



Composição nutricional de frutos do Cerrado mato grossense: cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile* A.St.-Hil.), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.) e inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trécul)

Nutritional composition of the fruits from Midwestern Cerrado: cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile* A.St.-Hil.), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk) and inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trécul)

Júlio Samuel CARELLE¹, Gicélio Ramos da SILVA¹, Reginaldo Vicente RIBEIRO¹ , João VICENTE NETO¹, Érica Luiz dos SANTOS^{1*} 

¹Laboratório de Biotecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, MT, Brasil.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a caracterização nutricional (umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e açúcares totais), quantificação do Valor Energético Total (VET) e determinação do teor de carotenoides totais dos frutos de cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile* A.St.-Hil.), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk) e inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trécul), do Cerrado mato grossense. No intuito de oferecer uma alternativa de dieta nutritiva e incentivar o reaproveitamento de alimentos, foram analisadas polpas e cascas destes frutos. O cajuzinho do cerrado apresentou expressiva quantidade de carotenoides totais nas polpas (5,95 mg/100g) e cascas (6,55 mg/100g). Já a curriola apresentou um valor considerável de cinzas (0,66%) nas polpas e mostraram quantidade significativa de Valor Energético Total (80,96 Kcal/100g). O inharé destacou-se por apresentar elevado teor de proteínas nas cascas (3,76%) e polpas (3,19%). Estes resultados mostraram que polpas e cascas dos frutos analisados, podem ser utilizadas como fonte de nutrientes ou como ingredientes na elaboração de novos alimentos com potencial funcional. Este é o primeiro estudo que avalia o potencial nutricional e carotenoides totais nas cascas destes frutos do Cerrado mato grossense.

Palavras-chave. *Anacardium humile*, *Pouteria ramiflora*, *Brosimum gaudichaudii*, Cerrado, Frutos.

ABSTRACT

This study aimed at performing the nutritional characterization (moisture, protein, lipid, ashes and total sugar), quantification of the Total Energy Value (TEV) and determination of carotenoid content of cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile* A.St.-Hil.), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk) and inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trécul), of the Midwestern Cerrado. Aiming at offering a nutritious alternative of diet and motivating the reuse of foods, the pulps and peels of fruits were analyzed. Cajuzinho do cerrado showed expressive amount of total carotenoids in the pulps (5.95 mg/100g) and peels (6.55 mg/100g). The curriola presented a considerable amount of ash (0.66%) in the pulps and a significant amount of Total Energy Value (80.96 Kcal/100g). On the other hand, the inharé had a high amount of protein in the peels (3.76%) and pulps (3.19%). These results showed that pulps and peels of the analyzed fruits can be used as source of nutrients or as ingredients in the manufacture of new functional foods. This is the first report which evaluates the nutritional potential and total carotenoids in peels of fruits from Midwestern Cerrado.

Keywords. *Anacardium humile*, *Pouteria ramiflora*, *Brosimum gaudichaudii*, Midwestern Cerrado, Fruits.

*Autor de correspondência/Corresponding author: ericaquimica@gmail.com

Recebido/Received: 18.06.2020 - Aceito/Accepted: 16.11.2020

INTRODUÇÃO

O conhecimento da composição dos alimentos é fundamental para se alcançar a segurança alimentar e informações nutricionais. Por meio destes dados, autoridades de saúde pública podem estabelecer metas nutricionais e guias alimentares que levem a uma dieta saudável. Ao mesmo tempo, podem orientar a produção agrícola e industrial de alimentos no desenvolvimento de novos produtos¹.

Neste contexto, a flora brasileira constitui uma importante fonte de alimentos e o bioma Cerrado, segundo maior da América do Sul², tem se destacado por apresentar vasta variedade de espécies de pequenos frutos nativos^{3,4}. Além de suas cores e sabores, tais frutos têm despertado o interesse do mercado nacional e internacional devido ao alto potencial nutricional e a presença de compostos bioativos (vitaminas C e E, polifenóis, carotenoides). Assim, seu consumo tem sido associado ao potencial preventivo de enfermidades degenerativas, tais como doenças cardiovasculares e neurovasculares^{3,5}. Frutos também são considerados fontes de carotenoides e a atividade essencial atribuída a estes metabólitos, principalmente ao α -caroteno e β -caroteno⁶, é a capacidade de conversão em vitamina A, que no organismo está associada ao crescimento ósseo, à diferenciação de tecidos e ao funcionamento do ciclo visual na regeneração de fotorreceptores^{6,7}. A carência desta vitamina constitui um dos principais problemas nutricionais de populações de países em desenvolvimento, incluindo o Brasil⁷.

Assim, dentre as espécies frutíferas do Cerrado mato grossense, destacam-se *Anacardium humile* A.St.-Hil., *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk e *Brosimum gaudichaudii* Trécul, as quais foram objeto de estudo deste trabalho. A espécie *Anacardium humile* A.St.-Hil. (Anacardiaceae), popularmente conhecida como cajuzinho do cerrado, cajuzinho e cajuí⁸, apresenta frutos doces e comestíveis, além da castanha que é consumida em forma de amêndoa⁹. Já a espécie *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. (Sapotaceae) é conhecida como curriola, brasa viva, figo do cerrado, grão de galo, maçaranduba, pessegueiro do cerrado e pitomba de leite¹⁰. A polpa é consumida na forma *in natura* ou como suco pela população local^{10,11}. Popularmente conhecida por inharé, mama-cadela, bureré e amoreira do mato^{8,12}, a espécie *Brosimum gaudichaudii* Trécul (Moraceae), apresenta polpa amarela e de sabor adocicado, sendo muito apreciada pelas crianças por ser semelhante à goma de mascar¹². Vale destacar que em regiões do Cerrado, folhas, cascas e raízes desta espécie são muito utilizadas na medicina popular, especialmente no tratamento de vitiligo^{8,13,14}. Estudos foram realizados em relação ao uso etnobotânico e acerca do efeito terapêutico destas três espécies^{8,13-18}. No entanto, a maior parte dos frutos do Cerrado ainda não foi inserida no contexto do agronegócio brasileiro, seja por falta de tecnologia para a produção em escala ou mesmo pelos poucos estudos realizados quanto aos seus aspectos fitoquímicos, farmacológicos e nutricionais gerando um desconhecimento do seu potencial de aproveitamento^{3,4}.

Partindo destas informações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar e comparar polpas e cascas *in natura* de frutos típicos do Cerrado mato grossense, quanto a sua composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos) e teor de carotenoides totais. Espera-se que os resultados deste trabalho possam embasar novas pesquisas científicas no sentido de investigar a composição química e atividades biológicas de tais frutos e assim, aprofundar o conhecimento de suas características nutricionais e bioativas. Além disso, espera-se despertar o interesse do uso destes frutos pela indústria alimentícia e farmacêutica e, como consequência, beneficiar a agricultura familiar contribuindo assim, para o desenvolvimento sustentável da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé foram coletados, manualmente, nos meses de outubro e novembro de 2018, em regiões do Cerrado mato grossense localizadas no município de Santa

Terezinha, Mato Grosso, Brasil. As amostras foram lavadas, armazenadas em sacos de polietileno de baixa densidade e mantidas sob refrigeração a temperatura de 5°C. Após um período de 12 h, o material foi acondicionado em caixa de isopor e transportado para o Laboratório de Biotecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – *Campus Avançado Lucas do Rio Verde*. Após um período de 24 h, desde a primeira refrigeração a 5°C, foi realizada a avaliação da composição centesimal que consistiu na determinação do conteúdo de água, cinzas, proteínas, lipídeos e açúcares totais. Os frutos foram separados em sementes, polpas e cascas. As duas últimas frações foram trituradas em gral e pistilo, separadamente, homogeneizadas e examinadas em triplicata. As análises foram desenvolvidas de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz¹⁹ e Associação Analítica de Química (do inglês *Association Of Official Analytical Chemists*, AOAC): *Official Methods of Analysis*²⁰. O teor de proteínas foi quantificado pelo método micro-Kjeldahl^{19,20}, usando o fator 5,75 para a conversão de nitrogênio para proteínas em plantas²¹. O valor energético total foi obtido segundo o sistema Atwater e expresso em Kcal/100g²¹. Os carotenoides totais das polpas e cascas foram quantificados por análise espectrofotométrica de acordo com metodologia utilizada por Rodriguez-Amaya²². O teor de açúcares totais foi determinado por diferença²³.

Análise estatística

As análises foram desenvolvidas em triplicata. Os resultados foram expressos como média ± desvio-padrão. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey, com 95% de nível de confiança.

RESULTADOS

Os resultados das análises da composição centesimal das diferentes frações (polpas e cascas) dos frutos de cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile* A.St.-Hil.), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.) e inharé (*Brosimum gaudichaudii* Trécul), *in natura*, encontram-se dispostos na **Tabela 1**.

Tabela 1. Composição centesimal (g/100 g) e Valor Energético Total (Kcal/100 g), amostra úmida, de frutos do Cerrado mato grossense*

AMOSTRA	Umidade		Cinzas		Lipídeos		Proteínas		Açúcares Totais		Valor Energético	
	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca
Cajuzinho do cerrado	84,79 ^a	86,20 ^a	0,26	0,30 ^a	0,32	0,53 ^a	1,68 ^a	1,73 ^a	13,21	11,54	62,46	57,85
	±0,51	±0,88	±0,03	±0,01	±0,15	±0,07	±0,24	±0,07	±0,58	±0,92	±2,67	±3,51
Curriola	80,51 ^a	62,10	0,66 ^a	0,45 ^a	0,61 ^a	0,67 ^a	1,36 ^a	1,54 ^a	17,52 ^a	35,67	80,96	155,51 ^a
	±0,68	±0,84	±0,02	±0,07	±0,09	±0,01	±0,19	±0,18	±0,73	±0,99	±2,25	±3,42
Inharé	75,31 ^a	74,14 ^a	0,79 ^a	0,77	0,67 ^a	0,78 ^a	3,19	3,76	20,83 ^a	21,32	102,1	107,36 ^a
	±0,99	±1,14	±0,05	±0,03	±0,05	±0,05	±0,28	±0,62	±1,31	±0,57	±3,76	±4,34

*Valores médios ± desvio-padrão; n=3 (análise realizada em triplicata). Médias seguidas da mesma letra, nas colunas (Polpas e Cascas), não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

A quantificação dos carotenoides totais encontra-se descrita na **Tabela 2**.

Tabela 2. Carotenoides totais (mg/100g) das cascas e polpas de frutos do Cerrado mato grossense*

AMOSTRA	Carotenoides Totais	
	Polpa	Casca
Cajuzinho do cerrado	5,95 ^a ±0,61	6,55 ^a ±0,72
Curriola	1,12±0,09	1,27±0,17
Inharé	7,02 ^a ±0,94	7,54 ^a ±0,99

*Valores médios ± desvio-padrão (DP); n=3 (análise realizada em triplicata) Médias seguidas da mesma letra, nas colunas (Polpas e Cascas), não diferem estaticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

DISCUSSÃO

Os frutos analisados mostraram-se como uma importante fonte de nutrientes, conforme resultados descritos na **Tabela 1**. Cajuzinho do cerrado, curriola e inharé apresentaram alto teor de umidade nas polpas, cujos valores foram 84,79%, 80,51% e 75,31%, respectivamente. Rocha et al²⁴ encontraram 82,60% de umidade nas polpas de cajuzinho do Cerrado piauiense, enquanto Land et al¹² obtiveram 77,63% nas polpas de inharé do Cerrado mineiro. Tais valores são semelhantes aos descritos no presente estudo. Já, Morzelle et al²⁵ encontraram 70,68% de umidade para as polpas de curriola, também do Cerrado mato grossense. O teor de água é uma característica relevante a ser observada, uma vez que podem resultar em grandes perdas na estabilidade química, no comprometimento da segurança microbiológica e na qualidade geral dos alimentos²⁶.

Quanto à concentração de cinzas ou resíduo mineral fixo (**Tabela 1**), as polpas de inharé apresentaram o maior teor dentre os frutos analisados, de 0,79%, sendo que estudos anteriores mostraram 0,82%¹². O teor de cinzas obtido nas polpas de curriola foi de 0,66%, enquanto o valor encontrado na literatura foi de 1,06%²⁵. Já as polpas de cajuzinho do cerrado apresentaram o menor teor de cinzas, 0,26%, da composição centesimal da polpa. Este resultado foi semelhante ao obtido na literatura, 0,30%²⁴. As quantidades de cinzas obtidas para as cascas de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé foram de 0,30%, 0,45% e 0,77%, respectivamente, semelhantes aos valores de suas partes comestíveis. Este é o primeiro relato da quantificação do resíduo mineral fixo nas cascas destes frutos. A determinação de cinzas é de suma importância nas análises de produtos alimentícios, pois é utilizada como ponto de partida para investigação de minerais específicos. Tais compostos podem ser avaliados tanto do ponto de vista nutricional quanto do ponto de vista de segurança, como na quantificação de resíduos de metais pesados²⁶.

Ainda em relação aos constituintes nutricionais, destacam-se as proteínas que são essenciais em todos os processos biológicos desempenhando funções estruturais, energéticas, hormonais, catalisadoras, imunológicas e reguladoras, sendo assim indispensáveis à perpetuação e manutenção da vida²⁷. Dada a importância destes metabólitos, o teor de proteínas foi quantificado (**Tabela 1**) nas polpas dos frutos de inharé, com valores de 3,19%, superior ao valor descrito na literatura que foi de 1,63%¹². A quantidade de proteínas presente nas polpas de inharé superou os teores encontrados em frutos convencionais presentes na cultura brasileira, tais como mamão papaia (0,5%), laranja lima (1,0%) e banana prata (1,3%)¹. Já a concentração de proteínas encontrada nas polpas de cajuzinho do cerrado (1,68%) e curriola (1,36%) (**Tabela 1**), foi inferior aos dados encontrados no fruto por Rocha et al²⁴ e por Morzelle et al²⁵, de 3,10% e 2,80%, respectivamente. Os valores destoantes com os da literatura podem ser justificados pela coleta dos frutos em regiões distintas do Cerrado, as quais apresentam particularidades de clima, solo e cultivo, e pelas diferentes formas e tempo de armazenamento^{12,25,28}. A quantidade de proteínas obtidas nas cascas de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé foram 1,73%, 1,54% e 3,76%, respectivamente, cujos dados são inéditos na literatura. Tanto nas polpas como

nas cascas do inharé, pode ser observado o predomínio de proteínas quando comparados às outras frações dos frutos estudados (**Tabela 1**), reforçando o elevado valor nutricional deste fruto.

Quanto ao teor de lipídeos, comparando os dados das polpas com as cascas dos frutos de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé, pode-se verificar que as cascas analisadas apresentaram quantidades de lipídeos maiores que suas respectivas partes comestíveis (**Tabela 1**). As polpas de inharé apresentaram a maior quantidade de lipídeos, 0,67%, dentre as polpas dos frutos estudados (**Tabela 1**). O valor encontrado foi semelhante ao valor encontrado por Land et al¹², de 0,60%. Os lipídeos, também chamados de gordura, são denominados nutrientes combustíveis pelo seu elevado potencial calórico. Além da sua função energética, agem como “carregadores” de vitaminas lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K), pois, sem estes, as vitaminas não são introduzidas no organismo^{29,30}.

Por outro lado, dentre as polpas dos frutos analisados neste estudo, o inharé apresentou considerável teor de açúcares totais, 20,83%, e maior valor energético, 102,11 Kcal/100 g (**Tabela 1**). Este valor corresponde cerca de 5% das necessidades calóricas de um adulto com uma dieta de 2.000 Kcal²¹. Land et al¹² observaram resultado inferior para as polpas de inharé, 65,2 Kcal/100 g. Vale ressaltar que, os frutos podem sofrer variações no seu conteúdo de metabólitos bioativos e nutricionais. Por último, foi determinado o valor energético total nas cascas de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé que foram de 57,85 Kcal/100 g, 155,51 Kcal/100 g e 107,36 Kcal/100 g, respectivamente (**Tabela 1**). Nenhum dado nutricional com as cascas destes frutos foi encontrado em outros estudos.

Ao que se refere aos compostos bioativos, as polpas de inharé apresentaram quantidade de carotenoides totais superior, 7,02 mg/100 g, quando comparados com os valores das polpas de cajuzinho do cerrado e curriola (**Tabela 2**). Dentre os frutos do Cerrado, o buriti possui o maior teor de carotenoides totais, 44,60 mg/100 g³¹, seguido pelo pequi que apresenta cerca de 7,46 mg/100 g³². Em regiões brasileiras, em que a deficiência de vitamina A é considerada um problema nutricional⁶⁻⁸, tais frutos podem complementar a dieta da população de diferentes faixas etárias. Já as cascas de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé apresentaram teor de carotenoides totais de 6,55 mg/100 g, 1,27 mg/100 g e 7,54 mg/100 g, respectivamente, maior que aqueles presentes nas polpas (**Tabela 2**). Tanto nas polpas quanto nas cascas destes frutos, o conteúdo de carotenoides pode ser afetado por diversos fatores como condições geográficas e climáticas de produção, estágio de maturação, manuseio durante e pós-colheita, processamento e estocagem⁷.

Pôde-se verificar a diferença entre as polpas e cascas dos frutos em relação aos parâmetros analisados (**Tabela 1** e **Tabela 2**). As cascas apresentaram quantidades de nutrientes e carotenoides totais maiores que suas respectivas polpas. Estes dados corroboram com estudos da literatura, que afirmam que as cascas dos frutos geralmente são descartadas por ser consideradas indigestas ou contaminadas por patógenos. No entanto, é mais rica em compostos nutritivos que suas polpas comestíveis³³. Além disso, a avaliação do valor nutricional e de carotenoides destes frutos maduros sugerem que as cascas, além das polpas sejam uma fonte potencial de componentes de alto valor para alimentos funcionais, bem como para fins nutricionais e farmacêuticos.

CONCLUSÃO

As análises *in natura* dos frutos de cajuzinho do cerrado, curriola e inharé mostraram que as cascas dos frutos, em geral, continham teores de nutrientes e carotenoides totais maiores que suas respectivas polpas. Os frutos de cajuzinho do cerrado destacaram-se por apresentar expressiva quantidade de carotenoides totais nas cascas e polpas e, a curriola por exibir cascas com alto Valor Energético Total. Já o inharé mostrou alto teor de proteínas nas cascas e nas polpas, quando comparado a outros frutos. Estes resultados exprimem o potencial dos frutos do Cerrado mato grossense como alimento nutritivo e funcional, capaz de contribuir para o enriquecimento da dieta da população regional e no desenvolvimento de novos produtos com potencial nutritivo e/ou nutracêutico.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não existir conflitos de interesse.

FINANCIAMENTO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde (edital interno 004/2018 IFMT/LRV).

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Avançado Lucas do Rio Verde, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos / NEPA - UNICAMP. 4.ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA – UNICAMP; 2011.161p [acesso 2020 Jan 14]. Disponível em:
https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf
2. Ministério do Meio Ambiente. Bioma Cerrado. [acesso 2020 Jan 14]. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>
3. Neri-Numa IA, Soriano Sancho RA, Pereira APA, Pastore GM. Small Brazilian wild fruits: Nutrients, bioactive compounds, health-promotion properties and commercial interest. Food Res Int. 2018;103: 345-60.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.10.053>
4. Vieira RF, organizador. Frutas nativas da região Centro-Oeste. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; 2006. 320p.
5. Bailão EF, Devilla IA, da Conceição EC, Borges LL. Bioactive Compounds Found in Brazilian Cerrado Fruits. Int J Mol Sci. 2015;16(10): 23760-83.
<https://doi.org/10.3390/ijms161023760>
6. Gaino NM, Silva MV. Disponibilidade de carotenoides. J Brazilian Soc Food Nutr. 2012;37(3):227-44.
<http://dx.doi.org/10.4322/nutrire.2012.018>
7. Milani A, Basirnejad M, Shahbazi S, Bolhassani A. Carotenoids: biochemistry, pharmacology and treatment. Br J Pharmacol. 2017;174(11):1290–324.
<https://doi.org/10.1111/bph.13625>
8. Ribeiro RV, Bieski IGC, Balogun SO, Martins DTO. Ethnobotanical study of medicinal plants used by Ribeirinhos in the North Araguaia microregion Mato Grosso, Brazil. J Ethnopharmacol. 2017;205:69–102.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.04.023>
9. BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cajuzinho-do-cerrado. Caderno do Agente de Assistência Rural: Brasília; 2017.
10. Rodrigues PM, Dutra Gomes JV, Jamal CM, Cunha-Neto A, Santos ML, Fagg CW et al. Triterpenes from *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. Leaves (Sapotaceae). Food Chem Toxicol. 2017;109(Pt 2):1063-8.
<https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.05.026>

11. Tuttis K, da Costa DLMG, Nunes HL, Specian AFL, Serpeloni JM, Santos LC et al. *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. extract: Flavonoids quantification and chemopreventive effect on HepG2 cells. J Toxicol Environ Health A. 2018;81(16):792-804.
<https://doi.org/10.1080/15287394.2018.1491911>
12. Land LRB, Borges FM, Borges DO, Pascoal GB. Proximate composition, bioactive compounds and physico-chemical parameters of mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc) from Cerrado Mineiro. Demetra. 2017;12(2):509-18.
<https://doi.org/10.12957/demetra.2017.25465>
13. Silva DB, Vieira RF, Cordeiro MCT, Pereira EBC, Pereira AV. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (mama-cadela) por estacas de raízes. Rev Bras Plantas Med. 2011;13(2): 151-6.
<https://doi.org/10.1590/S1516-05722011000200005>
14. Machado RD, de Moraes MC, da Conceição EC, Vaz BG, Chaves AR, Rezende KR. Crude plant extract versus single compounds for vitiligo treatment: ex vivo intestinal permeability assessment on *Brosimum gaudichaudii* Tréc. J Pharm Biomed Anal. 2020;191:113593.
<https://doi.org/10.1016/j.jpba.2020.113593>
15. Martins FS, Pascoa H, de Paula JR, da Conceição EC. Technical aspects on production of fluid extract from *Brosimum gaudichaudii* Tréc. roots. Pharmacop Mag. 2015;11(41):226-31.
<https://doi.org/10.4103/0973-1296.149742>
16. Porto RGCL, Fett R, Areas JAG, Brandao ACAS, Morgano MA, Soares RAM. Bioactive compounds, antioxidant activity and minerals of 'Cajuí' (*Anacardium humile* St. Hill) during the ripening. Afr J Agric Res. 2016;11(48):4924-30.
<https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11455>
17. Bonacorsi C, da Fonseca LM, Raddi MS, Kitagawa RR, Vilegas W. Comparison of brazilian plants used to treat gastritis on the oxidative burst of *Helicobacter pylori*-stimulated neutrophil. Evid Based Complement Alternat Med. 2013;2013:851621.
<http://dx.doi.org/10.1155/2013/851621>
18. De Gouveia NM, de Albuquerque CL, Espindola LS, Espindola FS. *Pouteria ramiflora* extract inhibits salivary amylolytic activity and decreases glycemic level in mice. An Acad Bras Cienc. 2013;85(3):1141-8.
<https://doi.org/10.1590/S0001-37652013000300016>
19. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo - Brasil). Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4. ed. [1. ed. digital]. São Paulo (SP): Instituto Adolfo Lutz; 2008. Disponível em:
http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf
20. AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the AOAC International. 19th edition. Washington: AOAC, 2012.
21. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 dez 2003. Seção 1(251):33-4.
22. Rodriguez-Amaya, D. A Guide to carotenoids analysis in food. Washington: International Life Sciences Institute Press; 2001. p.64.

23. Granato D, organizador. Análises químicas: Propriedades funcionais e controle da qualidade de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016.

24. Rocha MS, Figueiredo RW, Araújo MAM, Moreira-Araújo RSR. Caracterização físico-química e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do Cerrado Piauiense. Rev Bras Frutic. 2013;35(4):933-41.
<https://doi.org/10.1590/S0100-29452013000400003>

25. Morzelle MC, Bachiega P, Souza EC, Vilas-Boas EVB, Lamounier ML. Caracterização física e química de frutos de Curriola, Gabiroba e Murici provenientes do cerrado brasileiro. Rev Bras Frutic. 2015;37(1):96-103.
<http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-036/14>

26. Gomes JC. organizador. Análise Físico-química de Alimentos. Viçosa: UFV; 2011.

27. Shams-White MM, Chung M, Du M, Fu Z, Insogna KL, Karlsen MC et al. Dietary protein and bone health: a systematic review and meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. Am J Clin Nutr. 2017;105(6):1528-43.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.116.145110>

28. Oliveira VF, Silva FG, Resende EC, Pereira PS, Silva FHL, Egea MB. Physicochemical characterization of 'Cerrado' cashew (*Anacardium othonianum* Rizzini) fruits and pseudofruits. J Sci Food Agric. 2019; 99(14):6199-208.
<https://doi.org/10.1002/jsfa.9892>

29. Oliveira CK, organizador. Jatobá do cerrado: composição nutricional e beneficiamento dos frutos. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados; 2010.

30. FIB- Food Ingredients Brasil. Lipídios e suas principais funções. Food ingredients Brasil. 2016;37:64-70. Disponível em:
https://revista-fi.com/upload_arquivos/201606/2016060302199001466684258.pdf

31. Pereira Freire JA, Barros KBNT, Lima LKF, Martins JM, Araujo YC, da Silva Oliveira GL et al. Phytochemistry Profile, Nutritional Properties and Pharmacological Activities of *Mauritia flexuosa*. J Food Sci. 2016;81(11):2611-22.
<https://doi.org/10.1111/1750-3841.13529>

32. Lima A, Silva AMO, Trindade RA, Torres RP, Mancini-Filho J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). Rev Bras Frutic. 2007;29(3):695-8.
<https://doi.org/10.1590/S0100-29452007000300052>

33. Dabbou S, Maatallah S, Castagna A, Guizani M, Sghaeir W, Hajjaloui H. Carotenoids, Phenolic Profile, Mineral Content and Antioxidant Properties in Flesh and Peel of *Prunus persica* Fruits during Two Maturation Stages. Plant Foods Hum Nutr. 2017;72(1):103-10.
<https://doi.org/10.1007/s11130-016-0585-y>

