da *Eugenia luschnathiana* é acidulado.

### Agradecimentos

Ao Laboratório de Ecofisiologia Vegetal (ECOFISIO) pelo apoio logístico e ao CNPq pelas bolsas de iniciação científicas concedidas para a pesquisa.

### Referências

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 18 ed; Gaithersburg, Maryland: AOAC International, 2005.1219p.

APG IV - Angiosperm Phylogeny Group IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

CERQUEIRA, M. D. **Estudo Fitoquímico de *Myrcia rotundifolia* (Berg.) Legrand (Myrtaceae)**. 2002. 119 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

CERQUEIRA, R. Biogeografia das Restingas. In: ESTEVES, F. A.; LACERDA, L. D. eds. **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Rio de Janeiro: NUPEM/UFRJ, 2000. p. 65-75.

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

CUNHA JÚNIOR, L. C.; DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. Conservação de pêssego 'Aurora-1' armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 386-396, 2010.

F., HOLST, B. K., LANDRUM, L. R., MATSUMOTO, K., MAZINE, F. F., LUGHADHA, E.N., PROENÇA, C., SOARES-SILVA, L. H., WILSON, P. G., LUCAS, E. World Checklist of Myrtaceae. **Royal Botanic Garden**, 455, 2008.

FARIA JÚNIOR, J. E. Q. **Revisão taxonômica e filogenia de *Eugenia* sect. *Pilothecium* (Kiaersk.) D. Legrand (Myrtaceae)**. 2014. 215 f. Tese (Doutorado em Botânica) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

FARIAS, D. P.; NERI-NUMA, I. A.; ARAÚJO, F. F.; PASTORE, G. M. A critical review of some fruit trees from the Myrtaceae family as promising sources for food applications with functional claims. **Food chemistry**, v. 306, p. 125630, 2020.

GOVAERTS, R., SOBRAL, M., ASHTON, P., BARRIE, STAGGEMEIER, V. G., DINIZ-FILHO, J. A. F., ZIPPARRO, V. B., GRESSLER, E., CASTRO, E. R., MAZINE, F. COSTA, I. R., LUCAS, E., MORELLATO, L. P. C. Clade-specific responses regulate phenological patterns in Neotropical Myrtaceae. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 17, p. 476-490, 2015.

JAARSVERLD, P.V.; FABER, M.; HERDEER, I.V.; WENHOLD, F.; RENSBURG, W.J.B.; AVERBERK, W.V. Nutrient content of eight African leafy vegetables and their potential contribution to dietary reference intakes. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 33, n. 1, p. 77-84, 2014.

LEMONS, V. O. T.; LUCENA, E. M. P.; BONILLA, O. H.; EDSON-CHAVES, B. Ecological anatomy of *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC. (MYRTACEAE) in the restinga region, state of Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 41, n. 6, p. 1-11, 2019.

LIMA, T.L.S.; CAVALCANTE, C.L.; SOUZA, D.G.; SILVA, P.H.A.; SOBRINHO, L. G. A. Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 49-55, 2015.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. 385 p.

LUCENA, E. M. P.; MAJOR, I.; BONILLA, O. H. **Frutas do litoral cearense**. Fortaleza: EdUECE, 2011. 112 p.

MAZINE, F. F., SOUZA, V. C., A new species of *Eugenia* (Myrtaceae) from northeastern Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 158, p. 775-777, 2008.

MAZINE, F. F.; BÜNGER, M.; FARIA, J. E. Q.; FERNANDES, T.; GIARETTA, A.; VALDEMARIN, K. S.; SANTANA, K. C.; SOUZA, M. A. D.; SOBRAL, M. *Eugenia* in Flora e Funga do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB10444>>. Acessado em: 17 out. 2022.

MORAIS, L. M. F.; CONCEIÇÃO, G. M.; NASCIMENTO, J. M. Família Myrtaceae: análise morfológica e distribuição geográfica de uma coleção botânica. **Agrarian academy**, v. 1, n. 1, p. 317-346, 2014.

MOURA, R. L.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 3, p. 69-75, 2014.

OLIVEIRA, G. G. L.; LUCENA, E. M. P. de . Alterações químicas e físico-químicas durante o crescimento de frutos do jenipapo. In: XXIV Semana Universitária da UECE, 2019, Fortaleza. **Anais da XXIV Semana Universitária da UECE**. Fortaleza: EdUECE, 2019.

SILVA, A.V.C.; NASCIMENTO, A.L.S.; MUNIZ, A.N. Fruiting and quality attributes of cambui (*Myrciaria floribunda* (West ex Willd.) O. Berg in the Atlantic Forest of northeast Brazil. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 14, 2020.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. Myrtaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB171>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

SOUSA, C. M. M., SILVA, H. R., VIEIRA-JR, G. M., AYRES, M. C. C., COSTA, C. L. S., ARAUJO, D. S., CAVALCANTE, L. C. D., BARROS, E. D., ARAUJO, P. B. M., BRANDÃO, M. S., CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova*, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

STROHECKER, R.; HENNING, H.M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

VIEIRA, M. I. C.; COSTA, L. P.; LUCENA, E. M. P. de. Alterações físico-químicas e químicas dos frutos da *Eugenia sellowiana* DC. (Myrtaceae). In: 71º Congresso Nacional de Botânica, 2021, Goiânia. **Anais do LXXI Congresso Nacional de Botânica, XIII Encontro de Botânicos do Centro-Oeste**. Goiânia: Cegraf UFG, 2021. v. 1. p. 441-442.

VIEIRA, M. I. C.; TAVARES, F. J. C.; PINHEIRO, L. F.; SAMPAIO, V. S.; LUCENA, E. M. P. de. Alterações físico-químicas durante o crescimento dos frutos da ubaia-azedá. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 58707-58718, 2020.

ZOGHBI, M.G.B., GUILHON, G. M. S. P., SARGES, F. N., PEREIRA, R. A., OLIVEIRA J. Chemical variability of the volatiles from the leaves of *Eugenia proutetii* McVaugh (Myrtaceae) growing wild in the North of Brazil. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 39, p. 660-665, 2011.