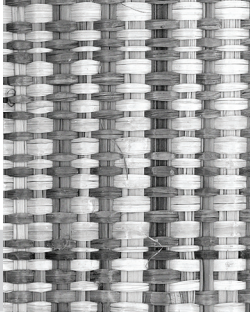
BioTupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central - Vol. 03.
Edinaldo Nelson SANTOS-SILVA, Veridiana Vizoni SCUDELLER, Mauro José CAVALCANTI, (Organizadores). Manaus, 2011.



Capítulo 7 Diversidade Biológica

Características físicas, químicas e rendimento do óleo de buriti (*Maurita flexuosa* L..f. – Arecaceae)

[1] Cecília O. de CARVALHO
e-mail: ceciliaocarvalho@ig.com.br

[2] Veridiana V. SCUDELLER
e-mail: vscudeller@ufam.edu.br

[3] Ézio SARGENTINI JÚNIOR
e-mail: eziojr@inpa.gov.br

[4] Ormezinda C. C. FERNANDES
e-mail: ofernandes@amazonia.fiocruz.br

[3] Marcos A. BOLSON
e-mail: mbolson@inpa.gov.br

[1] Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais - MBT, Universidade do Estado do Amazonas.
[2]Departamento de Biologia, Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Universidade Federal do Amazonas - UFAM.
[3] Laboratório de Química Analítica, Departamento de Pesquisa de Produtos Naturais - CPPN, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA.
[4] Laboratórios de Micologia e Bacteriologia. Instituto Leônidas e Maria Deane – Fiocruz da Amazônia,

Resumo: O buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) é uma palmeira cujo fruto é rico em vitamina A, B, C, cálcio, ferro, proteínas e seu óleo tem quantidades significativas

de carotenóides e tocoferóis. É bastante promissor para as indústrias de cosméticos e alimentos, no entanto, a produção do óleo é baixa ou insuficiente para atender a demanda do mercado. Sabe-se que para a valorização econômica de alguns óleos vegetais extraídos de frutos faz-se necessário o melhoramento tecnológico de uma cadeia produtiva que abrange: o cultivo, a extração e a caracterização das propriedades que interessam as indústrias que trabalham com estes produtos. Sendo assim, desenvolver um método de extração do óleo da polpa dos frutos de buriti, que apresente bom rendimento e mantenha suas propriedades físicas e químicas dentro dos padrões exigidos pela legislação foram os objetivos deste trabalho. Foram testados três métodos: extração artesanal, prensagem hidráulica e por solvente, utilizando-se para o preparo da polpa de buriti diferentes temperaturas de armazenamento de 2 à 8°C e -20°C e de secagem de 40°C. Dos três métodos de extração, o por solvente foi o que apresentou maior rendimento (23,55 %), seguido pela extração por prensagem hidráulica (21,50%) e método artesanal (4,01%).Todos os métodos mantiveram as propriedades do óleo dentro dos padrões exigidos pela legislação. A prensagem hidráulica provou ser uma excelente alternativa para extração do óleo por ser um procedimento que não utiliza energia elétrica, água e solventes, tornando-se desta forma, o melhor processo a ser implementado em comunidades ribeirinhas, gerando renda e desenvolvimento local.

Palavras-chave: buriti, extração de óleos vegetais, propriedades físico-químicas

Introdução

A valorização econômica de óleos vegetais extraídos de frutos passa pelo melhoramento tecnológico de uma cadeia produtiva que abrange: o cultivo, a extração dos óleos e a caracterização das suas propriedades que interessam as indústrias que trabalham com estes produtos (Remédios *et al.*, 2006). Os maiores produtores de óleo de palmeiras em geral são: a Malásia e a Indonésia, sendo o primeiro responsável por quase 54% da produção mundial. Conforme Nunes (2005), o maior produtor na América Latina é a Colômbia, seguida por Equador e pelo Brasil. A produção brasileira representa apenas 1% da produção da Malásia, apesar de haver no Brasil uma grande área geográfica com condições climáticas favoráveis ao cultivo destas espécies.

Uma alternativa promissora para o aumento da produção de óleo vegetal no Brasil esta no buritizeiro (*Mauritia flexuosa* L.f.), uma palmeira oleaginosa nativa, que ocorre também em Trinidad e Tobago e Venezuela. No Brasil está distribuída em grande parte da região Amazônica (Durães

et al., 2006). Com base em consulta ao acervo do herbário do Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), foi possível verificar que o buriti floresce de dezembro a abril e a frutificação ocorre de dezembro a julho.

O fruto do buriti é rico em vitamina A, B, C, E, proteínas e minerais como cálcio e ferro (Silva, 2002). Da polpa do fruto obtêm-se matéria-prima para preparação de sorvetes, sucos concentrados e doces. O óleo extraído da polpa do fruto é rico em carotenóides (precursor da vitamina A) e tocoferóis que protegem a pele dos efeitos nocivos da radiação ultravioleta , potencializando assim o fator de proteção solar (FPS) em protetores solares. A polpa ainda contém ácidos graxos que podem auxiliar na regeneração dos lipídeos da camada córnea, reestruturando a camada lipídica protetora, deixando a pele mais hidratada e com aspecto saudável (Silva, 2002).

As propriedades físicas e químicas dos frutos de buriti vêm despertando grande interesse nas indústrias de cosméticos e alimentícios para fabricação de produtos tendo-os como matéria-prima (França *et al*., 1999). A torta resultante da extração de óleo tem elevado valor comercial, podendo ser destinado à alimentação animal ou como adubo orgânico em culturas perenes (Câmara & Martins, 2001).

Um dos desafios enfrentados pelas empresas, no entanto, está na qualidade da matéria-prima fornecida, porque a maioria dos processos de extração do óleo ou da polpa seca de buriti interfere na qualidade dos mesmos, fazendo-se necessário que estes passem por um processo de tratamento e purificação, gerando gastos e ocasionando perdas de matéria-prima.

Segundo Barbosa *et al*. (2009), uma produção de 57,5 ± 17 Kg/ha^{-1} é considerada baixa em relação a outras oleaginosas cultivadas no Brasil. Os autores comentam que a produção de frutos de buriti na savana é inferior ao valor de 15-25 t/ha^{-1} apresentado por Furlan Jr. *et al*. (2006).

Desta forma, desenvolver uma metodologia de baixo custo que envolva desde a coleta até o processamento final do óleo de buriti, tendo a preocupação em manter suas propriedades físicas e químicas, dentro do aceitável pela legislação brasileira vigente na melhorar o rendimento, foi o objetivo deste trabalho. Para isso, foi comparado três métodos de extração do óleo de buriti (artesanal, prensagem hidráulica e por solvente) analisando seu rendimento, e armazenando o óleo em diferentes temperaturas (2 à 8°C e -20°C), associando a estabilidade de suas propriedades físicas e quimicas.

Materiais e Métodos

Coleta e processo de higienização do material botânico

Os frutos de buriti foram coletados na Comunidade Julião (03° 01'53" S e 60° 20'54"W), localizada na Reserva de Desenvolvimento do Tupé municípios de Manaus, Amazonas. A

Figura 1: Etapas da coleta do buriti na Comunidade Julião, localizada na RDS do Tupé. 1- A caminho da reserva do Tupé; 2- Escolha da palmeira e retirada do cacho de buriti; 3-Transferência do cacho para o bote; 4- Transporte do cacho para o local de pesagem e embalagem. Fotos: Carvalho, 2010.

colheita ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2010 (Fig. 1). Em cada coleta foi retirado um cacho com maturação parcial, cuja pesagem foi realizada em campo, os mesmos foram transportados até o Laboratório de Química Analítica - CPPN – INPA para a execução da parte experimental do trabalho.

O material testemunho encontra-se depositado na coleção de referência do Biotupé, no laboratório de Botânica/UFAM (Fig. 2)

A higienização dos frutos usados na separação da polpa e extração do óleo foi modificada com base em estudos realizados por Yuyama *et. al.* (2008). Após a completa maturação dos frutos, os mesmos foram selecionados, pesados e submetidos a um processo de higienização com água e detergente. Em seguida foram colocados em uma solução de água e hipoclorito de sódio a uma concentração de 400 ppm/l por 30 minutos. Em seguida foram lavados e

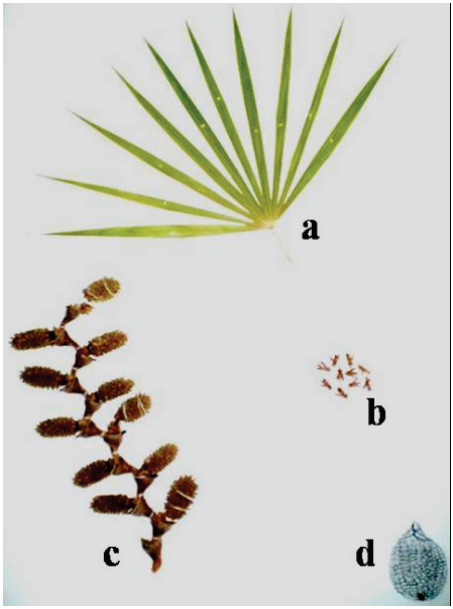


Figura 2: Exsicata de *Mauritia flexuosa* L.f., proveniente da coleta feita na RDS Tupé, depositada no Laboratório de Botânica/UFAM. a) folha jovem tipo costapalmada; b) flores masculinas; c) inflorescência em plantas masculinas; d) desenho do fruto inteiro do buriti. FONTE: Carvalho, 2010.

colocados em baldes com água destilada por aproximadamente 24 horas até o total amolecimento das cascas.

Preparação da polpa para o processo de extração

Após a higienização dos frutos, a polpa foi separada das cascas e sementes com uma faca de aço inoxidável e todas as frações pesadas.

As polpas foram acondicionadas, em sacos de polietileno pretos protegidos da luz e oxigênio atmosférico e hermeticamente fechadas. No armazenamento destas utilizou-se temperaturas diferentes. Uma parte foi armazenada entre 2 a 8°C, e a outra em freezer comercial a uma temperatura de -20°C.

Antes de submetidas aos processos de extração, as polpas foram descongeladas e divididas em três partes iguais. Duas foram colocadas em uma estufa de ventilação a 40°C, e o tempo de secagem determinado após a obtenção do peso constante.

Métodos de extração

Para a comparação do rendimento dos diferentes métodos de extração foi calculado o rendimento médio da polpa seca, da torta e do óleo obtidos a partir da polpa úmida armazenada nas duas temperaturas. Os resultados foram expressos em gramas e porcentagem, os óleos extraídos foram armazenados a -20°C em frasco âmbar, protegido da luz e oxigênio atmosférico, para evitar o processo de oxidação.

Método Artesanal

A metodologia de extração do óleo de buriti pelo método artesanal foi modificada a partir do descrito por Vale (2008). Para esse método foi utilizado 1126 g polpa úmida e 1,0 l de água destilada. Levou-se a uma chapa aquecedora em temperaturas que variaram de 50 a 70°C por aproximadamente 24 horas intercaladas. O material foi centrifugado a 16.500 rpm,

a fim de separar o material sólido (torta) do líquido (água e óleo). Com ajuda de uma pipeta volumétrica separou-se a água do óleo (Fig. 3).

Método Prensagem hidráulica

Figura 3: Processo de extração do óleo da polpa úmida do fruto de buriti pelo método artesanal FONTE: Carvalho, 2010.

Para extração do óleo pelo método de prensagem hidráulica descontínua 572g de polpa desidratada foi colocada em um cilindro de aço inox e levado a prensa sob uma pressão de dez toneladas, por aproximadamente duas horas, conforme procedimento descrito por Sartori (2007) para a extração do óleo de mamona (Figs. 1 a 4).

Método por solvente

O processo de extração do óleo com solvente seguiu a metodologia de Silveira *et al.* (2005) modificada, que utilizou solventes com diferentes polaridades. No presente estudo foi feito a extração utilizando apenas solvente de baixa polaridade (Hexano PA). A polpa desidratada foi levada ao extrator Soxhlet por 12 horas intercaladas. O material extraído, coletado no balão, foi levado ao rotaevaporador para a recuperação do solvente a uma temperatura de 70°C. (Fig. 5).

Os procedimentos de extração foram realizados nas polpas armazenadas a 2-8^{0}C e as congeladas a -20^{0}C. Dessa forma as seis amostras de óleo de buriti foram submetidas a análises físico-químicas no Laboratório da Central Analítica do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA).

Figura 4: Etapas do processo de extração do óleo da polpa seca do fruto de buriti por prensagem hidráulica. 1- peças do cilindro de inox; 2- polpa colocada no cilindro; 3- extração do óleo de buriti; 4- óleo de buriti extraído; 5- torta resultante da polpa de buriti prensada. FONTE: Carvalho, 2010

Figura 5: Processo de extração do óleo de buriti por solvente hexano utilizando o aparelho extrator Soxhlet. FONTE: Carvalho, 2010

Foram analisados índice de acidez, índice de refração, índice de peróxido e índice de saponificação, seguindo as metodologias da Official Methods of Analysis - A.O.A.C. (2005) e Normas do Instituto Adolfo Lutz (1985). Todos os testes foram realizados em triplicatas.

Resultados e Discussão

Coleta e separação dos frutos de buriti

Os 14328±1g de frutos de buriti resultaram em 54,40±1,25% de sementes (endocarpo, endosperma e fibras), 23,58±23,25% de polpa e 22,03±21 de casca. Com base nestes dados pode-se perceber que não houve grandes variações entre os frutos e suas frações (polpas, sementes e cascas) entre as coletas. Becker *et al.* (2006) e Barbosa *et al.* (2010), encontraram respectivamente 21,57 e 22,07% de cascas, 24 e 24,25% de polpa, 45,33 e 32,65% de sementes (endosperma/endocarpo) em frutos coletados em buritizais no estado de Roraima.

Extração e rendimento dos óleos de buriti

A tabela 1 consolida as informações referentes às médias e os desvio padrões dos valores obtidos da polpa seca, torta e rendimento de cada método de extração. Os métodos escolhidos apresentaram diferenças significativas quanto ao rendimento. A extração com solvente foi a que apresentou maior rendimento, seguido pela extração por prensagem hidráulica e o método artesanal.

A metodologia de extração por solvente é um dos processos mais utilizados em razão do rendimento,

Tabela 1: Rendimento obtido da extração do óleo do fruto de buriti (Maurita flexuosa) a partir da polpa, utilizando-se três métodos de extração. Os valores representam à média e o desvio padrão encontrado em cada método.

Métodos de extração	Polpa seca (g)	Torta (g)	Rendimento do óleo (g)	Rendimento do óleo (%)
Artesanal	572,05±0,05	526,88±0,88	45,13±0,88	4,01
Prensagem	572,00	329,895±4,09	242,05±4,05	21,50
Solvente	572,00	306,805±9,03	265,20±9,03	23,55

apesar de deixar resíduos químicos, utilizar energia elétrica e aquecer o óleo e a torta reduzindo as possibilidades de aproveitamento destes resíduos. Este método de extração gera altos custos em razão dos equipamentos, do solvente e da mão de obra especializada, tornando-se desta forma inviável sua utilização em comunidades ribeirinhas.

No método artesanal, o produto obtido apresentou-se opaco, com alta quantidade de água associada ao óleo, sendo necessário realizar a centrifugação para separar esses dois líquidos, além de apresentar baixo rendimento. Apesar das desvantagens, este método é o mais utilizado na região Amazônica pelos moradores de comunidades rurais. A transmissão oral dos costumes, as baixas condições de renda e a falta de projetos junto a estas comunidades visando à implementação de técnicas de extração que sejam de fácil execução, impedem ou inviabilizam uma exploração consciente deste recurso, e, principalmente de um óleo de boa qualidade e que tenha baixos custos, principalmente ambientais.

O processo por prensagem mostrou-se como a melhor alternativa a ser empregada em comunidades rurais, pois apresenta um rendimento satisfatório quando comparado ao método por solvente. Além de ser de fácil execução, sendo necessário apenas uma prensa e um cilindro extrator. É um processo rápido que preserva a qualidade do óleo e é de baixo custo. Adicionado a estas vantagens, produz uma torta que, de acordo com Câmara & Martins (2001), possui elevado valor comercial, podendo ser destinada à alimentação animal, adubo orgânico em culturas perenes, e possível utilização na alimentação humana.

Considerando os valores de densidade populacional e produção de frutos obtidos por Barbosa *et al.* (2009) é possível aumentar a produção de óleo, usando a prensa, em 15% do valor obtido pelo autor. Por exemplo, de 1000 kg de frutos frescos Barbosa *et al.* (2009) calcularam um rendimento de 16,7 kg de óleo. Usando a prensa hidráulica é possível um rendimento de 25.34 kg de óleo. Considerando os valores de 15.25 t. ha^{-1} de frutos (Furlan Jr. *et al.*, 2006) em média para a espécie é possível obter 380,22-633,71 kg de óleo.ha^{-1}.

Comparando os dados populacionais de *Mauritia flexuosa*. no Acre analisados por Machado, (2009), tem-se uma população de 97,7 onde, aplicando os valores de 62,2 kg/fruto ind^{-1} em 6.079 Kg.ha^{-1} obtêm-se um valor de 154,04 Kg de óleo.ha-1, quase três vezes mais o valor encontrado por Barbosa *et al.* (2009) no lavrado de Roraima.

Caracterização física e química dos óleos de buriti

O óleo obtido da polpa armazenada a -20°C apresentou todos os parâmetros físicos e químicos dentro dos limites estabelecidos pelas legislações vigentes, independente do método de extração (Tab. 2).

Tabela 2: Análises físico-químicas do óleo da polpa do fruto de buriti obtido a partir de três métodos de extração (artesanal, prensagem hidráulica e por solvente), utilizando duas temperaturas de armazenamento (-20 °C e 2 a 8°C).
I. Ac.= Índice de acidez, I. Ac. Oléico = Índice de Ácido Oléico, I. R.= Índice de Refração, I. S.= Índice de Saponificação e I. P.= Índice de Peróxido. n.a = índices não analisados
*Valores de referência RDC nº 270 e Normas do Codex Alimentarius – FAO/OMS.

Armazenamento	Métodos	I. Ac. (mg NaOH/g)	I. Ác. Oléico (%)	I. R. (20°C)	I. R (mg KOH/g)	I.P. Meq./Kg
- 20°C	Artesanal	1,29	0,65	1,467	173,9	ausente
	Prensagem Hidráulica	1,57	0,79	1,467	128,6	ausente
	Solvente	1,41	0,71	1,467	140,8	ausente
2-8°C	Artesanal	5,82	2,92	n.a	n.a	n.a
	Prensagem Hidráulica	10,21	5,13	n.a	n.a	n.a
	Solvente	17,36	8,73	n.a	n.a	n.a
Referências*		4,0	máx. 2,0	1,465-1467	máx. 250	máx. 15

De acordo com ANVISA (2005) os parâmetros estipulados pela Resolução RDC nº 270, o índice de acidez (I.AC.) e o índice de peróxido (I.P.) destes óleos não devem ultrapassar o limite máximo de 4,0 mgNaOH/g e15 meq/kg, respectivamente. A resolução ressalta ainda, que a identidade de óleos vegetais, incluindo azeites de oliva, e de gorduras vegetais deve atender também aos requisitos de composição determinados em Normas do Codex Alimentarius - FAO/OMS, que estabelece parâmetros de I.Ac. de 4,0 mgNaOH/g e I.P. de até 10 meq/kg, para óleos prensados a frio e não refinados. O mesmo não pode ser observado, quando a temperatura de armazenamento foi de 2-8°C, para os índices de acidez e ácido oléico. Estes valores apresentaram-se bem acima do que determina a legislação e em consonância aos encontrados por Albuquerque & Regiane (2006) cujo índice de acidez foi de 7,47 mgKOH/g e de Faria *et al.* (2009) 7,63% para o índice de ácido oleico.

De acordo com relatos de Albuquerque & Regiane (2006), o alto índice de acidez pode ser decorrente da degradação da polpa do buriti, um reflexo do tempo decorrido entre a coleta e o processamento dos frutos. Como o óleo de buriti é rico em carotenóides provavelmente as alterações de temperatura de armazenamento levaram à rancificação e alteração destes pigmentos (Nogueira, 1992).

As temperaturas de congelamento e refrigeração contribuem para a redução das atividades microbianas e das alterações químicas e enzimáticas de hortaliças e frutas. (Aquino *et al.*, 2009), Dessa forma, a seleção das condições de operação (armazenamento, tipo de secagem e tempo) que minimizam essas alterações é importante para obtenção de produtos de qualidade.

Assim, as propriedades físicas e químicas de óleos vegetais têm uma relação importante com o tempo decorrido entre a coleta e o processamento dos frutos, bem como com a temperatura de armazenamento. Quando as condições de armazenagem não são adequadas pode ocorrer o aumento na temperatura, aumentando a acidez do óleo, escurecimento, alterações no sabor e odor e alterações estruturais (Albuquerque & Regiane, 2006; Moretto & Fett, 1998). Quando a temperatura de armazenamento da polpa do presente estudo foi alterada, pôde-se perceber que ocorreram alterações significativas nas propriedades físicas e químicas dos óleos extraídos da polpa dos frutos de buriti (vide Tab. 2).

Conclusões

Dos três métodos de extração de óleo testados, o por solvente foi o que apresentou maior rendimento (23,55 %), seguido pela extração por prensagem hidráulica (21,50%) e método artesanal (4,01%) de óleo extraído. Independente do método de extração, o óleo obtido manteve as propriedades físicas e químicas dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, somente quando a temperatura de armazenamento foi de -20°C.

A extração de óleo por meio da prensagem hidráulica mostrou-se uma ótima alternativa por ser um procedimento que não utiliza energia elétrica, água, solventes, não gera aquecimento no óleo e na torta, apresenta baixo custo, sendo de fácil execução. Desta forma, a prensagem hidráulica torna-se o melhor processo a ser implementado em comunidades ribeirinhas do Amazonas, ampliando a quantidade de óleo a ser obtido na extração e com potencial para gerar renda e melhoria da qualidade de vida.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, S.R.S. & REGIANI, A. M. 2006. Estudo do fruto do buriti (*Mauritia flexuosa*) para obtenção de óleo e síntese de biodiesel. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 29, Anais: Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

AQUINO, L.P.; FERRUA, F.Q.; BORGES, S.V.; ANTONIASSI, R. CORREA, J. L. G. & CIRILLO, M.A. 2009. Influência da secagem do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na qualidade do óleo extraído. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(2): 354-357.

ANVISA. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico Para Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de set. 2005.

BARBOSA, RI; LIMA, AD. & MOURÃO JR, M. 2010. Biometria de frutos do buriti *Mauritia flexuosa* L.f. – Arecaceae: Produção de polpa e óleo em uma área de savana em Roraima. Amazônia: Ci&Desenv., Belém, 5(10):71-85.

BECKER, M. M.; SANTOS, V. R. S. D.;FLACH, A & COSTA, L. A. M. A. 2006. Avaliação do potencial do buritizeiro para produção de Biodiesel no Estado de Roraima. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

CÂMARA, G. M. S. & MARTINS, M. C. 2001. Amendoim: cultura e agronegócio. In: Câmara,G.M.S.;Chiavegato, E.J. (Ed). O agronegócio das plantas oleaginosas: algodão, amendoim, girassol e mamona. Piracicaba: Esalq. pp. 89 - 122.

DURÃES, J. A.; DRUMMOND, A. L.; PIMENTEL, T. A. P. F.; MURTA, M. M.; BICALHO, F.S.; MOREIRA, S. G. C. & SALES, M. J. 2006. A. Absorption and photoluminescence of Buriti oil/ polystyrene and Buriti oil/poly(methyl methacrylate) blends. European Polymer Journal. 42: 3324-3332.

FARIA, L. A.; GONCALVES, F. A. G.; CARNEIRO, C. D.; COLEN, G. & COELHO,J. V. 2009. Estudos preliminares sobre a composição físico-química de óleos do cerrado mineiro produzidos artesanalmente. In: XVI ENAAL e II Congresso Latino-americano de analistas de alimentos, Belo Horizonte.

FRANÇA, L. F.; REBER, G.; MEIRELES, M. A. A.; MACHADO, N. T. & BRUNNER, G. 1999. Supercritical extraction of carotenoids and lipids from buriti (*Mauritia flexuosa*), a fruit from the Amazon region. Journal of Supercritical Fluids 14: 247–256,

FURLAN JR., J.; KALTNER, F.J.; AZEVEDO, G.F.P. & CAMPOS, I.A. 2006. Biodiesel: porque tem que ser dendê? Belém, Embrapa Amazônia Oriental. 205p.

GONÇALVES, C.; BATISTA, E. & MEIRELLES, A. J. A. 2002. Liquid–Liquid Equilibrium Data for the System Corn Oil + Oleic Acid + Ethanol + Water at 298.15 K. J. Chem. Eng. Data, 47(3): 416 – 420.

LUTZ, I. A. 1985. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos. 3.ed. São Paulo: IMESP, v.1. 533p.

MACHADO, F. S. 2009. Estrutura populacional e aspectos etnobotânicos de *Mauritia flexuosa* L. F. (buriti, Arecaceae) na Amazônia Sul Ocidental, Acre. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG.

MORETTO, E & FETT, R. 1998. Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos. Editora: Livraria Varela. São Paulo,150 p.

NOGUEIRA, R. I. 1992. Secagem e desidratação de frutas e hortaliças. In: Nogueira, R. I. (Ed.). Curso de Processamento de Frutas e Hortaliças. Rio de Janeiro: EMBRAPA, pp. 117-130.

NUNES, E. C. B. 2005. Propriedades ópticas de óleos derivados do fruto da palma. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Departamento de Física.

FOOD AND AGRICULTURE Organization of the United Nations - Organização Pan-Americana da Saúde. Higiene dos Alimentos. 2006. Textos Básicos / Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Organização Pan-Americana da Saúde. Codex Alimentarius. FAO/ OMS.

REMÉDIOS, C. M.R.; NUNES, E. C. D. B.; CABRAL, A. Jr. D. F.; NERO, J. D.; ALCANTARA, Jr. P. & MOREIRA, S. G. C. 2006. Estudo espectroscópio de óleos derivados de frutos da palma. In: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais. Foz do Iguaçu, Paraná.

SILVA, C. R. D.2002. Bioativos Tropicais com Eficácia Comprovada. Cosmetics & Toiletries, 14(1).

SILVEIRA, C. S.; PESSANHA, M. C. S.; NEVES JUNIOR, I.; MENEZES, F.S. & KAPLAN, M. A. C. 2005. Atividade antimicrobiana dos frutos de *Syagrus oleracea* e *Mauritia vinifera***.** Revista Brasileira de Farmacognosia, 15(2): 143-148.

VALE, I. 2008. Oficina de extração de óleo de Buriti na comunidade de São João do Jaburu – Gurupá – Pará. Relatório de Visita Técnica.

YUYAMA, L. K. O.;MAEDA, R; PANTOJA, L; AGUIAR, J. P. L. & MARINHO, H. A. 2008. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. Cienc. Tecnol. Aliment, 28(2): 408-412.