



## 16356 - Concentração de Minerais Presentes em Frutos da Grumixameira (*Eugenia brasiliensis* Lam)

*Concentration of Minerals in Fruits of Grumixameira (Eugenia brasiliensis Lam)*

ARÉVALO, Rosalinda Pinedo<sup>1</sup>; SERVIGNINI, Luana Pegoraro<sup>1</sup>; da SILVA, Luciana Alves<sup>2</sup>; MALDONADO, Carlos Alberto Baca<sup>1</sup>; ARTHUR, Valter<sup>1\*</sup>; AREVALO-PINEDO, Aroldo<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados, MS, [arevaloros@hotmail.com](mailto:arevaloros@hotmail.com); [luservignini@hotmail.com](mailto:luservignini@hotmail.com); <sup>2</sup>Universidade Federal de Tocantins, Palmas, TO. [aroldopinedo@uft.edu.br](mailto:aroldopinedo@uft.edu.br); <sup>3</sup>Centro de Energia Nuclear/CENA/USP Piracicaba/SP, [arthur@cena.usp.br](mailto:arthur@cena.usp.br).

**Resumo:** O bioma do cerrado apresenta uma flora imensamente rica em espécies, com características específicas nos aspectos edáficas e climáticos da região. Tendo uma flora que é composta com espécies vegetais de uso múltiplo, embora muitas destas espécies ainda desconhecidas pelos mesmos povoadores da região. O cerrado fornece frutos e sementes para o homem, enquadrando as *Myrtaceas*, como uma das famílias mais importantes no gênero das plantas alimentícias. O objetivo deste trabalho foi avaliar a concentração de minerais presentes em frutos da grumixameira. Foram avaliados os parâmetros físicos e químicos: peso, pH, acidez, ácido ascórbico, umidade, assim como os teores de minerais presente na casca de grumixama. De acordo com os resultados obtidos se teve um peso médio dos frutos de 4,04 g, o pH foi de 3,22 e 3,44 para polpa e casca respectivamente, a concentração de ácido ascórbico foi de 78,80 mg/100g na polpa e 122,20 mg/100 g na casca, umidade igual a 83,87 na polpa e 77,42 na casca. Obteve se elevados valores de fibra alimentar (5,69 %) e de potássio (163,8 mg/100 g) na casca do fruto de grumixama

**Palavras-chave:** *Myrciaria*, ácido ascórbico, compostos,

**Abstract:** The Brazilian savannas biome has an immensely rich flora species, with specific characteristics in the soil and the local climate. Having a flora which is made with plant species of multiple use although many of these species still unknown to the settlers of the same region. The Brazilian savanna provides fruits and seeds for man, framing the *Myrtaceas* as one of the most important families of food plants. The objective of this study was to evaluate the concentration of minerals in fruits of grumixameira. Were evaluated physical and chemical parameter: weight, pH, acidity, ascorbic acid, humidity, as well as the mineral present in the peel of grumixama. According to the results obtained had an average weight of fruits of 4,04 g, the pH was 3,22 and 3,44 respectively for the pulp and peel, the ascorbic acid concentration was 78,80 mg / 100g in pulp and 122,20 mg / 100g in the peel, humidity equal to 83,87 in the pulp and 77,42 in the peel. Obtained if high levels of dietary fiber (5.69%) and potassium (163,8 mg / 100 g) in the peel of grumixama.

**Keywords:** *Myrciaria*, ascorbic acid, compounds.



## Introdução

O Brasil por ter uma enorme biodiversidade de flora e fauna, concentra um grande número de espécies vegetais ainda inexploradas e pouco conhecidas mesma pela população assim como por pesquisadores, dentro de esta gama encontra-se a grumixama, uma fruta nativa que ser encontrada desde o norte da Bahia até Santa Catarina, porém também encontrada em outros estados.

A grumixameira é uma planta de clima subtropical adaptada a praticamente todos os tipos de solos brasileiros, entretanto tem melhor aproveitamento em solos arenosos de boa fertilidade (MORTON, 1987). Pertence à família das *Myrciarias*, a *Eugenia brasiliensis* apresenta de forma arbustiva que pode alcançar até 3,5m de altura quando atinge aproximadamente 10 anos de idade, porém segundo Sartori (2012) em alguns casos o tronco pode atingir uma altura de até 10m. Suas folhas são coriáceas, sendo que seu florescimento acontece a partir de final de setembro até novembro cujas flores apresentam-se com ovário liso, axilares, brancas, pequenas e projetadas de um pedúnculo que mede em media 3,8 cm, ora unitárias, ora agrupadas, variando de 4 a 5 (CAVELCANTE, 1979).

A frutificação acontece nos meses de novembro a dezembro (Figura 1). Os frutos também conhecidos popularmente como: "cereja brasileira", "ibaporoiti", "grumixaba" e "cumbixaba", são de forma globulosa, arredondado meio achatados na parte transversal, cuja cor dependendo da variedade pode variar de preta com sépalas verdes, preta com sépalas pretas, vermelha com sépalas verdes e a amarela com sépalas verdes, contudo, outras variedades ainda devem ser catalogadas (DONADIO, *et al.*, 2002, SARTORI, 2012).

Esta espécie apresenta diversos potenciais de uso, como por exemplo, para o consumo *in natura*, quanto após sua industrialização (devido ao seu sabor doce-acidulado), sua folha utilizada para extração de óleo essencial consumo medicinal devido suas propriedades anti-inflamatórias, além de a árvore ser utilizada no reflorestamento, produção de madeira e paisagismo por possuir pequeno porte e copa estreita (PIETROVSKI, *et al.*, 2008; MORTON, 1987; SUGUINO *et al.*, 2011). Entretanto, seu principal potencial de mercado está ligado ao consumo do fruto *in natura* ou após seu processamento na produção de licores, flans, sorvetes, compotas e geleias (SARTORI, 2012).

## Metodologia

Os frutos de grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam) da variedade preta com sépalas pretas foram coletados manualmente nos pomares na cidade de Dourados-MS. Sendo transportados ao laboratório de Bio - processos da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal da Grande Dourados, onde foram selecionados de acordo ao tamanho e coloração da casca, descartando-se aqueles com injurias mecânicas e



visualmente danificados. Os frutos foram sanitizados por imersão em solução clorada de hipoclorito de sódio (1%).

### **Seleção e higienização dos frutos**

Os frutos foram selecionados visualmente de acordo com o estado de maturação e tamanho, descartando-se todas as amostras com rachaduras, amassamentos e em fase de senescência avançada. Em seguida foi feita sanitização dos frutos por imersão em solução de água clorada (200 ppm/mL) por 15 minutos. Posteriormente, foram enxaguadas em água corrente e dispostas em bandejas de plástico.

### **Extração da polpa e separação da casca e semente de grumixama**

O processo de separação das partes dos frutos: casca, polpa e semente foi feita com auxílio de uma faca de aço inoxidável seguida de uma remoção manual das sementes e cascas. A polpa e casca remanescentes da separação foram submetidas à centrifugação (centrifuga de alimentos, de uso doméstico), para melhor extração da polpa. Após esse processo, a casca e polpa obtidas foram separadas e colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em freezer convencional, para posterior análise.

A massa total do fruto inteiro foi realizado através de balança semi-analítica. Posteriormente, os frutos foram cortados ao meio para retirada das sementes, em seguida levadas para uma centrifuga doméstica (Marca Walita) para poder extrair a maior quantidade de pigmentos contidos na casca.

### **Análises físico-químicas**

As análises físico-químicas foram feitas em triplicatas e de acordo com as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

pH - Determinou-se o pH das polpas e da casca de frutas em um pHmetro, sendo os resultados expressos em unidades de pH.

Acidez total titulável (ATT) – Foi determinada pelo método alcalimétrico, utilizando-se como indicador fenolftaleína a 1% e titulante a solução de NaOH 0,1N.

Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

Sólidos Solúveis Totais (SST) - Determinou-se o teor de sólidos solúveis nas polpas utilizando-se um refratômetro. Os resultados foram expressos em °Brix.

Sólidos Totais (ST) - A quantificação dos sólidos totais foi feita por diferença da umidade encontrada e expressa em porcentagem.

Relação SST/ATT (ratio) - Foi obtida pela operação algébrica de divisão de valores encontrados para SST e ATT.

Atividade de água (Aw): foi realizada com auxílio do equipamento Aqualab, seguindo as recomendações da AOAC (2002).

### **Análises de Minerais**

Para a determinação dos macro e micronutrientes da polpa da grumixama, separou-se uma pequena quantidade de amostra (casca) para ser centrifugada em centrifuga doméstica (Marca Walita) e então levados a secagem em estufa a

temperatura de (70°C) por 48 horas ou atingirem peso constante. Logo acondicionados em frascos herméticos de plásticos para evitar a absorção de umidade com as amostras. Em seguida, procedeu-se à pesagem do material. Os teores de P, K, Na, Mg, Fe, Mn e Zn foram determinados segundo método descrito por Malavolta *et al.* (1997).

### Resultados e discussões

As médias relacionadas à caracterização física da fruta de grumixama *Eugenia brasiliensis* avaliadas, são apresentadas na Tabela 1, onde se observa a mensuração do peso dos frutos inteiros de acordo ao tamanho selecionado.

**Tabela 1.** Caracterização física do fruto de grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.)

Tamanho	W(peso)
Pequeno	1,87
Médio	3,99
Grande	6,26
Média	4,04

Como se pode observar na Tabela 1, o peso médio das frutas de grumixama avaliadas foi de 4,04 g, sendo maior que o observado por Sartori (2012), que obteve 2,4 g. Essas diferenças nos pesos podem ser atribuídas a influencia das diferentes características ambientais, características físicas, químicas e biológicas do solo e época de colheita á que as frutas avaliadas foram expostas.

Na Tabela 2 estão expressos os resultados das análises de umidade, pH, acidez, sólidos solúveis e ácido ascórbico para a casca e polpa da grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.).

De acordo com os dados da Tabela 2, pode se observar que o teor de umidade na casca (77,42%) e na polpa (83,87 %) de grumixama foi alto, resultado semelhante a esse foi encontrado por Morton (1987) em seu estudo com frutos inteiros de grumixama, onde obteve valor de 83,5 % de umidade.

A umidade é um dos parâmetros mais importante e utilizado na análise de alimentos. O teor de umidade de um alimento está relacionado com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar o armazenamento, embalagens e processamento (CHAVES *et al.*, 2004).

O percentual de umidade na polpa de grumixama (83,87 %) da presente pesquisa está próximo ao encontrado em outros frutos da mesma família como a pitanga (83,9



% (BAGETTI *et al.*, 2011) , jabuticaba (83,91 %) (LIMA *et al.*, 2008), porém inferior em relação camu-camu (92,4 %) (ARÉVALO, 2007) e uvaia (94,42%) (KARWOWSKL, 2011). Já a casca de grumixama apresentou umidade (77,42 %) similar a Dessimoni-Pinto *et al.* (2011) e Lima *et al.* (2008), sendo 75,80 e 75,84%, respectivamente, em seus estudos de caracterização química do fruto de jabuticaba.

Os valores de umidade encontrados tanto na casca quanto na polpa estão relacionados com os altos teores de água no fruto *in natura* da grumixama, que aumentam sua taxa de respiração, favorecendo assim, o desenvolvimento de microrganismos e conseqüente deterioração do fruto. Esses problemas podem ser evitados através de métodos de conservação de alimentos ou processamentos industriais, fazendo com que diminuía a umidade, conservando assim as características dos frutos por um período maior.

**Tabela 2.** Composição físico-química da casca e polpa da grumixama

Componentes	Casca	Polpa
Umidade (%)	77,42	83,87
pH	3,44	3,22
Acidez (%)	2,71	2,28
Sólidos Solúveis (°Brix)	-	19,20
Relação SST/ATT		8,42
Acido Ascórbico (mg/100g)	122,20	78,80

Os valores de pH observado tanto na casca como na polpa da grumixama foram de 3,44 e 3,22 respectivamente, esses valores ficaram próximos ao encontrado por Sartori (2012), que obteve pH de 3,40, durante a caracterização de frutas da mesma espécie. Valores semelhantes de pH são observados também na polpa de pitanga (3,34 ) (SOUZA *et al.*, 2012), polpa de jabuticaba (3,20) (SOUZA *et al.*, 2012) e na casca de jabuticaba (3,47) (LIMA *et al.*, 2008).

O teor de acidez na casca (2,71 %) foi maior que o encontrado na polpa (2,28%), sendo ambos considerados altos, quando comparados a outras frutas da mesma família como a jabuticaba (casca 1,37%, polpa 0,99% e fruta inteira 1,38%) (LIMA *et al.*, 2008) e pitanga (fruta inteira 2,04 %) (MELO *et al.*, 1998).

Esses valores de acidez são conferidos principalmente devido à presença de ácidos orgânicos, nos vacúolos das células da fruta, porém esses teores podem variar conforme o grau de maturação do fruto, bem como seu estado de conservação pré-análises, pois, podem ocorrer processos fermentativos que irão reduzi-los, podendo ocorrer variações nos resultados (RIBEIRO, 2011).

Os elevados teores de acidez e baixos pH encontrados na casca e polpa de grumixama, é considerado desejável para frutas, pois, favorece a permanência da sua qualidade durante maiores períodos de armazenamento por minimizar o crescimento microbiano em seus tecidos e confere sabor característico ao fruto, fator esse importante quando se analisa o nível de aceitação de um produto (RIBEIRO,2011; TORREZAN, 1998).

Na avaliação dos sólidos solúveis totais (°Brix), o valor encontrado (19,20%), é mais que duas vezes superior ao encontrado por Sartori, 2012, de 8,7%. Essa diferença pode ser atribuída ao alto grau de influencia que o estado de maturação da fruta e as características ambientais do seu local de cultivo exercem sobre seus teores de açúcares. Quando comparado também a valores de frutas da mesma família como a jabuticaba (12,50%), apresenta valores superiores (LIMA *et al.*, 2008). Valores elevados de sólidos solúveis totais estão associados a altos índices de doçura, sendo assim, uma característica de interesse para a indústria de alimentos.

O valor de vitamina C (ácido ascórbico) na casca (122,20 mg/100g), foi superior ao encontrado na polpa (78,80 mg/100g), ambos são maiores que os valores médios observados em outras frutas da mesma família como o da pitanga (18,9 mg/100g) (DIAS *et al.*, 2010) e da jabuticaba (variando de 14,86 a 24,67 mg) (OLIVEIRA, 2003), entretanto, quando comparados a frutas consideradas de referencia para vitamina C, como a acerola (378,5 mg/100g) são considerados baixos .

Frutas com valores elevados de ácido ascórbico, além terem sua vida útil aumentada, são de alto interesse para a alimentação humana, pois, neutralizam os radicais livres promotores de doenças como o câncer, apoia o sistema imunológico, regula o colesterol, regula a absorção de ferro, entre outras funções (PEREIRA, 2008).

### Teor de minerais da casca de grumixama

Na Tabela 3 pode ser visualizada uma comparação dos resultados obtidos do conteúdo de minerais presentes na casca da grumixama e conteúdos de minerais presentes da casca de jabuticaba e acerola.

Observando a Tabela 3 pode se verificar que o teor de potássio na casca de grumixama (163,8 mg/ 100g) foi superior em relação ao da casca de acerola (86,98 mg/ 100g), porém na casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.)), pertencente à mesma família da grumixama, encontrou o valor de 1206,67mg/100 g, muito superior ao encontrado na casca da grumixama (163 mg/100 g) feita nesse estudo.

**Tabela 3.** Conteúdo de minerais presentes na casca de grumixama (*Eugenia brasiliensis*), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.)) e acerola (*Malpighia emarginata* D.C.)

Mineral	Grumixama	Jabuticaba*	Acerola**
	Teor em mg/	Teor em mg/ 100g	Teor em mg/

	100g		100g
Potássio	163,8	1206,67	86,98
Fósforo	470	63,33	151,52
Sódio	18,2	62,18	-
Magnésio	21,8	80,00	106,62
Ferro	1,01	1,77	5,88

\*Dados obtidos por Lima (2009) em seu estudo com casca de jabuticaba \*\*Dados obtidos por Marques et al. (2012) em seu estudo com bagaço de acerola

Pode se observar que o teor de fósforo na casca de grumixama (470 mg/100 g) é muito superior quando comparada com as casca de jabuticaba (63,33 mg/100 g) e acerola (151,52 mg/100 g). Porém Sartori (2012) e Morton (1987) em seus estudos com fruto de grumixama obteve teor de fosforo de 14 mg/100 g e 13,6 mg/100 g, respectivamente, valores esses inferiores ao encontrado nesse estudo (470 mg/100 g).

O conteúdo de fósforo presente na casca de grumixama foi superior ao encontrado por Barros (2011) em casca de maçã (30 mg/100 g), fruta essa que é considerada fonte de fósforo e em casca de uva (124 mg/100 g).

O teor de sódio (18,2 mg/ 100g) na casca de grumixama , foi inferior em relação ao da casca de jabuticaba 62,18 mg/ 100 g de sódio, entretanto, superior ao observado em casca de uva (12 mg/ 100g ), casca de romã (15mg/ 100g ) e casca de maçã (12 mg/ 100g ) (BARROS, 2011). Quanto ao magnésio, o conteúdo (21,8 mg/ 100g ) é inferior, ao da acerola (106,62 mg/ 100g) e jabuticaba (80 mg/ 100g), porém semelhantes ao observado por Barros (2011) em casca de buriti (20 mg/ 100g) e uva ( 23 mg/ 100g).

O conteúdo de ferro presente na casca do fruto de grumixama é inferior ao obtido na jabuticaba (1,77 mg/ 100g) e na acerola (5,88 mg/ 100g), porém superiores observados por Morton (2004) e Sartori (2012) em frutos inteiros de grumixama, onde encontraram respectivamente 0,45 mg/ 100g e 0,40 mg/ 100g de ferro.

Os diferentes fatores que contribuíram para a variação dos teores de minerais na casca de grumixama, em relação à jabuticabas, acerola e demais frutos comparados podem ser justificadas devido as variações nas características genéticas e morfológicas inerentes de cada espécie e conseqüente adaptação ao ambiente.

## Conclusões

Por meio deste estudo conclui-se que a fruta de grumixama tem um considerável teor de vitamina C quando comparados com os frutos da mesma família (*Myrtaceae*), porém consideravelmente abaixo em relação à acerola, que é uma fruta referência em teor de ácido ascórbico.



O teor de fósforo encontrado na presente pesquisa coloca à grumixama como uma boa fonte de fósforo (470mg/100g), assim como de potássio.

### Referências bibliográficas

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of International**. 18.ed. Washington, D.C., USA: AOAC International, 2005.

ARÉVALO, R.P. **Estudo da estabilização da polpa de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) congelada visando a manutenção de ácido ascórbico e de antocianinas**. Dissertação de Doutorado, Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, 164 p. 2007.

BAGETTI, M. et al. Physicochemical characterization and antioxidant capacity of pitanga fruits (*Eugenia uniflora* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 1, p. 147-154, 2011.

BARROS, Z. M.P. CDIAS, A. B. **Cascas de frutas tropicais como fonte de antioxidantes para enriquecimento de suco pronto**. 2011. 85 p. Tese (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia, III**. Belém: Museu Goeldi, 1979 61p.

CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. Caracterização físico-química do suco da acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

DESSIMONI-PINTO, N.A.V.; MOREIRA, W.A.; CARDOSO, L.M.; PANTOJA, L.A. Aproveitamento tecnológico da casca de jaboticaba para elaboração de geleia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.4, p.864-869, Out./dez. 2011. ISSN 0101-2061.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. 2. ed. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. 288 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo, SP). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos** coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo, 2008. v.1,p. 1020.

KARWOWSKL, M. S. M. **Estudo da estabilidade, comportamento reológico e dos compostos fenólicos de frutas da Mata Atlântica**. 2011.89 f. Dissertação





(mestrado)- Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LIMA, A.J.B.; CORRÊA, A.D.; ALVES, A.C.; ABREU, C.M.P.; DANTAS-BARROS, A. Caracterização química do fruto jabuticaba. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**: Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Caracas, v.58, n.4, p.416-421, 11 nov. 2008.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba, SP. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 2da Edição, 1997. 319p.

MARQUES, T.R.; LINO, J.B.R.; SIMÃO, A.A.; ALVES, A.P.C.; CORRÊA, A.D.; LAGE, F.F. **Minerais e propriedades funcionais em resíduos agroindustriais de acerola (*malpighia emarginata d.c*)**. Recife, 2012.

MÉLO, E. A., LIMA, V. L. A. G., NASCIMENTO, P. P. Formulação e avaliação físico-química e sensorial de geleia mista de pitanga (*Eugenia uniflora*) e acerola (*Malpighiasp*). **B.CEPPA**, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 33-44, 1999.

MORTON, J. F. **Fruits of Warm Climates**. 1. ed. Miami: Creative Resource Systems, 1987. 390–391 p.

PIETROVSKI, E. F.; MAGINA, M. D. A.; GOMIG, F.; PIETROVSKI, C. F.; MICKE, G. A.; BARCELLOS, M.; PIZZOLATTI, M. G.; CABRINI, D. A.; BRIGHENTE, I. M. C.; OTUKI, M. F. Topical anti-inflammatory activity of *Eugenia brasiliensis*Lam. (*Myrtaceae*) leaves. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**. 2008, Jan, 60: 479–487.

RIBEIRO, E.M. G. **Atividade antioxidante e polifenóis totais do fruto de cagaita (*Eugenia dysenterica DC*) com e sem casca**. 2011. 77f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SARTORI, S. F. **Frutas da Mata Atlântica: Grumixama**. 1. ed. Jabuticabal: FUNEP, 2012. 28 p.

SUGUINO, E.; MARTINS, A. D.; MINAMI, K.; NARITA, N.; PERDONÁ, M. J. Efeito da porosidade do substrato casca de pínus no desenvolvimento de mudas de grumixameira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2011, Out, v. e. 643-648 p.

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998. 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).