

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ÓLEO BRUTO DE POLPA DE PEQUI

Andressa Ferraz dos Santos* ; Marcos Vieira da Silva; Angela Kwiatkowski; Edmar Clemente;
José Hilton Bernardino de Araújo

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão, PR.

UEM - Universidade Estadual de Maringá – Campus Maringá, PR.

Resumo: O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é um fruto do cerrado, cuja polpa possui considerável teor de óleo, que representa grande importância econômica, nutricional e sensorial. A composição majoritária deste óleo é de ácidos graxos saturados e monoinsaturados, que lhe atribui boa estabilidade oxidativa. O objetivo deste trabalho foi avaliar o óleo bruto de polpa de pequi quanto à sua qualidade como óleo vegetal comestível. O óleo foi adquirido do estado de Minas Gerais, e submetido às análises físico-químicas para a devida caracterização. Os resultados para os índices de acidez (3,23 mg KOH/ g), de peróxidos (11,16 meq/1000 g), de saponificação (97,58 mg KOH/ g), de iodo (60,39 %), de refração (1,4613), o teor de umidade (1,00 %), e a cor instrumental (L = 64,00; a* = 23,57; b* = 68,04) mostraram que o óleo bruto de polpa de pequi estava em bom estado de conservação, atendendo aos requisitos da legislação vigente, e com características semelhantes aos dados da literatura. Desta maneira, o óleo bruto de polpa de pequi foi qualificado como apropriado ao consumo humano, considerando as formas de avaliação adotadas.

Palavras-chave: Cerrado. Fruto. *Caryocar brasiliense* Camb.. Óleo vegetal. Caracterização química.

Physical-chemical evaluation of pequi pulp crude oil. Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) is a fruit from Brazilian “cerrado”, whose pulp has a substantial oil content, which represents great economic, nutritional and sensory importance. This oil is mainly constituted by saturated and monounsaturated fatty acids, which gives it a good oxidating stability. The aim of this study was to evaluate the pequi pulp crude oil regarding its quality as comestible vegetable oil. The oil was purchased from the state of Minas Gerais, and subjected to physical and chemical analysis for proper characterization. The results for acid value (3.23 mg KOH/ g), peroxide (11.16 meq/1000 g) saponification (97.58 mg KOH/ g), iodine (60.39%), index of refraction (1.4613), moisture content (1.00%), and instrumental color (L = 64.00 a* = 23.57 b* = 68.04) showed that the pequi pulp crude oil was in good condition, according to current legislation requirements, and with characteristics similar to those previously reported. Thus, the pequi pulp crude oil was qualified as suitable for human consumption, considering the adopted forms of assessment.

Keywords: Brazilian “cerrado”. Fruit. *Caryocar brasiliense* Camb.. Vegetable oil, Chemical characterization.

1 Introdução

O pequi é um fruto encontrado em todo o cerrado brasileiro, com uma produção nacional de aproximadamente 3.875 toneladas, no ano de 2009 (CEASAGO, 2009). O fruto pertence à família Caryocaraceae, sendo a espécie *Caryocar brasiliense* Cambess a de maior ocorrência. Ele possui dimensões aproximadas de 6 a 14 cm de comprimento, e 6 a 20 cm de diâmetro (SILVA *et al.*, 2001), e massa variando de 46 a 380 g (VERA *et al.*, 2007).

Segundo Vera *et al.* (2005), o pequi é composto por 76,7% de casca, 21,6% de caroço e 1,7% de frutinhos. Ainda segundo os autores, a distribuição dos componentes do caroço, em relação à massa total do fruto, é de 8,5% de polpa, 2,1% de amêndoa e quase 90% dos outros componentes (endocarpo, espinhos, frutinhos e casca) (Figura 1).

A parte comestível do pequi é a polpa, que apresenta uma composição química média de 41,5 % de umidade, 3,0 % de proteínas, 33,4 % de lipídios, 11,5 % de carboidratos, 10,0 % de fibras alimentares e 0,6 % de cinzas. Ela apresenta também um elevado teor de carotenóides, de 7,2 mg/100 g (LIMA *et al.*, 2007), dentre os quais a violaxantina, luteína e zeaxantina

* E-mail: ferraz.andy@gmail.com

(AZEVEDO-MELEIRO; RODRIGUEZ-AMAYA, 2004), e principalmente o beta-caroteno, que atribuem

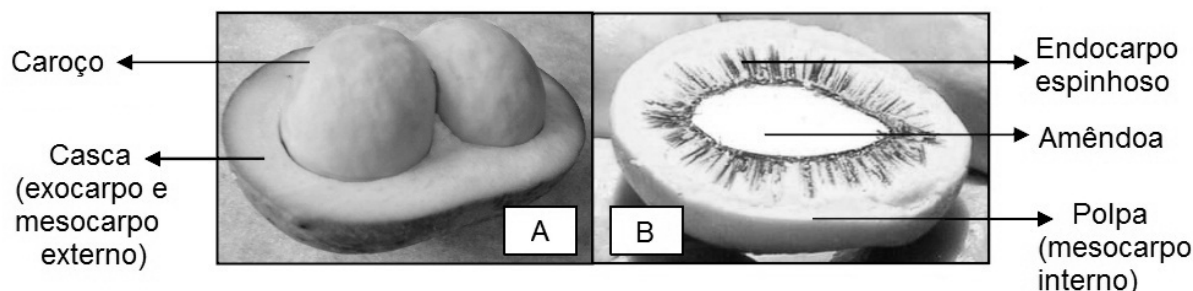


Figura 1 – Corte longitudinal do pequi (A), e do seu caroço (B).

a ela uma coloração amarela intensa, bastante apreciada (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Dado seu sabor característico e aroma acentuado, o pequi é utilizado na culinária regional em pratos típicos, acompanhando o preparo de arroz, frango, cuscuz, e farofa. Também é incluído na formulação de sorvetes e picolés e vários tipos de doces. O óleo de pequi é extraído da polpa, e é geralmente utilizado na culinária regional para frituras e como condimento (SILVA *et al.*, 2001). Além disso, ele também é empregado na medicina popular como tonificante (BRANDÃO *et al.*, 2002), e estudos apontam um grande potencial na fabricação de cosméticos (PIANOVSKI *et al.*, 2008).

Os ácidos graxos palmítico (C16:0) e oléico (C18:1Δ9) constituem a maior parte do teor lipídico do óleo de pequi, 40,2 % e 53,9 %, respectivamente, que lhe conferem características únicas e valiosas de cristalização e de derretimento, essenciais na fabricação de determinados produtos, com ponto de fusão próximo à temperatura do corpo humano (aproximadamente 37 °C) (FACIOLLI; GONÇALVES, 1998). A composição do óleo rica em ácidos graxos saturados e monoinsaturados torna-o menos susceptível às reações que causam a rancidez oxidativa (FAINE *et al.*, 2006).

Com base na sua composição de ácidos graxos, o óleo de pequi dispensa o fracionamento ou a hidrogenação, o que é muito interessante do ponto de vista da estabilidade oxidativa envolvida nos processos de fritura ou cocção (SEGALL *et al.*, 2006).

De acordo com a Portaria DINAL/MS nº 04, de 29 de maio de 1989, da então Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Ministério da Saúde (MS) do Brasil, que estabelece o padrão de identidade e qualidade do óleo de pequi, ele deve ser extraído da polpa apenas por processo de prensagem, e não poderá ser utilizado para fins comestíveis se a extração for feita com solventes orgânicos apolares.

As reações de hidrólise e oxidação lipídica afetam a qualidade dos óleos vegetais para consumo humano, e são importantes fatores para avaliar sua conservação. A decomposição por hidrólise dos triacilgliceróis produz monoacilgliceróis, diacilgliceróis, glicerol e ácidos

graxos livres, dependendo do grau da reação, aumentando o valor de acidez dos óleos. Esta decomposição pode ocorrer de forma enzimática, pela ação de lipases naturais do alimento (MENDONÇA *et al.*, 2008), e também de forma não-enzimática, que é um processo lento, exceto sob teor de umidade e temperatura elevados (CHOE e MIN, 2007).

Segundo Borgo e Araújo (2005) a oxidação lipídica produz peróxidos de caráter tóxico, que são precursores dos compostos finais de degradação (aldeídos, cetonas, alcoóis). A análise deste parâmetro possibilita que se observe o grau em que o processo de degradação lipídica está ocorrendo, entretanto, pode haver um baixo valor de peróxidos, com um alto valor de compostos de degradação acumulados, em situações de oxidação mais avançadas. No caso de óleos vegetais prensados, a umidade residual advém do próprio processamento ou do armazenamento, e sua presença está estritamente relacionada à conservação do produto e às reações de hidrólise, favorecendo a acidez e o aparecimento de peróxidos (BARBOSA *et al.*, 2009).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o óleo bruto da polpa de pequi através de análises físico-químicas, avaliando a sua qualidade como óleo vegetal de uso em alimentos.

2 Material e Métodos

2.1 Obtenção do óleo

O óleo bruto de polpa de pequi foi adquirido de cooperativas do norte do estado de Minas Gerais, e foi mantido em temperatura de -18 °C, ao abrigo de luz, até a execução das análises físico-químicas.

2.2 Avaliações físico-químicas

O óleo bruto de polpa de pequi foi avaliado quanto aos índices de acidez, de peróxidos, de saponificação, de iodo, e de refração, ao teor de umidade, e à cor. Todas

as análises foram feitas em triplicata, e os resultados expressos pela sua média e seu desvio padrão.

2.2.1 Índice de acidez

A determinação do índice de acidez foi realizada de acordo com IAL (2005) (Instituto Adolfo Lutz), solubilizando-se a amostra em éter-álcool (2+1), e utilizando como solução titulante o hidróxido de sódio 0,1 mol.L⁻¹.

2.2.2 Índice de peróxidos

A determinação de peróxidos foi realizada de acordo com a metodologia descrita por IAL (2005), por iodometria, utilizando como solução titulante o tiosulfato de sódio 0,1 mol.L⁻¹.

2.2.3 Índice de saponificação

A determinação do índice de saponificação foi realizada de acordo com a metodologia descrita por IAL (2005), solubilizando-se a amostra em solução alcoólica de hidróxido de potássio a 4 %, aquecendo a solução em refluxo por 30 minutos, e titulando-a com ácido clorídrico 0,5 mol.L⁻¹.

2.2.4 Índice de iodo – Método de Hübl

A determinação de iodo foi realizada pelo método de Hübl descrito por IAL (1985), por iodometria, solubilizando-se a amostra em clorofórmio e solução de iodo, deixando-a em repouso e ao abrigo de luz durante 30 minutos, sendo titulada com tiosulfato de sódio 0,1 mol.L⁻¹.

2.2.5 Índice de refração

Determinou-se o índice de refração com base nos procedimentos descritos por IAL (2005), em refratômetro Abbé termostatizado a 40 °C.

2.2.6 Umidade

Determinou-se o teor de umidade com base nos procedimentos descritos por IAL (2005), em estufa a 105 °C, até massa constante.

2.2.7 Cor

Avaliou-se a cor com colorímetro por reflectância MiniScan EZ, marca HunterLab, modelo MSEZ-4000S, obtendo-se os parâmetros de luminosidade (L), variando de 0 % (branco) a 100 % (preto) e tendências às cores verde (a*-), vermelho (a*+), azul (b*-) e amarela (b*+). Calibrou-se o aparelho com uma placa de óxido de magnésio padrão, com superfície lisa e de cor branca.

Condicionou-se a amostra numa base de placa de Petri de vidro de 45 mm de diâmetro, e 15 mm de altura, a temperatura de 20 °C, preenchendo-se totalmente o seu volume. Posicionou-se o colorímetro sobre a amostra, que nesta temperatura apresentava-se na fase sólida, e acionou-se o botão para disparar os raios luminosos sobre a mesma, de modo que aqueles que foram refletidos por ela fossem analisados pelo equipamento. Os valores de L, a* e b* foram lidos diretamente do visor do colorímetro.

3 Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises físico-químicas do óleo bruto da polpa de pequi.

A Portaria DINAL/MS nº 04, de 29 de maio de 1989, da então Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos, da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Ministério da Saúde (MS) do Brasil, estabeleceu o padrão de identidade e qualidade para o óleo de pequi (BRASIL, 1989). Desde 22 de setembro de 2005, a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), RDC n.º 270, passou a estabelecer o regulamento técnico para óleos, gorduras e creme vegetais (BRASIL, 2005), determinando apenas valores máximos para os índices de acidez e de peróxidos.

Tabela 1 – Características físico-químicas do óleo bruto de polpa de pequi.

Parâmetros Avaliados	Unidade	Resultado ^a	Valores de referência
Índice de acidez ^b	mg KOH/g	3,23 ± 0,32	4,00
Índice de peróxidos ^b	meq/1000g	11,16 ± 0,00	15,00
Índice de saponificação ^c	mg KOH/g	97,58 ± 4,06	99,7 – 103,3
Índice de iodo ^d	% (g I ₂ /100g)	60,39 ± 0,49	50,00 – 58,55
Índice de refração ^e	-	1,4613 ± 0,0003	1,4060
Teor de umidade ^e	% (m/m)	1,00 ± 0,05	0,68

^a Valores médios (n = 3) ± desvio padrão; ^b Resolução ANVISA - RDC nº 270 (22/09/2005) (BRASIL, 2005); ^c Barbosa *et al.* (2009); ^d Facioli e Gonçalves, 1998; Ribeiro, 2010; ^e Deus (2008).

O óleo bruto de polpa de pequi apresentou valor de índice de acidez (3,23 mg KOH/g) menor que o limite de referência. Como o índice de acidez é um valor que revela a quantidade de ácidos graxos livres advindos dos processos de hidrólise dos triacilgliceróis, pode-se considerar que o óleo bruto de polpa de pequi ainda estava em bom estado de conservação pela avaliação deste parâmetro. O valor encontrado é próximo ao exposto por Deus (2008), 3,17 mg KOH/g.

Pela legislação brasileira, o índice de peróxido não pode ser superior a 10 meq/kg para óleos e gorduras refinadas, e 15 meq/kg para os óleos prensados a frio e não refinados, como o caso do óleo bruto de polpa de pequi, cujo resultado foi de 11,16 meq/kg, o que significa que ele não apresentava, no momento da análise, processo pronunciado de oxidação lipídica (BRASIL, 2005).

O índice de saponificação do óleo bruto de polpa de pequi ($97,58 \pm 4,06$ mg KOH/g) foi próximo ao determinado por Barbosa *et al.* (2009) ($99,7 - 103,3$ mg KOH/g), para o mesmo tipo de óleo, o que sugere uma composição de ácidos graxos semelhantes entre as amostras, uma vez que ele é inversamente proporcional ao peso molecular médio dos ácidos graxos dos triglicerídeos presentes. Quanto menor o peso molecular do ácido graxo, tanto maior será o índice de saponificação.

O índice de iodo da amostra foi de 60,39 %. Valores próximos são expostos na literatura, variando de 50,00 % (FACIOLLI e GONÇALVES, 1998) a 58,55 % (RIBEIRO, 2010). Também era esperado que este valor fosse bastante inferior ao óleo de soja (99,72 %), por exemplo, que apresenta uma composição elevada de ácidos graxos poliinsaturados, se comparada ao óleo bruto de polpa de pequi. Mendonça *et al.* (2008) explanam que esta análise proporciona uma medida do grau de insaturação das gorduras. Por essa razão, quanto maior a insaturação de um ácido graxo, maior será a sua capacidade de absorção de iodo e, conseqüentemente, maior será o índice de iodo.

Apesar do índice de refração do óleo bruto de polpa de pequi (1,4613) ser superior ao valor de referência (1,4060), ele foi inferior ao determinado por Figueiredo *et al.* (1989), que é de 1,4623, para uma variedade próxima do *Caryocar brasiliense* Camb., o *Caryocar coriaceum* Wittm. O índice de refração é afetado pelo grau de insaturação do óleo, e também por fatores como o grau de oxidação dos lipídios, e também o teor de ácidos graxos livres. Como foram encontrados valores um pouco superiores de índice de acidez e de iodo, conforme Deus (2008), e Ribeiro (2010), respectivamente, sem, contudo, extrapolar os limites da legislação para acidez, justifica-se um número maior para o índice de refração do óleo bruto de polpa de pequi em estudo.

O teor de umidade de 1,00 % foi maior que o valor de referência de 0,68 % (DEUS, 2008), mais isto não afetou a qualidade do óleo bruto de polpa de pequi,

favorecendo a formação de ácidos graxos livres e peróxidos, uma vez que não foram observados resultados superiores para os dois parâmetros, determinados pela Resolução RDC n.º 270, da ANVISA.

A cromaticidade do óleo bruto da polpa de pequi é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Cor do óleo bruto de polpa de pequi.

Parâmetros Avaliados	Resultado
L	64,00 ± 0,50
a*	23,57 ± 0,27
b*	68,04 ± 2,54

* Valores médio (n = 3) ± desvio padrão.

A coordenada b* (68,04) confirmou que a cor predominante do óleo bruto de polpa de pequi era a amarela, indicando que provavelmente havia um considerável teor de carotenóides, dos quais o beta-caroteno poderia ser o mais representativo, conforme Ribeiro (2010), que encontrou valores de L, a* e b* bastante diferentes: 53,7; 8,9; e 42,4, respectivamente, devido possivelmente às diferenças entre as metodologias empregadas. A análise de cor do óleo bruto de polpa de pequi foi conduzida em temperatura constante de 20 °C, e a amostra estava na fase sólida nesta condição, sendo tomada a medida de cor diretamente sobre ela, enquanto no estudo de Ribeiro (2010), a amostra estava líquida, e a medida foi feita sobre uma garrafa de vidro translúcida, incolor. Contudo, em ambos os casos a cor predominante foi a amarela.

4 Conclusões

A caracterização do óleo bruto de polpa de pequi pelas análises químicas realizadas permitiu qualificá-lo como um produto apropriado ao consumo humano, especialmente no que tange aos fatores considerados pela legislação brasileira específica em vigor, uma vez que não foram constatados indícios pronunciados de oxidação lipídica na amostra.

O óleo bruto de polpa de pequi possui aspectos de composição lipídica próprias de ácidos graxos predominantemente saturados e monoinsaturados, o que possibilita a sua aplicação de forma segura na alimentação humana, devido a certa resistência à oxidação, conforme informações da literatura.

5 Referências

AZEVEDO-MELEIRO, C. H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 17, p. 385-396, 2004.

- BARBOSA, E. A.; ANTUNES, R. A.; FARIAS, T. M.; LOPES, N. P. S. Análise da Qualidade do Óleo de Pequi Produzido e Comercializado no Município de Januária-MG, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, nov. 2009.
- BRANDÃO, M.; LACA-BUENDÍA, J. P.; MACEDO, J. F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 23 set. 2005. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 02 jun. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária, Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria n.º 04, de 29 de maio de 1989. Estabelece o padrão de identidade e qualidade para óleo de pequi. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 02 jun. 1989. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 02 jun. 2010.
- BORGO, L. A.; ARAÚJO, W. M. C. Mecanismos dos processos de oxidação lipídica. **Higiene Alimentar**, n. 19 (130), p. 50-58, 2005.
- CEASAGO. CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS S/A. **Análise conjuntural 2009**. Disponível em: <<http://www.ceasa.goias.gov.br/ArquivosSiteCeasa/Conjunturas/analise2009/analise2009.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2010.
- CHOE, E.; MIN, D. B. Chemistry of deep-fat frying oils. **Journal of Food Science**, 72 (5), p. 77-86, 2007.
- DEUS, T. N. **Extração e caracterização de óleo de pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) para o uso sustentável em formulações cosméticas óleo/água (O/A)**. 2008. Dissertação (Mestrado Multidisciplinar – Ecologia e Produção Sustentável). Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Produção Sustentável, Universidade Católica de Goiás, 2008. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ucg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=591>. Acesso em: 02 jun. 2010.
- FACIOLLI, N. L.; GONÇALVES, L. A. G. Modificação por via enzimática da composição triglicéridica do óleo de pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.). **Química Nova**, v. 21, n. 1, p. 16-19, 1998.
- FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T. Propriedades físico-químicas e composição dos ácidos graxos da fração lipídica da polpa e amêndoa do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm). **Ciências Agronômicas**, n. 20, v. 1/2, p. 135-139, 1989.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1 – São Paulo: O Instituto, 1985.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-químicos para análises de alimentos**/ Ministério da Saúde, agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde. (Série A: Normas Técnicas e Manuais Técnicos), 2005.
- LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 695-967, 2007.
- MENDONÇA, M. A.; BORGO, L. A.; ARAÚJO, W. M. C.; NOVAES, M. R. C. G. Alterações físico-químicas em óleos de soja submetidos ao processo de fritura em unidades de produção de refeição no Distrito Federal. **Comunicação em Ciências Saúde**, v. 19, n.2, p. 115-122, 2008.
- OLIVEIRA, M. N. S.; GUSMÃO, E.; LOPES, P. S. N.; SIMÕES, M. O. M.; RIBEIRO, L. M.; DIAS, B. A. S. Estádio de maturação dos frutos e fatores relacionados aos aspectos nutritivos e de textura da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 380-386, 2006.
- PIANOVSKI, A. R.; VILELA, A. F. G.; SILVA, A. A. S.; LIMA, C. G.; SILVA, K. K.; CARVALHO, V. F. M.; MUSIS, C. R.; MACHADO, S. R. P.; FERRARI, M. Uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, São Paulo, 2008.
- RIBEIRO, M. C. **Óleo de pequi: qualidade físico-química, teor de carotenóides e uso em animais com carência de vitamina A**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, 2010. Disponível em: <http://bibtede.ufla.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2995>. Acesso em: 05 jun. 2010.
- SEGALL, S. D.; ARTZ, W. E.; RASLAN, D. S.; FERRAZ, V. P.; TAKAHASHI, J. A. Triacylglycerol analysis of pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) oil electrospray and a tandem mass spectrometry. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 86, p. 445-452, 2006.
- SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. P. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: EMBRAPA, 2001. 179p.
- VERA, R.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; CHAVES, L. J.; LEANDRO, W. M.; SOUZA, E. R. B. Caracterização física de frutos do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, p. 71-79, 2005.
- VERA, R.; SOUZA, E. R. B.; FERNANDES, E. P.; NAVES, R. V.; SOARES JÚNIOR, M. S.; CALIARI, M.; XIMENES, P. A. Caracterização física e química de frutos do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) oriundos de duas regiões do estado de Goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 2, p. 93-99, 2007.