



Revista
Técnico-Científica



CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA E NUTRICIONAL DO PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE*): UMA BREVE REVISÃO

¹ Mérida Layara Xavier Costa, ¹ Maria Dulcinéia da Costa

¹ Universidade Estadual de Montes Claros – Programa de Pós Graduação em Zootecnia.

RESUMO: O pequi (*Caryocar Brasiliense*) é uma árvore típica do bioma do Cerrado pertencente à família botânica caryocaraceae e apresenta grandes diversidades em suas características físicas e químicas e se destaca como uma alternativa de obtenção de renda, principalmente para pequenos produtores sendo considerado como símbolo cultural da região do Cerrado Brasileiro. O pequi possui grande potencial econômico e nutricional para ser explorado com polpa representando satisfatório valor energético mediante a presença de lipídios, fibras, proteínas, cinzas, minerais. O fruto é do tipo globoso verde, composto por pericarpo, mesocarpo e endocarpo. A amêndoa apresenta elevado teor de óleo. O fruto de pequi possui como grande destaque o seu alto teor de lipídios, que podem ser extraídos, apresentando diversas aplicações sendo encontrado na polpa e na amêndoa do fruto do pequizeiro, com o ácido graxo oléico e palmítico em maiores quantidades presentes na polpa. Além disso, apresenta teores de antioxidantes, carotenoides e vitaminas A e C. Assim, a presente revisão de literatura objetiva apresentar com base em outros estudos a composição química do pequi e elucidar o seu alto potencial para ser aproveitado.

Palavras-chave: cerrado, pequi, óleo, antioxidantes.

BIOCHEMICAL AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE) FOR ANIMAL FEEDING: A REVIEW

ABSTRACT: *The pequi (*Caryocar brasiliense*) is a typical tree of the Cerrado biome belonging to the botanical family Caryocaraceae and presents great diversity in its physical and chemical characteristics and stands out as an alternative to obtain*

income, mainly for small producers, being considered as a symbol of the Brazilian Cerrado region. Pequi has great economic and nutritional potential to be exploited with pulp representing a satisfactory energy value through the presence of lipids, fibers, proteins, ash, minerals. The fruit is of the green globose type, composed of pericarp, mesocarp and endocarp. The almond has a high oil content. The pequi fruit stands out due to its high content of lipids, which can be extracted, presenting several applications, being found in the pulp and almonds of the pequi fruit tree, with the fatty acid oleic and palmitic in larger quantities present in the pulp. In addition, it presents levels of antioxidants, carotenoids and vitamins A and C. Thus, this literature review aims to present, based on other studies, the chemical composition of pequi and to elucidate its high potential for use.

Keywords: cerrado, pequi, oil, antioxidants.

INTRODUÇÃO

O Cerrado Brasileiro é considerado a savana mais rica do mundo, onde reúne diversidades em paisagens e espécies animais e vegetais. O pequi (*Caryocar brasiliense*) é uma árvore típica do bioma do Cerrado pertencente à família botânica caryocaraceae e apresenta grandes diversidades em suas características físicas e químicas (KERR et al., 2007). É um fruto muito explorado e empregado na alimentação seja na comercialização dos frutos quanto em derivados como licores, doces, conservas de frutas e óleo. É uma alternativa de obtenção de renda, principalmente para pequenos produtores sendo considerado como símbolo cultural da região do Cerrado Brasileiro. (SILVA; TUBALDINI, 2013).

O estado de Minas Gerais-MG, é o principal produtor e consumidor do pequi, produzindo cerca de 30% de toda produção brasileira. O pequi é um fruto com grande potencial para ser explorado juntamente com suas aplicações apresenta composição química com alto valor nutricional demonstrado em estudos que analisaram a sua composição centesimal (ALVES, 2014).

Portanto, objetivou-se por meio desta revisão avaliar a composição nutricional e bioquímica do pequi (*Caryocar brasiliense*).

Pequi (*caryocar brasiliense*)

O bioma do Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira depois da Amazônia e constitui-se de uma rica diversidade de espécies vegetais formadas por árvores, arbustos e gramíneas e que são capazes de enfrentar os longos períodos de seca. Esta vegetação apresenta características morfológicas que permitem o acúmulo de reservas e isto favorece a resistência ao sol e ao período de seca destas regiões tropicais. O Cerrado apresenta clima do tipo sazonal tropical com duas estações definidas, uma no período chuvoso, entre os meses de outubro a março, seguido por um período seco, de abril a setembro. A ocorrência de períodos com carência de chuvas na estação chuvosa é bastante comum e na estação seca a precipitação pluviométrica pode ser zero e é marcada por uma umidade relativa do ar muito baixa e alta evaporação. Dentre as espécies frutíferas do Cerrado brasileiro, com forte potencial para a exploração, encontra-se o pequi (*Caryocar brasiliense*), que apresenta frutos ricos do ponto de vista nutricional e funcional (CARVALHO; SAWYER, 2007; SILVA; TCHUCARRAMAE, 2007).

O pequi é o fruto do pequizeiro, planta arbórea da família Caryocaraceae e gênero *Caryocar* nativa do cerrado brasileiro. O pequi também é conhecido como piqui, piquiá-bravo, amêndoa-de-espinho, grãos-de-cavalo, pequiá, pequiá-pedra, pequerim, suari e piquiá e pode ser encontrado, principalmente, em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso. O pequizeiro possui características morfológicas e nutricionais que o destaca como a espécie que mais representa o Cerrado Brasileiro, estando presente na culinária, artesanato, cultura dos Cerrados e contribuindo ainda para geração de fonte de renda para comunidades locais (RIBEIRO, 2010).

É uma planta perene, e pode ser classificada como frutífera e oleaginosa. A sua florescência ocorre durante os meses de agosto a novembro, com a maturação dos frutos em meados de novembro, sendo encontrados até o início de fevereiro. Os

frutos ao amadurecerem caem das árvores e geralmente são coletados no chão sendo que a coleta deve ser feita imediatamente, pois os frutos com dois a três dias se tornam macios e já iniciam o estado de senescência (ALVES, 2014). O período de frutificação ocorre em média de 20 a 40 dias, com produção variável podendo chegar até 1000 frutos por pé, contendo em seu interior de um a quatro caroços. Os frutos são de coloração verde e quando maduros apresentam textura mole sem alterar a coloração, as flores são vistosas e apresentam coloração brancas ou branco-amarelada (CARRAZA; D'ÁVILA, 2010; SILVA; TUBALDINI, 2013).

O pequizeiro apresenta porte arbóreo e pode atingir de 8 a 12 metros de altura. Esta espécie possui um ciclo de vida de aproximadamente 50 anos (CARRAZA; D'ÁVILA, 2010). De acordo com Silva; Tubaldini, (2013) a polinização do pequizeiro é feita por abelhas, morcegos, pássaros, vespas e mariposas, e possui ainda a dispersão de sementes realizadas por animais dos Cerrados como, lobo, preás, cotias, tatus e veados. O fruto é do tipo globoso verde, composto por pericarpo (casca) acinzentado ou verde -amarelado, mesocarpo (polpa) amarelo claro, carnoso e aromático e endocarpo (envoltório do caroço) que se apresenta rígido sendo recoberto por uma camada de espinhos finos e rígidos. As sementes são oleaginosas de cor branca (amêndoa) em quantidade de duas a três por fruto. A amêndoa apresenta elevado teor de óleo (LIMA et al., 2007).

A figura 01 apresenta os eventos ocorrentes no ciclo produtivo do pequizeiro no Norte de Minas Gerais.

Eventos	Meses											
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.
Troca da folhagem	x	x										
Embotoamento		x	x									
Floração		x	x	x								
Frutificação				x	x	x						
Maturação						x	x	x	x			
Estágio Vegetativo	x									x	x	x

Figura 1 – Ciclo produtivo do pequizeiro no Norte de Minas Gerais. Fonte: Adaptada de Silva e Tubaldini, 2013.

Composição química do pequi (*Caryocar Brasiliense*)

A composição química do pequi varia de acordo com a região e o clima onde é cultivado. De acordo com Moreno (2014) o pequi possui grande potencial econômico e nutricional para ser explorado e que a polpa do pequi representa satisfatório valor energético mediante a presença de lipídios, fibras, proteínas, cinzas, minerais.

O pequi é tido como importante fonte de vitaminas, principalmente vitamina A e C, o que proporciona elevada importância nutricional (CÂNDIDO et al., 2012; SANTOS et al., 2013).

O óleo de pequi chega a representar de 30 a 50% do peso da polpa do fruto e é considerado rico em ácidos graxos monoinsaturados, principalmente o oleico seguido do palmítico que representam a maior proporção de ácidos graxos presentes no óleo, além de ser rico em antioxidantes e carotenoides (LIMA et al., 2007).

Moreno (2014) infere que a fibra é um importante componente nutricional que apresenta funções fisiológicas essenciais, principalmente na regulação do intestino e do metabolismo e atua no controle de peso.

A Tabela 01, apresenta os compostos majoritários presentes na polpa do pequi obtidos a partir de estudos dos autores descritos.

Tabela 1- Composição centesimal da polpa do pequi (g/100g).

Composição (%)	Traesel, 2017	Cordeiro et al. 2013	Lima et al. 2007
Umidade	46,80	47,61	41,50
Proteína bruta	1,77	2,67	3,0
Extrato etéreo	30,30	29,30	33,40
Fibra bruta	14,06	11,20	10,02
Matéria mineral	0,57	0,52	0,63
Carboidratos	4,81	8,69	11,45

Fonte: Adaptado de Cordeiro et al., 2013, Lima et al., 2007 e Traesel, 2017.

Óleo do pequi

Os óleos se caracterizam como substâncias hidrofóbicas pois são insolúveis em água, são formados predominantemente de triacilgliceróis, sendo produtos resultantes da esterificação entre glicerol e ácidos graxos. O fruto de pequi possui como grande destaque o seu alto teor de lipídios, que podem ser extraídos, apresentando diversas aplicações sendo encontrado na polpa e na amêndoa do fruto do pequizeiro (LORENZO et al., 2020). Em relação a presença de lipídios a polpa do pequi possui em maior quantidade o ácido oléico e palmítico (BRAGA-SOUTO et al., 2020).

De acordo com Bertolino et al. (2019) o óleo de pequi apresenta menor insaturação quando comparado com outros óleos comestíveis e apresenta maior estabilidade a rancificação oxidativa. É extraído da polpa ou amêndoa, apresentando alto poder antioxidante mediante a presença de compostos fenólicos (LIMA et al., 2007). Ribeiro (2010) relatou que as formas de extração do óleo de pequi são por cozimento que se trata de uma prática artesanal antiga, extração mecânica através da utilização de prensa e extração com o emprego de solventes.

Conforme Oliveira et al. (2020) o óleo do pequi possui diversas utilidades dentre elas o emprego na culinária, produção de sabão, indústria de cosméticos e fármacos, bem como possui potencial de uso na produção de combustíveis e lubrificantes.

De acordo com os autores Lorenzo et al. (2020) ao realizarem estudo sobre a composição de ácidos graxos e o índice de qualidade funcional do óleo de pequi, verificaram que os ácidos graxos em maior abundância foram palmíticos, oléico e linoléico e que apresentaram baixa capacidade aterogênica. No perfil espectroscópico, indicou ligações de hidrocarbonetos demonstrando serem grupos funcionais de ligação dupla que estão presentes em ácidos graxos insaturados, além disso, ao avaliar a curva gravimétrica observou-se que o óleo de pequi conserva a sua estabilidade mesmo exposto a elevadas temperaturas, demonstrando que tanto a polpa quanto o óleo pode ser aplicado na indústria de alimentos sem grandes perdas de massa e alterações oxidativas relevantes.

A Tabela 02 apresenta a composição em ácidos graxos da polpa e amêndoa do pequi obtida por Deus (2008) que estudou a extração e caracterização do óleo do pequi.

Tabela 2- Composição em ácidos graxos da polpa e amêndoa do pequi

Ácido graxo (%)	Pequi	
	Polpa	Amêndoa
Palmítico	41,1	42,3
Oléico	54,0	50,2
Esteárico	1,9	1,5
Mirístico	0,2	0,3
Linoléico	1,0	1,0
Linolênico	0,3	0,5

Fonte: Adaptada de Deus (2008).

De acordo com Silva et al. (2020) ao avaliarem a comercialização do pequi (*Caryocar brasiliense*) em Minas Gerais observaram aumento no preço entre os anos de 2003 a 2011, com valores variando de R\$3.601,00 a R\$11.113,00 a tonelada. Os autores verificaram que a comercialização do pequi no Ceasa de Minas Gerais concentra-se no período de frutificação, onde grande parte da produção é comercializada de forma *'in natura'* com variação do preço médio de R\$4,69 a R\$8,54 o quilograma, nos anos de 2011 a 2014.

Antioxidantes

Os antioxidantes são uma família heterogênea de moléculas que são capazes de inibir a oxidação por meio de mecanismos, os quais se baseiam na inibição da formação de radicais livres que é feita através da doação de átomos de hidrogênios às moléculas interrompendo a reação em cadeia. Esses radicais livres são formados através de processos metabólicos no organismo, são altamente reativos e atuam nos processos oxidativos devido a presença de elétrons não pareados os quais são chamados de espécies reativas ao oxigênio (OLIVEIRA et al., 2020).

Conforme Rocha et al. (2015) a polpa e casca do pequi possuem elevada quantificação de antioxidantes, sendo os principais compostos fenólicos e carotenoides. De acordo com Lemes et al. (2017) os danos oxidativos representam ameaças ao organismo promovendo o envelhecimento precoce da célula podendo provocar diversos malefícios. Os compostos fenólicos e carotenoides estão presentes na constituição do fruto de *C. Brasiliense* e possuem atividade antioxidante o que propicia efeitos benéficos aos consumidores.

Em estudo realizado por Lemes et al. (2017) visando avaliar a atividade antioxidante do *C. brasiliense* contra doenças neurodegenerativas, relata que de forma geral o pequi proporciona benefícios ao ser inserido na alimentação e que mediante o seu potencial antioxidante, reduz danos oxidativos e o envelhecimento precoce de células evitando o surgimento de doenças neurodegenerativas.

Além disso, a presença de antioxidantes naturais no pequi, podem ser empregados na indústria de alimentos, visando a substituição de antioxidantes sintéticos (MACHADO et al., 2013).

Compostos fenólicos

De acordo com Nascimento-Silva (2020) os compostos fenólicos desempenham um papel fundamental, além de agir como antioxidante natural promove proteção nos vegetais quanto aos danos causados nos tecidos, proveniente do processo de fotossíntese. Esses compostos possuem pelo menos um anel aromático ligado a um grupo hidroxila e são responsáveis pelas características de coloração para os vegetais.

Em relação a presença de compostos fenólicos totais na polpa do pequi, Lima et al. 2007, obtiveram teor de 209 mg.100⁻¹, sendo este valor superior ao encontrado em outras polpas de frutas como de açaí (*Euterpe oleracea*), goiaba (*Psidium guayava*), morango (*Gingo biloba*) e graviola (*Anona muricato*).

Barbosa et al. (2006) quantificaram de compostos fenólicos em grãos de soja igual a 200 mg/100g quando avaliaram a capacidade antioxidante da soja e produtos derivados. Costa; Jorge (2011) avaliaram compostos bioativos benéficos presentes

em castanhas e verificaram a presença de compostos fenólicos totais em castanha-do-Brasil igual a 169,2 mg/100g e castanha de caju 316,4 mg/100g.

Carotenoides e vitaminas

Os carotenoides são pigmentos naturais que conferem cor e participa do processo fotossintético nos vegetais. Além de possuir ação contra processos oxidativos e formação de radicais livres são precursores da provitamina A. Dentre os principais carotenoides presentes na polpa do pequi destaca-se, o β - caroteno e β -criptoxantina (MACHADO et al., 2013).

Alves (2014) relatou que o pequi possui alta quantificação de carotenoides e por isso se apresenta com alto potencial como fonte de corantes naturais, contudo o manuseio e extração destes compostos se torna um desafio, uma vez que os carotenoides presentes nas frutas e hortaliças estão protegidos pela estrutura do tecido vegetal. Com a submissão ao processamento e extração pode haver um rompimento da estrutura vegetal expondo os carotenoides a situações adversas que leva a uma séria de reações de degradação destes compostos influenciadas pela instabilidade das suas ligações.

Lima et al. (2007) avaliando a composição química da polpa do *C. brasiliense*, verificaram 7,25 mg.100⁻¹ de carotenoides totais. Contudo, o conteúdo de carotenoides no pequizeiro pode variar de acordo a constituição genética da planta, ambiente, cultivo e pelo grau de maturação dos frutos (OLIVEIRA et al., 2008). Moreno (2014) relatou que a quantificação de carotenoides no pequi situa-se entre 6,1 a 16,11 mg.100¹.

Além de se destacar como fonte de vitamina A, a polpa de pequi também vitamina C e vitaminas do complexo B (SILVA & TUBALDINI, 2013) (Tabela 03).

Tabela 03 – Composição nutricional em 100g de polpa de pequi

Componentes nutricionais	Quantidade em 100g
Vitamina A	20 mg
Vitamina B1 (tiamina)	0,03 mg
Vitamina B2 (riboflavina)	0,463 mg
Vitamina B3 (niacina)	0,387 mg
Vitamina C	12 mg

Fonte: Adaptada de Silva & Tubaldini, 2013.

Casca

De acordo com Lima et al. (2007) a utilização de alimentos alternativos na alimentação de animais vem sendo cada vez mais estudado, visando substituir o uso de rações que possuem maior custo. A casca do pequi (*Caryocar brasiliense*), geralmente é descartada, pois possui baixo índice de aproveitamento gerando grandes quantidades de resíduos, principalmente nas cidades onde ocorre o seu comércio.

O descarte inadequado de resíduos causa grande impacto ao ambiente e além disso ocasiona o desperdício, o que não contribui para o desenvolvimento sustentável, quando poderia ser utilizado como fonte de renda para produtores de baixa renda. Estima-se que para cada tonelada de frutos colhidos são geradas aproximadamente 0,765 toneladas de cascas (BASÍLIO et al., 2020). O uso de coprodutos gerados na agroindústria, se demonstra ser promissor como alimento concentrado na nutrição animal. Muitos desses coprodutos podem ser utilizados principalmente como suplemento à escassez da forragem devido às secas prolongadas. Sua utilização pode resultar em aumento na produção e será de baixo custo em comparação aos ingredientes tradicionais, em especial para o produtor com acesso fácil a esses resíduos (ROSA et al., 2019).

De acordo com Silva & Tubaldini (2013) a utilização da casca do pequi na alimentação animal pode se tornar uma alternativa viável, principalmente durante o período de seca nas regiões.

De acordo com Campos et al. (2016) a farinha da casca de pequi possui potencial de atividade antioxidante, uma vez que apresenta compostos fenólicos que exercem esta função antioxidante. E além disso, pode ser utilizada como matéria prima para obtenção de compostos fenólicos naturais (LEMES et al., 2017).

Lima et al. (2017) avaliaram o farelo da casca do pequi na alimentação de matrizes suínas e concluiu que a inserção do farelo da casca de pequi na alimentação de matrizes suínas gestantes contribuiu para o aumento do rendimento de leitões por unidade e melhorou significativamente para o aumento de peso.

Pessoa et al. (2013) avaliaram o desempenho de tilápias-do-nilo por meio do consumo de ração, peso corporal, ganho de peso, conversão alimentar, comprimento total e viabilidade criatória substituindo 0, 20, 40 e 60% da ração comercial pelo farelo da casca de pequi e obtiveram menor conversão alimentar e as demais variáveis de desempenho não foram alteradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fruto do pequi apresenta composição química com destaque para o alto teor de óleo, antioxidantes e carotenoides, se apresentando como um fruto com potencial econômico e nutricional para ser explorado. Além disso, o aproveitamento dos resíduos provenientes do beneficiamento do pequi como a casca, pode ser empregado na alimentação animal, contribuindo para redução de possíveis impactos ambientais causado pelo descarte inadequado.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A, I. **Obtenção de extrato de carotenoides de polpa de pequi (*Caryocar brasiliense camb.*) encapsulado pelo método de secagem por atomização.** 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, 2014.
- BARBOSA, A, C, L. HASSIMOTTO, N, M, A. LAJOLO, F, M. GENOVESE, M, I. Teores de isoflavonas e capacidade antioxidante da soja e produtos derivados. **Food Science Technology**, v. 26, n.4, 2006.
- BASÍLIO, J, J, N. RODRIGUES, L, A. SILVA, M, S, A. COLEN, F. OLIVEIRA, L, S. Biochar de casca de pequi como componente de substrato para produção de mudas de *Eucalyptus urophylla* S. T. **Caderno Ciências Agrárias**, v. 12, p. 01–10, 2020.
- BRAGA-SOUTO, R, N. SANTOS, T, C. BARBOSA, R, P, A. PEREIRA, G, S, L. SILVA, E, E, E. OLIVEIRA, M, L, P. VIEIRA, C, R. LIMA, J, P. Evaluation of the use of pequi pulp flour in breaded meat. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 5, p. 2071-2086, 2020.
- BERTOLINO, J, F. FERREIRA, F, D. MASCARENHAS, L, J, S. OLIVEIRA, N, P. VULCANI, V, A, S. Aplicabilidade do óleo de pequi na cicatrização. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.16, n. 29, p. 01-15, 2019.
- BEZERRA, N, K, M, S. BARROS, T, L. COELHO, N, P, M, F. A ação do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, p. 01-06, 2015.
- CÂNDIDO, P, A. MALAFAIA, G, C. REZENDE, M, L. A exploração do pequi na região norte de Minas Gerais: abordagem por meio do Sistema Agroalimentar Localizado. **Revista IDEAS**, v. 5, n. 2, p. 118- 138, 2012.
- CAMPOS, R, P. SILVA, M, J, F. SILVA, C, F. FRAGOSO, M, R. CANDIDO, C, J. Elaboração e Caracterização de Farinha da Casca de Pequi. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.
- CARDOSO, L, M. REIS, B, L. HAMACEK, F, R. PINHEIRO SANT'ANA. Chemical characteristics and bioactive compounds of cooked pequi fruits (*Caryocar brasiliense Camb.*) from the Brazilian Savannah. **Fruits**, v. 68, p. 03-14, 2013. doi: 10.1051/fruits/2012047
- CARVALHO, I, S, N. SAWYER, D, R. Potenciais e limitações do uso da biodiversidade do cerrado: um estudo de caso da Cooperativa Grande do Sertão no Norte de Minas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, p. 1449-1452, out, 2007.
- CARRAZZA, L, R. D'ÁVILA, J, C, C. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto do pequi.** 2ª edição, 2010. 52f.
- CORDEIRO, M. W. S. CAVALIERI, A. L. F. FERRI, P. H. NAVES, M. M. V. Características Físicas, Composição Químico-nutricional e dos Óleos Essenciais da

Polpa de *Caryocar brasiliense* Nativo do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1127-1139, 2013.

COSTA, T. JORGE, N. Compostos Bioativos Benéficos Presentes em Castanhas e Nozes. **UNOPAR Cientista Ciências Biológicas Saúde**, v.13, n.3, p.195-203, 2011.

CUNHA, J, A. MELOTTI, L. LUCCI, C, S. Degradabilidade no rúmen da matéria seca e da proteína do caroço integral e do farelo de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) pela técnica dos sacos de náilon in situ com bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**., São Paulo, v. 35, n. 2, p. 96-100, 1998.

DEUS, T, N. **Extração e caracterização de óleo do pequi (*caryocar brasiliensis camb.*) para o uso sustentável em formulações cosméticas óleo/água (o/a)**. 2008. 75f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

FERNANDES, M, F. QUEIROGA, R, C, R, E. MEDEIROS, A, N. COSTA, R, G. BOMFIN, M, A, D. BRAGA, A, A. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, 2008.

GENEROSO, R, A, R. GOMES, P, C. ROSTAGNO, H, S. ALBINO, L, F, T. BARRETO, S, L, T. BRUMANO, G. Composição química e energética de alguns alimentos para frangos de corte em duas idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1251-1256, 2008.

GONDM-THOMAZ, R, M, A. ERISMANN, N, M. CIA, E. KONDO, J, I. FUZATTO, M, G. CARVALHO, C, R, L. Teor de óleo e composição de ácidos graxos em sementes de diferentes genótipos de algodoeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**., Campinas, v. 19, 2016.

KERR, W, E. SILVA, F, R. TCHUCARRAMAE, B. Pequi (*Caryocar Brasiliense Camb.*): informações preliminares sobre um pequi sem espinhos no caroço. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, Jaboticabal, 2007.

LORENZO, N, D. SANTOS, O, V. LANNES, S, C, S. Composição de ácidos graxos, funcionalidade cardiovascular, comportamento termogravimétrico-diferencial, calorimétrico e espectroscópico do óleo de pequi (*Caryocar villosum* (Alb.) Pers.). **Food Science and Technology**, p. 01-06, Campinas, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/fst.16420>

LEMES, E, O. FERNANDES, M, M, C. ROSA, V, P. NASCIME nowNTO, A, H. Levantamento da Utilização do Pequi (*Caryocar brasiliense camb.*) como Agente Antioxidante na Prevenção de Doenças Neurodegenerativas. **Uniciências**, v. 21, n. 2, p. 110-114, 2017.

LIMA, A. SILVA, A, M, O. TRINDADE, R, A. TORRES, R, P. MANCINI-FILHO, M. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 695 – 698, 2007.

- LIMA, V, L. SILVA, A, R, A. VILLACA, C, L, P, B. RIBEIRO, A, L, Z. Avaliação do impacto da inclusão do farelo da casca do pequi (*caryocar coriaceum wittm.*) Em dietas de matrizes suínas em gestação. **Acta Kariri Pesquisa e Desenvolvimento**, Crato/CE, v.2, n.1, p.20-28, 2017.
- MACHADO, M, T, C. MELLO, B, C, B, S. HUBINGER, M, D. Study of alcoholic and aqueous extraction of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) natural antioxidants and extracts concentration by nanofiltration. **Journal of Food Engineering**, v.117, n. 4, p. 450 – 457, 2013. Doi: 10.1016/j.jfoodeng.2012.12.007
- MAZZUCO, H. LORINI, I. BRUM, P, A, R. ZANOTTO, D, L. JUNIOR, W, B. AVILA, V, S. Composição Química e Energética do Milho com Diversos Níveis de Umidade na Colheita e Diferentes Temperaturas de Secagem para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2216-2220, 2002.
- MORENO, L, G. **Efeitos biológicos da associação da ingestão da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense*) ao exercício físico aeróbico regular em ratos**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências Fisiológicas) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2014.
- NASCIMENTO-SILVA, N, R, R. MENDES, N, S, R. SILVA, F, A. Nutritional composition and total phenolic compounds content of pequi pulp (*Caryocar brasiliense* Cambess.). **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 7, 2020.
- OLIVEIRA, C, J. FEROLDI, M. CREMONEZ, P, A. TELEKEN, J, G. Estudo da estabilidade oxidativa do biodiesel a partir do óleo de pequi após diferentes tempos de fritura. **Revista Tecnológica**, v. 29, n. 2, p. 460-474, 2020.
- OLIVEIRA, M, E, B. GUERRA, N, B. BARROS, L, M. ALVES, R, E. Aspectos agrônômicos e de qualidade do pequi. **Embrapa Agroindústria Tropical- Documentos (INFOTECA-E)**, 2008. 32 f. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 113). ISSN 1677-1915.
- PESSOA, M, S. AVELAR, J, C, S. NASCIMENTO, A, L, H. SILVA, K, L. SOARES, A, C, M. CAMARGO, A, C, S. FILHO, D, E, F. Desempenho de tilápias-do-nilo alimentadas com farelo da casca de pequi. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, 2013.
- PONTEL, C, E. **Síntese e propriedades do óleo de soja funcionalizado com grupos hidroxílicos para aplicação em poliuretanos**. 2016. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.
- ROCHA, L, B. MELO, A, M. PAULA, S, L, A. NOBRE, S, A, M. ABREU, I, N. Ácido gálico como principal antioxidante da casca do fruto do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista brasileira de plantas medicinais**, v.17, n.4, 2015.
- ROSA, P, P da.; NUNES, L, P.; CHESINI, R, G.; POZADA, T, N.; SILVA, G, F.; CAMACHO, J, da S.; FARIA, M, R.; MOTA, G, N.; LOPES, A, A.; FERREIRA, O, G, L. Utilização de coprodutos industriais na alimentação de ruminantes: revisão

bibliográfica. **Revista Científica Rural**, v. 21, nº 3, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30945/rcr-v21i3.2695>

RIBEIRO, M, C. **Óleo de pequi: Qualidade físico-química, teor de carotenoides e uso em animais com carência de vitamina A**. 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

SANTOS, F, S. SANTOS, R, F. DIAS, P, P. ZANÃO Jr, L, A. TOMASSONI, F. A cultura do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2, n.3, p. 46-57, 2013.

SILVA, M, N, S. TUBALDINI, M, A, S. O pequi como recurso de uso comum e patrimônio cultural sertanejo. **Geo UFRJ**, v. 1, n. 25, p. 161-182, 2013.

SILVA, L, H, P. PINTO, L, C, L. TEIXEIRA, A, A, M. DRUMOND, M, A. Pequi Fruit (*Caryocar brasiliense*) in Minas Gerais: Commercialization and Public Policy. **Floresta Ambient**, v. 27, n. 2, 2020. Doi <https://doi.org/10.1590/2179-8087.112917>

TRAESEL, G, K. **Toxicidade pré-clínica do óleo do pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess): avaliação dos efeitos agudos, subcrônicos, genotóxicos e teratogênicos em ratos Wistar**. 2017. 107f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2017.

VEIRA, D, A. **Estudo da dinâmica da cinética de produção de gases in vitro para diferentes tipos de alimentos**. 2018. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2018.

ZAMBOM, M, A. SANTOS, G, T. MODESTO, E, C. ALCALDE, C, R. GONÇALVES, G, D. SILVA, D, C. SILVA, K, T. FAUSTINO, J, O. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 937-943, 2001.