

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (7)

July 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/13720201006>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=1006&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES, CrossRef



## Caracterização física e química de frutos de mama-cadela e araçá coletados no cerrado de Goiás

### Physical and chemical characterization of mama-cadela and araçá fruits collected in the cerrado of Goiás

J. L. C. Souza, L. B. Silva, R. X. Costa, M. C. Vieira

Instituto Federal Goiano

Author for correspondence: [jaquinelima.745@gmail.com](mailto:jaquinelima.745@gmail.com)

**Resumo.** O objetivo do trabalho foi avaliar as características físicas e químicas de frutos de diferentes matrizes de mama-cadela e araçá. As avaliações físicas foram: diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), massa do fruto (MF), diâmetro longitudinal da semente (DLS), diâmetro transversal da semente (DTS) e massa da semente (MS). As análises químicas consistiram em analisar o pH, acidez titulável, umidade e cinzas. Os resultados das análises físicas e químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Os valores médios de DLF; DTF; MF; DLS; DTS; MS; pH; acidez titulável; umidade e cinzas dos frutos de mama-cadela foram: 2,18 cm; 1,95 cm; 4,34 g; 1,73 cm; 1,40 cm; 1,57 g; 4,97; 0,49%; 66,31% e 32,50%. Os frutos de araçá apresentaram valores médios de diâmetro longitudinal, transversal, massa do fruto, pH e acidez titulável de: 2,58 cm; 2,03 cm; 6,39 g; 3,44; e 0,94%. Os resultados mostraram variabilidade entre as matrizes de mama-cadela quanto às avaliações químicas e físicas; e não foram observadas diferenças entre as matrizes de araçá nas variáveis físicas.

**Palavras-chave:** Frutífera nativa, *Brosimum gaudichaudii*, *Psidium guineense*.

**Abstract.** The objective of this work was to evaluate the physical and chemical characteristics of fruits of different matrices of mama-cadela and araçá. Physical evaluations were: longitudinal fruit diameter (DLF), fruit cross diameter (DTF), fruit mass (MF), longitudinal seed diameter (DLS), seed transverse diameter (DTS) and seed mass (MS). Chemical analyzes consisted of analyzing pH, titratable acidity, humidity and ashes. The results of the physical and chemical analyzes were subjected to analysis of variance (ANOVA) and the Scott-Knott test ( $p < 0.05$ ). The mean values of DLF; DTF; MF; DLS; DTS; MS; pH; titratable acidity; moisture and ash of the bitch-breast fruits were: 2.18 cm; 1.95 cm; 4.34 g; 1.73 cm; 1.40 cm; 1.57 g; 4.97; 0.49%; 66.31% and 32.50%. The fruits of araçá presented average values of longitudinal, transverse diameter, fruit mass, pH and titratable acidity: 2.58 cm; 2.03 cm; 6.39 g; 3.44; and 0.94%. The results showed variability among the mama-cadela breeds regarding chemical and physical evaluations; and no differences were observed between the araçá matrices in the physical variables.

**Keywords:** Native fruit, *Brosimum gaudichaudii*, *Psidium guineense*.

### Introdução

A aplicação dos frutos nativos incrementados na dieta alimentar torna-se uma característica crescente na população brasileira. A disponibilidade de recursos naturais associada à grande extensão territorial do país forma biomas característicos, fornecendo uma grande variedade de frutos nativos (Castro et al., 2014).

O Cerrado ocupa 22% do território brasileiro e constitui-se como o segundo maior bioma do Brasil, abrigando mais de 11.000 espécies vegetais, das quais 4.400 são endêmicas (Medeiros, 2011).

Nessa região encontra-se uma vasta quantidade de frutíferas nativas, sendo algumas já conhecidas e aproveitadas pela população local.

Dentre as espécies tradicionalmente utilizadas no Cerrado está a mama-cadela e o araçá. A mamacadela (*Brosimum gaudichaudii* Trécul.) pertence à família Moraceae. Trata-se de uma planta nativa do Brasil e considerada prioritária para a conservação e manejo de recursos genéticos vegetais (Vieira & Silva 2002).

Ultimamente esta espécie tem sido estudada por ser eficiente no tratamento de doenças como o vitiligo. Nesta planta foram encontradas substâncias como as furocumarinas, psoraleno e bergapteno que possuem uma capacidade fotossensibilizante, tendo como efeito a repigmentação da pele (Leão et al., 2005). Além disso, esta planta produz frutos carnosos, aos quais são comestíveis e a madeira é utilizada em marcenaria (Silva et al., 2011).

O araçá (*Psidium guineense* Swartz) é considerado a espécie mais conhecida do gênero *Psidium* que ocorre no Centro-Oeste. Trata-se de um subarbusto ou árvore pequena de até 6 metros de altura. Apresenta frutos ricos em vitamina C, que podem ser consumidos *in natura* ou utilizados para o preparo de doces, compotas, sucos, polpas congeladas, sorvetes, licores e geleias (Bezerra et al., 2016).

As espécies *B. gaudichaudii* e *P. guineense* assim como outras frutíferas do Cerrado tratam-se de plantas não domesticadas, sendo sua exploração realizada de forma extrativista. Portanto, há a necessidade de estudos visando obter mais conhecimento sobre melhores formas de manejo, bem como alternativas de propagação vegetativa, fenologia e também a caracterização física e química dos frutos.

A caracterização física e química dos frutos e a quantificação de componentes bioativos são importantes para o conhecimento do valor nutricional, e do ponto de vista comercial, para agregar valor e qualidade ao produto final (Canuto et al., 2010). Devido à relevância destas avaliações, já se têm alguns trabalhos utilizando espécies frutíferas nativas do Cerrado (Souza et al. 2019; Melo et al., 2013; Land et al., 2017; Morzelle et al., 2015).

Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar as características físicas e químicas dos frutos de diferentes matrizes de mama-cadela e araçá oriundas de ocorrência natural do Cerrado goiano.

## Métodos

No período de novembro de 2015 foram coletados frutos de mama-cadela e araçá, provenientes de área de ocorrência natural do Cerrado no estado de Goiás. Os frutos de mama-cadela foram coletados na zona rural do município de Jaraguá-GO (Latitude Sul 15°41'55", Longitude oeste 49°18'26" e Altitude 654 m) e os de araçá foram provenientes de uma fazenda próxima ao município de Santa Izabel-GO (Latitude Sul 15°26'08", Longitude Oeste 49°32'58" e Altitude 580 m).

As coletas dos frutos de mama-cadela e araçá foram realizadas manualmente, pegos diretamente na planta, selecionando os que estivessem maduros e tomando o máximo de cuidado para não causar injúrias mecânicas. A coleta de frutos de mama-cadela foi realizada em 7

matrizes com 25 frutos por planta e os de araçá em 4 matrizes com 15 frutos por matriz.

Os frutos coletados foram transportados ao Laboratório Instrumental e Química para realização das análises. As avaliações físicas analisadas foram: diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), massa do fruto (MF), diâmetro longitudinal da semente (DLS), diâmetro transversal da semente (DTS) e massa da semente (MS). Com o auxílio de um paquímetro digital foram realizadas as medidas individuais de cada fruto. Foi utilizado 10 frutos por planta de cada espécie.

Para realização das análises químicas foram obtidos extratos de polpa de mama-cadela e araçá a partir de 30 g de massa fresca de polpa do fruto suspensos em 150 mL de H<sub>2</sub>O osmolizada. Foi obtida amostra composta para cada fruta e em seguida realizada as triplicatas para avaliação.

As determinações do pH das amostras foram realizadas utilizando pHmetro de bancada que consiste em um eletrodo acoplado a um potenciômetro. A acidez total titulável foi determinada por meio de titulação de cada amostra das repetições de acordo com a metodologia descrita em Instituto Adolfo Lutz (2008).

A umidade e a análise de cinza foram realizadas apenas em frutos de mama-cadela seguindo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os resultados das análises físicas e químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) foi aplicado para comparação dos valores médios das amostras.

## Resultados e Discussão

Ao mensurar o diâmetro longitudinal e transversal do fruto, observa-se que a média geral destes foi 2,18 cm e 1,95 cm (Tabela 1). O valor médio de massa do fruto (4,34 g) obtido neste estudo foi superior ao encontrado por Jesus et al. (2016) que avaliaram frutos de mama-cadela coletados na zona rural do município de Uberlândia-MG e encontraram valor de 3,14 g.

As sementes não se distinguiram entre as matrizes. Estas apresentaram valores médios de diâmetro longitudinal, transversal e massa de 1,73 cm; 1,40 cm e 1,57 g. O maior coeficiente de variação foi observado na variável massa da semente cujo valor foi 31,23% (Tabela 1).

A caracterização biométrica de sementes é importante visando sua classificação quanto ao tamanho. Desta forma, pode avaliar se a utilização de diferentes tamanhos de sementes influencia na emergência, altura, diâmetro e número de folhas de plântulas. Faria et al. (2013) classificaram as sementes de mama-cadela em pequenas, médias e grandes e obtiveram melhores resultados com a utilização de sementes grandes para produzir mudas desta espécie.

Sugere-se que para verificar possíveis diferenças entre o tamanho das sementes, sejam avaliados frutos coletados de plantas não somente de uma população, mas, de diferentes populações localizadas nas extensões do Cerrado.

O diâmetro longitudinal da semente obteve valor médio (1,73 cm) superior ao encontrado por Faria et al. (2009) em Cuiabá-MT (1,62 cm) e Comunidade de Mata Cavalão-MT (1,58 cm), e inferior as sementes dos frutos procedentes de Cabeceira do Rio Cuiabá-MT (1,94 cm).

O rendimento de polpa dos frutos obteve valor médio de 2,77 g (Tabela 1). Isto significa que a maior parte do fruto, cerca de 64% são constituídos de parte comestível (polpa) e o restante (36%) representam o peso da semente. De acordo com Lima et al. (2002) os frutos com rendimento da polpa superior a 50% apresentam condições adequadas para comercialização.

Os frutos provenientes das matrizes 4 e 5 destacaram-se por apresentar valores superiores em todas as variáveis. Estas matrizes obtiveram maior quantidade de polpa, com valores respectivos de 3,80 g e 3,35 g. Portanto, seus frutos possuem maior potencial para utilização industrial. Reis & Schmiele (2019) relatam que apesar de não encontrar na literatura o uso de frutos de *B. gaudichaudii* na fabricação de produtos alimentícios comerciais, há um potencial do uso destes na aplicação de polpas em produtos de confeitaria, panificação, geleias, doces, sucos, sorvetes e compotas.

**Tabela 1** - Caracterização física de frutos de mama-cadela coletados em plantas de área de ocorrência natural, no município de Jaraguá-GO.

Matrizes	DLF (mm)	DTF (mm)	MF (g)	DLS (mm)	DTS (mm)	MS (g)	Polpa (g)
1	1,91 b	1,69 b	3,35 b	1,69 a	1,26 a	1,43 a	1,91 b
2	2,08 b	1,82 b	3,58 b	1,65 a	1,39 a	1,56 a	2,02 b
3	2,13 b	1,90 b	4,34 a	1,83 a	1,45 a	1,68 a	2,66 b
4	2,42 a	2,20 a	5,49 a	1,83 a	1,45 a	1,69 a	3,80 a
5	2,49 a	2,26 a	4,96 a	1,88 a	1,52 a	1,61 a	3,35 a
6	2,17 b	1,92 b	4,99 a	1,71 a	1,35 a	1,68 a	3,31 a
7	2,05 b	1,98 b	3,64 b	1,56 a	1,26 a	1,30 a	2,34 b
Mínimo	1,47	1,27	2,22	1,24	1,03	0,77	0,59
Máximo	3,61	3,87	7,71	3,11	2,71	3,21	5,40
Média geral	2,18	1,95	4,34	1,73	1,40	1,57	2,77
CV (%)	16,38	17,77	23,80	17,30	21,87	31,23	27,96

Médias seguidas de mesma letra não são significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) entre si.

Ocorreram diferenças significativas entre as matrizes de mama-cadela para pH. Obteve-se maior valor com a matriz 3 o qual foi 5,44 (Tabela 2). A média geral de pH (4,97) foi inferior ao obtido por Land et al. (2017) que também avaliaram frutos desta espécie e obtiveram pH de 5,96.

O intervalo de valores de pH foram de 4,62 a 5,48. Estes são considerados pouco ácidos, uma vez que apresentaram valores acima de 4,5. Segundo Jesus et al. (2016) os alimentos são classificados quanto ao grau de acidez em poucos ácidos com  $\text{pH} > 4,5$  (leite, carnes, pescados e alguns vegetais); ácidos com pH 4,0 a 4,5 (frutas e hortaliças) e muito ácidos com  $\text{pH} < 4,0$  (suco de frutas e refrigerantes).

A média da acidez total titulável foi 0,49%, mínimo 0,29% e máximo 1,06%. As matrizes 1 e 7 se diferenciaram estatisticamente, sendo que a

primeira obteve maior valor para esta variável. Segundo Dutra et al. (2017) a avaliação da acidez total titulável é relevante. Esta se encontra dentre os atributos avaliados na pós-colheita de frutos, assim como a perda de massa fresca, cor, firmeza, sólidos solúveis totais, turgescência e pH (Chitarra & Chitarra, 2005).

Constata-se que não houve diferenciação entre as plantas em relação à umidade e cinzas. O coeficiente de variação observado nestas variáveis foram respectivamente 7,61% e 17,40% (Tabela 2). Através deste estudo, observa-se que os frutos de mama-cadela apresentam em sua composição grande parte de água, aproximadamente 66% e os outros componentes 34% compreendem os resíduos minerais inorgânicos. Este comportamento também foi observado por Land et al. (2017) que avaliaram quimicamente frutos *B. gaudichaudii*.

**Tabela 2** - Caracterização química de frutos de mama-cadela coletados em plantas de área de ocorrência natural, no município de Jaraguá-GO.

Matrizes	pH	AT (%)	UMI (%)	CIN (%)
1	4,67 e	1,00 a	67,73 a	31,05 a
2	4,95 c	0,39 b	59,76 a	38,95 a
3	5,44 a	0,44 b	66,98 a	32,20 a
4	4,89 c	0,40 b	66,30 a	33,05 a
5	5,05 b	0,43 b	68,01 a	31,09 a
6	4,92 c	0,46 b	67,03 a	32,19 a
7	4,77 d	0,31 c	68,39 a	29,22 a
Mínimo	4,62	0,29	56,19	17,51
Máximo	5,48	1,06	77,27	43,44
Média geral	4,97	0,49	66,31	32,50
CV (%)	0,84	7,01	7,61	17,40

Médias seguidas de mesma letra não são significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) entre si. (Cada valor representa a média de 3 repetições). AT: acidez total titulável; UMI: umidade; CIN: cinzas.

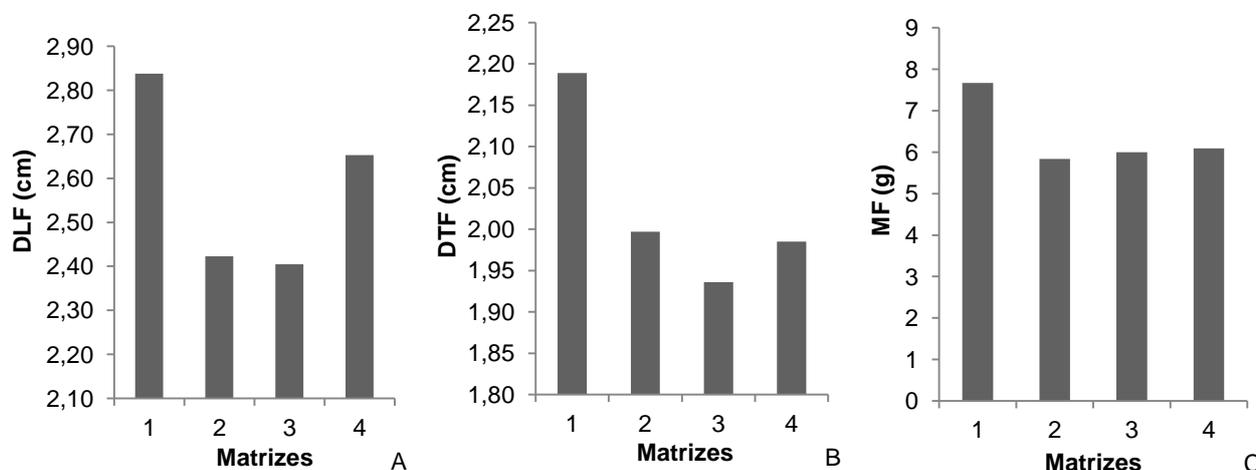
As matrizes de araçá não se distinguiram estatisticamente em relação às variáveis físicas. Isso significa que não houve variabilidade entre as matrizes em relação ao tamanho dos frutos. A média de diâmetro longitudinal, transversal e massa do fruto apresentados pelas matrizes variaram de 1,94 a 2,19 cm; 2,41 a 2,84 cm; e 5,84 a 7,67 g, respectivamente (Figura 1).

Os frutos apresentaram valores médios de diâmetro longitudinal, transversal e massa de 2,58 cm; 2,03 cm e 6,39 g. Caldeira et al. (2004) obtiveram valor de massa (9,28 g) superior em frutos de araçás coletados no estado do Mato Grosso do Sul.

Os valores médios da relação entre diâmetro longitudinal (DLF) e transversal (DTF)

apresentados por cada uma das quatro matrizes foram superiores a 1,00. Assim, os frutos de araçás avaliados neste trabalho apresentam formato periforme ou ovalado. Este formato é observado em frutos amarelados que possuem maior potencial ao consumo *in natura* (Melo et al., 2013).

Os frutos de araçás coletados em diferentes matrizes no município de Santa Izabel-GO apresentaram poucas diferenças quanto ao pH que obteve valor médio de 3,44; mínimo 3,35 e máximo 3,60. As matrizes 2 e 4 diferenciaram-se da 1 e 3 e apresentaram maior valor de pH. Para acidez total titulável houve valor médio de 0,94% e a matriz 4 obteve menor valor (0,75%) se distinguindo das demais (Tabela 3).



**Figura 1** – Diâmetro longitudinal (DLF) (A), transversal (DTF) (B) e massa (C) de frutos de araçá coletados em plantas de área de ocorrência natural, no município de Santa Izabel-GO.

**Tabela 3** – pH e acidez total titulável (AT) de frutos de araçá coletados em plantas de área de ocorrência natural, no município de Santa Izabel-GO.

Matrizes	pH	AT (%)
1	3,35 b	1,03 a
2	3,53 a	1,07 a
3	3,41 b	0,92 a
4	3,49 a	0,75 b
Mínimo	3,35	0,73
Máximo	3,60	1,22
Média geral	3,44	0,94
CV (%)	0,98	10,01

Médias seguidas de mesma letra não são significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) entre si. (Cada valor representa a média de 3 repetições).

### Conclusão

Houve variabilidade entre as plantas quanto as variáveis físicas avaliadas em frutos de mama-cadela.

As matrizes 4 e 5 destacaram-se por produzirem frutos de mama-cadela de maior tamanho.

Não houve diferença entre as quatro matrizes de araçá em relação às variáveis físicas dos frutos.

Este trabalho contribui para o conhecimento a respeito dos frutos de mama-cadela e araçá originados de áreas de ocorrência natural do Cerrado goiano. No entanto, há a necessidade da caracterização física e química de frutos de outras

regiões, pois se sabe que as plantas do Cerrado são muito heterogêneas entre si, uma vez que ainda não são domesticadas.

Estas informações contribuirão para avaliação do consumo e formulação de novos produtos utilizando frutos de mama-cadela e araçá nativos do Cerrado. Assim, como servirão de comparação para trabalhos posteriores.

### Agradecimentos

Ao Instituto Federal Goiano Campus Ceres por toda infraestrutura oferecida para execução deste estudo.

### Referências

BEZERRA, J. E. F., LEDERMAN, I. E., SILVA-JUNIOR, J. F., FRANZON, R. C., SOUSA-SILVA, J. S., CAMPOS, L. Z. O., PROENÇA, C. E. B. *Psidium* spp. Araçá. In: VIEIRA, R. F., CAMILO, J., CORADIN, L. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico e atual ou potencial. Brasília: MMA. p. 294-314, 2016.

CALDEIRA, S. D., HIANE, P. A., RAMOS, M. I. L., RAMOS FILHO, M. M. Caracterização físico-química do araçá (*Psidium guineense* SW.) e do tarumã (*Vitex cymosa* Bert.) do estado de Mato Grosso do Sul. B. CEPPA 22: 145-154, 2004. <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v22i1.1186>.

CANUTO, G. A. B., XAVIER, A. A. O., NEVES L C., BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. Revista Brasileira de Fruticultura 32: 1196-1205, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S01002945201000500012>.

CASTRO, D. S., SOUSA, E. P., NUNES, J. S., SILVA, L. M. M., MOREIRA, I. S. Caracterização física e físico-química de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*). Revista Verde 09: 117-120, 2014.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: Editora UFLA, 783 p. 2005.

DUTRA, F. V., CARDOSO, A. D., MORAIS, O. M., VIANA, A. E. S., MELO, T. L., CARDOSO JÚNIOR, N. S. Características físicas e químicas de acessos de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). Revista de Ciências Agrárias 40: 814-822, 2017. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA17027>.

FARIA, R. A. P. G., ALBUQUERQUE, M. C. F., COELHO, M. F. B. Tamanho da semente e sombreamento no desenvolvimento de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. Revista Caatinga 26: 09-15, 2013.

FARIA, R. A. P. G., SILVA, A. N., ALBUQUERQUE, M. C. F., COELHO, M. F. B. Características

biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. oriundas de diferentes procedências do cerrado matogrossense. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 11: 414-421, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000400009>.

JESUS, E. J. J., GONÇALVES, C. A. A., TOMÉ, P. H. F., COSTA, L. L., SANTOS, E. N. F. Life cycle of *Brosimum gaudichaudii* fruits during development period. Global Science and Technology 09: 09-19, 2016.

LAND, L. R. B., BORGES, F. M., BORGES, D. O., PASCOAL, G. B. Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos da mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc) provenientes do Cerrado mineiro. Demetra 12: 509-518, 2017. <https://doi.org/10.12957/demetra.2017.25465>.

LEÃO, A. R., CUNHA, L. C., PARENTE, L. M. L., CASTRO, L. C. M. CHAUL, A., CARVALHO, H. E., RODRIGUES, V. B., BASTOS, M. A. Avaliação clínica toxicológica preliminar do viticromin® em pacientes com vitiligo. Revista Eletrônica de Farmácia 2: 15-23, 2005.

LIMA, E. D. P. A., LIMA, C. A. A., ALDRIGUE, M. L., GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbucajazeira (*Spondias* spp.) em cinco estádios de maturação da polpa congelada e néctar. Revista Brasileira de Fruticultura 24: 338-343, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000200013>.

LUTZ, I. I. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020 p. 2008.

MEDEIROS, J. D. Guia de campo: vegetação do Cerrado 500 espécies. Brasília: MMA/SBF, 532 p. 2011.

MELO, A. P. C., SELEGUINI, A., VELOSO, V. R. S. Caracterização física e química de frutos de araçá (*Psidium guineense* Swartz). Comunicata Scientiae 4: 91-95, 2013.

MORZELLE, M. C., BACHIEGA, P., SOUZA, E. C., VILAS BOAS, E. V. B., LAMOUNIER, M. L. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do Cerrado brasileiro. Rev. Bras. Frutic. 37: 96-103, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-036/14>.

REIS, A. F., SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. Braz. J. Food Technol. 22: 1-12, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.15017>.

SILVA, D. D., VIEIRA, R. F., CORDEIRO, M. C. T., PEREIRA, E. B. C., PEREIRA, A. V. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc (mama-

cadela) por estacas de raízes. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 13: 151-156, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000200005>.

SOUZA, J. L. C., SILVA, L. B., REGES, N. P. R., MOTA, E. E. S., LEONÍDIO, R. L. Caracterização física e química de gabioba e murici. Revista de Ciências Agrárias 42: 792-800, 2019. <https://doi.org/10.19084/rca.17521>.

VIEIRA, R.F., SILVA, S. R. (Coord.). Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas: Resultados da 1ª reunião técnica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 184 p. 2002.