

PRODUÇÃO DE EMULSÃO A PARTIR DO ÓLEO EXTRAÍDO DAS SEMENTES DA *CARAPA GUIANENSIS* ABUL. (ANDIROBA): ANÁLISE DO PERFIL DE ÁCIDO GRAXO E ESTUDO DA ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA.

Danila Teresa Valeriano ALVES

ALVES, Danila Teresa Valeriano. **Produção de emulsão a partir do óleo extraído das sementes da *carapa guianensis* abul. (andiroba): análise do perfil de ácido graxo e estudo da estabilidade físico-química.** Projeto de investigação científica do Curso de Farmácia – Centro Universitário Fibra, Belém, 2017.

O objetivo do projeto foi avaliar a eficiência na ação repelente e inseticida dos diferentes óleos de andiroba (*Carapa guianensis*) obtidos em feiras livres de Belém. A andiroba é uma planta pertencente à família Meliaceae, a qual é encontrada em toda a América Tropical, distribuindo-se no Brasil pela região Amazônica, especificamente em várzeas, áreas alagadiças (FERRAZ *et al.*, 2002). Sua árvore alcança até 30 metros de altura, em suas copas são encontrados ouriços e sementes de coloração castanha. No interior das sementes, existe a amêndoa de coloração branco-amarelada, da qual é

extraído seu óleo, usado largamente pela população devido a suas propriedades terapêuticas, como anti-inflamatório, cicatrizante e repelente de insetos (BOUFLEUER *et al.*, 2003; OLIVEIRA, 2008; NAYAK *et al.*, 2011). O óleo de andiroba é rico em substâncias insaponificáveis, como os tetranortriterpenoides e diversos glicerídeos, sendo característico da espécie a presença de ácidos graxos, como os ácidos esteárico, palmítico, oléico, mirístico, linoléico e linolênico (SINGH; SINGH, 2010). A detecção de adulterações se dá mediante as fiscalizações de diversos órgãos, como os internacionais (Food and Drug Administration – FDA, Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, World Health Organization – WHO) e nacionais (Ministério da Saúde e Agência Nacional de vigilância Sanitária – ANVISA). Nesse aspecto, as RDC nº 270/2005 e nº 482/1999 juntamente com a FAO recomendam, na avaliação de qualidade do óleo, a utilização de métodos como a Cromatografia Gasosa com detector de Ionização em Chama (CG-FID) para a quantificação de ácidos graxos de óleos vegetais (BRASIL, 2005). A Farmacopeia Brasileira (2010) cita a Cromatografia Gasosa para identificação de óleos fixos. Além da atividade repelente,

alguns estudos vêm relatando o uso desse óleo como acaricida, larvicida e antiplasmodial, porém ainda não há um embasamento técnico-científico suficiente (PAIXÃO *et al.*, 2016). A extração e uso do óleo é mais rentável economicamente, comparada ao uso madeireiro, pois não necessita de alto investimento, não agride o meio ambiente e ainda é uma boa forma de proporcionar renda econômica (MENDONÇA; FERRAZ, 2007). As amostras foram submetidas aos testes de estabilidade preliminar físico-químicos, obedecendo aos parâmetros: centrifugação, estresse térmico, ciclos de congelamento e descongelamento e determinação de pH. O estudo da estabilidade contribui para orientar o desenvolvimento da formulação e auxiliar no monitoramento da estabilidade organoléptica, físico-química e microbiológica. Os ácidos graxos presentes nos óleos e gorduras são constituídos, geralmente, por ácidos carboxílicos, que contêm de 4 a 30 átomos de carbono na sua cadeia molecular e podem ser saturados ou insaturados. O número de insaturações pode variar de 1 a 6, sendo que três insaturações são comuns e existe um predomínio de isômeros *cis*, especialmente nos óleos e gorduras naturais. É possível avaliar se uma amostra de óleo está adulterada por meio

de análises físico-químicas como composição de ácidos graxos, índice de acidez, índice de peróxido, índice de saponificação, índice de matéria insaponificável, índice de refração, entre outros. A incorporação de óleos vegetais em bases para fins cosméticos é uma prática bastante difundida, sendo de fundamental importância a escolha adequada da base à qual os princípios ativos de uso tópico serão incorporados. As emulsões poderão separar-se em duas fases, visando à qualidade e estabilidade esperada, as emulsões terão uma quantidade significativa de óleo para uma determinada proporção de creme base (SIQUEIRA, 2016). Embora o teste de estabilidade preliminar seja considerado um procedimento deduzido, não representando um resultado absoluto, possui uma ótima probabilidade de fornecer dados relevantes sobre o comportamento de um produto durante o seu armazenamento, podendo ser de grande valia para testes futuros (BRASIL, 2004). Foram utilizadas sementes provenientes de Bragança e da Embrapa – Amazônia Oriental bem como óleos comerciais de feiras livres (Ver-o-Peso; Feira da 25; e Feira de Cametá) comumente utilizados na região como repelente de insetos. Para a extração dos óleos das sementes coletadas foram

realizadas três metodologias distintas: extração por solvente, por prensa e pelo método tradicional. Esse tipo de extração foi realizado no sistema de extração do tipo Soxhlet (VIDROLABOR), empregando 200 mL de Hexano (FMAIA) e uma massa de 4 kg de amêndoas devidamente, cortadas, trituradas e colocadas em cartuchos no extrator após um pré-tratamento na estufa, com a temperatura de 50°C, por 48 horas ininterruptas. A extração no Soxhlet durou em torno de 8 horas, sob aquecimento de 50 °C, finalizando com a separação do solvente e óleo no equipamento Rotaevaporador da marca FISATOM 801. As amêndoas utilizadas nessa extração foram de aproximadamente 4 kg, as quais foram cortadas em pedaços de 2cm de diâmetro após um pré-tratamento na estufa, com a temperatura de 50°C, por 48 horas ininterruptas, para eliminar água e facilitar o processo da extração. Após isso, a massa ainda aquecida em 50°C foi submetida à prensagem, utilizando uma prensa do tipo parafuso da marca SCOTT para a obtenção do seu óleo. O material extraído foi então submetido à filtração à vácuo para retirada de impurezas. S extração tradicional foi realizada manualmente, mediante o cozimento de cerca de 4 kg de sementes pré-

selecionadas, por 1 hora. Após o cozimento, estas foram deixadas em repouso por um período de 30 dias, em um ambiente arejado e com proteção da luz solar. Nesse período de descanso, as amêndoas foram retiradas com o auxílio de uma colher, e então foram feitas conformações ovais, conhecidas popularmente como “pães” para serem colocadas em uma superfície inclinada, escoando dessa forma o óleo, por 90 dias. Após esse tempo o óleo foi recolhido e transferido para um frasco âmbar de 250 mL. Para o resultado de comparação dos rendimentos das extrações calculou-se as massas das amêndoas secas, torta e óleos. Para a obtenção dos perfis cromatográficos, as amostras foram previamente esterificadas, aproximadamente 0,5 g do óleo, separadamente, em um balão de fundo redondo e adicionado 5 mL de NaOH 0,5 M, sendo levada posteriormente ao aquecimento. Após atingir o ponto de ebulição do álcool, foram adicionados 5 mL do BF_3 , aguardando em torno de 2 minutos. Em seguida, 5 mL de heptano foram adicionados à mistura e esperou-se a solução esfriar. Por último, adicionaram-se 10 mL da solução supersaturada de NaCl para a extração e separação dos ácidos graxos contidos na fase superior do

sistema. O cromatógrafo a gás utilizado para determinar essa composição foi da marca VARIAN, modelo CP-3800, acoplado com o detector de ionização de chama (FID), de acordo com o método oficial da AOCS Ce 1a-13. A programação de temperatura usada foi T1 80 °C por 2 min., R110 °C min⁻¹, T2 180 °C min⁻¹, R2 10 °C min⁻¹, T3 250 °C por 5 min. A solução de referência continha padrões de ésteres metílicos. Os componentes presentes foram: água, EDTA dissódico, sorbitol, propilenoglicol, metilparabeno, propilparabeno, álcool cetoestearílico/polisorbato 60, dimeticone, estearato de octila, miristato de isopropila, BHT, óleo mineral, imidazolidinil ureia, ácido cítrico. Para preparar as emulsões, foram selecionados cinco óleos distintos, diferindo-os pelo local de comercialização e forma de extração. Os óleos foram envasados em frasco de vidro e de polietileno e armazenados em temperaturas entre 6 e 10°C. Foram preparadas amostras em duplicata de emulsões não-iônicas, utilizando uma base BPE Cetílica Não-iônica 95% da marca Mix Das Essências. Foram pesadas 50g da base pronta, com o auxílio de um béquer, para cada tipo de óleo. Utilizando uma pipeta de 5mL, foram medidos 2,5mL do óleo de Andiroba, repetindo-se

para os cinco diferentes tipos. Os óleos foram incorporados em cada base e misturados de forma efetiva, até total homogeneidade. Por fim, as amostras foram envasadas em frascos de polietileno e devidamente rotuladas. A análise macroscópica foi realizada após os seguintes períodos: 1º dia, 7º dia, 15º dia, 30º dia e 60º dia, após a manipulação. Foram observadas características como: aspecto, cor e odor, a fim de identificar possíveis processos de instabilidade como sedimentação e/ou separação de fases. A determinação do pH foi realizada após o 1º dia da manipulação. Os valores de pH foram determinados, inserindo o eletrodo (Gehaka Ltda. Mod. PG 1800) diretamente na diluição aquosa 1:10 (p/p) das amostras, utilizando água destilada como solvente. As leituras foram realizadas em duplicata em cada lote (LIMA *et al.* 2008). Utilizando tubos de ensaio cônicos graduados para centrífuga, foram adicionados 10,0g de cada amostra, e submetidas ao ciclo de 3000 rpm durante 30 min. Foram adicionadas 4 amostras por vez, sendo a última com 2 amostras. As amostras que permaneceram macroscopicamente estáveis foram avaliadas a partir dos parâmetros: análise dos aspectos das formulações e determinação do valor

do pH (BRASIL, 2004). Amostras de 10,0g das formulações foram acondicionadas em recipientes de vidro e submetidas ao aquecimento em banho termostatzado (Warmnest) na faixa de temperatura de 40 a 80°C. Programou-se o aumento da temperatura de $5\pm 1^\circ\text{C}$ em $5\pm 1^\circ\text{C}$, mantendo-se por 30 min em cada temperatura. As leituras foram realizadas ao término de 80°C. As amostras que permaneceram macroscopicamente estáveis foram avaliadas a partir dos seguintes parâmetros: análise dos aspectos das formulações e determinação do valor do pH (BRASIL, 2004). Amostras de 10,0 g das formulações foram acondicionadas em recipientes de vidro, onde foram realizados os ciclos gela-degela. Esse teste teve como objetivo avaliar a estabilidade das emulsões em condições de mudanças bruscas na temperatura. Primeiramente, em uma estufa microprocessada de secagem (QUIMIS®, Mod. 0317M-42), as amostras foram acondicionadas em uma temperatura de $50 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 24 horas. E, por fim, foram armazenadas em uma geladeira (Consul, Mod. CRC 28A) em uma temperatura de $4 \pm 2^\circ\text{C}$ por mais 24 horas, completando, assim, um ciclo. As leituras foram realizadas no final do 6º ciclo, o

qual totalizou um período de 12 dias. As amostras foram avaliadas a partir dos parâmetros: análise dos aspectos das formulações e determinação do valor do pH (BRASIL, 2004). Para cada extração realizada, foi calculado e determinado o rendimento. De acordo com os resultados demonstrados, a forma de extração com maior rendimento foi com solvente (47,0%), seguida pela extração por prensa (37,5%) e pelo método tradicional (25%). Apesar de a metodologia por solvente apresentar elevado rendimento, ela produz resíduos químicos, sendo irritantes para a pele (OLIVEIRA *et al.*, 2011), fato este que implica a falta de interesse das indústrias cosméticas por essa forma de extração, optando pela técnica de prensagem (SHANLEY, 2008). A metodologia usando a prensa é uma alternativa bastante empregada nas indústrias alimentícias, fato este observado nos levantamentos bibliográficos para essa espécie vegetal. Além do mais, esse processamento é conduzido sem uso de produtos químicos, tendo como resultado o aproveitamento da torta residual como adubo ou ração animal (PINTO *et al.*, 2010). Há relatos também feitos por SAVOIRE (2013) de que o rendimento por essa técnica é afetado em grande parte por parâmetros mecânicos da

prensa, com o eixo, gaiola e ainda o preparo prévio da matéria-prima a ser processada como, por exemplo, a secagem combinada ao manejo das amêndoas. Esses últimos são verificados em usinas no Amazonas e Rondônia, onde cooperados declaram que sementes úmidas travam a prensa e sementes aquecidas possibilitam maior extração do óleo, o que justifica o aquecimento prévio antes da extração (MENDOÇA, 2015). O processo tradicional mostrou-se como sendo a forma de extração de menor rendimento em relação às outras, devido muitas vezes às formas de armazenagem antes e após o cozimento, acarretando no baixo escoamento do óleo extraível, aumento do processo de oxidação e conseqüentemente a alteração da qualidade do óleo (MENDONÇA e FERRAZ, 2007; MENEZES, 2005). Alguns autores questionam sobre a presença de determinados componentes ativos no óleo extraído na forma artesanal, influenciado possivelmente pelo período de fermentação em relação aos óleos industriais (MENEZES, 2005; SHANLEY & MEDINA, 2005; SHANLEY, 2008). Apesar desses fatos, esse método ainda é bastante evidenciado nas comunidades ribeirinhas da região Amazônica (NARDI-SANTOS, 2013).

Outro fator importante que também altera nesse rendimento, independente da forma de extração, é se as sementes são provenientes de várzea ou terra-firme. Relatos feitos por Gomes (2010) mostram que as sementes que foram coletadas em várzeas apresentaram um valor médio de extração de 46%, superior ao de terra-firme, que obteve um valor de 41,6% tendo um intervalo de confiança de 95%. Estima-se que 1000 kg de sementes coletadas em terra-firme podem render 158,3 a 203,2 quilos de óleo. Os óleos obtidos por diferentes métodos de extração bem como os de feira livre possuem em média 62,53 % de insaturados e 37,02% de saturados. Foram identificados um total de 10 ácidos graxos majoritários: C14:0; C16:0; C16:1; C17:0; C18:0; C18:1; C18:2; C18:3; C20:0; C22:0, sendo 4 insaturados e 6 saturados. Os ácidos graxos insaturados de maior e menor concentração observados são respectivamente o ácido oléico (C18:1) e o ácido linolênico (C18:3); e o saturado o ácido palmítico (C16:0) e o ácido mirístico (C14:0). Observaram-se também alterações na porcentagem de certas amostras, como o “T” para o ácido mirístico, e da amostra “C2” para os ácidos graxos palmítico, palmitoléico, oléico, linoléico, linolênico,

esteárico e araquídico, enquanto para as outras amostras “S”, “P”, “C1” e “C3” não foram observadas alterações significativas. A amostra “T”, que foi extraída de forma artesanal, apresentou certa variação no ácido graxo C14:0, decorrente possivelmente de uma mistura acidental de outro óleo na hora do preparo dos “pães de andiroba”, ou até mesmo durante o escoamento do óleo. A amostra “C2”, proveniente do Ver-o-Peso, mostrou-se com mais alterações do que a amostra anterior, equivalente a 60% de ácidos graxos com valores alterados tanto para mais quanto para menos, resultando na alta porcentagem de ácidos graxos insaturados (72,90%) do que os outros óleos, indicando um forte indicio de adulteração de forma proposital para fins lucrativos. O óleo adulterante que mais se enquadra com esses valores observados é o de soja, haja vista que é um óleo comercialmente mais barato, acessível e por possuir facilidade de se misturar com o óleo de andiroba. Esta atividade de adulteração usando o óleo de soja também é observado em trabalhos realizados por Hirashima (2013) e Aued-Pimentel (2013) para diferentes óleos vegetais, incluindo o óleo de andiroba. As outras amostras denominadas de “S, P, C1 e C3” não foram

questionadas sobre possível adulteração pelo fato de seus valores de composição estarem bem próximos aos da literatura, como no trabalho de Carneiro (2014). Essas mínimas variações observadas são decorrentes da diversidade da espécie vegetal e nutrientes do solo e ainda da ocorrência de hidrólise, a qual acarreta o rompimento das cadeias dos triglicerídeos, liberando os ácidos graxos e assim diminuído sua porcentagem (GONDIM, 2009). Quando comparados os valores de todas as amostras em relação ao da ANVISA (2015), verificamos certas variações em alguns ácidos graxos saturados (ácido margárico, esteárico e araquídico) e insaturados (ácido linoléico e palmitoléico), em decorrência de fatores como a grande estabilidade dos ácidos graxos saturados diante de processos degradativos, e maiores susceptibilidades dos ácidos graxos insaturados a oxidação, principalmente em altas temperaturas (LUZIA, 2012). A centrifugação, o estresse térmico e os ciclos de congelamento e descongelamento são ensaios realizados em condições extremas de armazenamento que podem fornecer indicações de instabilidade da formulação, mostrando a necessidade de alteração na sua composição (BRASIL, 2004). Neste

estudo, as amostras foram denominadas de “C1”, “C2”, “E1”, “E2”, “F1”, “F2”, “P1”, “P2”, “V1” e “V2”; referindo-se, respectivamente, aos óleos oriundos de Cametá, Embrapa, Feira da 25, Prensa e Mercado do Ver-o-Peso. A avaliação macroscópica fornece parâmetros que permitem avaliar, de imediato, o estado da amostra, com o objetivo de verificar alterações como separação de fases, precipitação e turvação, possibilitando o reconhecimento primário do produto (BRASIL, 2007). As amostras que não apresentaram nenhuma alteração, foram denominadas de “N” (aspecto normal); as que manifestaram uma leve modificação foram chamadas de “LM” (levemente modificada); e, as que passaram por algum de modificação considerável foram denominadas de “M” (modificada). A avaliação do aspecto foi realizada observando-se visualmente as amostras, verificando se houve separação de fases, precipitação e turvação. A análise da cor (colorimetria) foi realizada por meio visual, comparando-se visualmente a cor da amostra com a cor de um padrão armazenado em frasco da mesma especificação. A análise do odor foi realizada diretamente através do olfato (BRASIL, 2007). Durante os períodos de 24 horas, 7 dias, 15 dias, 30 dias e 60 dias após a

manipulação das emulsões, todas as amostras foram analisadas macroscopicamente e todas, sem exceção, apresentaram aspectos homogêneos, de consistência elevada, coloração branca e odor característico do óleo de andiroba. A partir do 30º dia após a manipulação, algumas amostras passaram a apresentar algumas modificações em relação a aspecto, cor e odor. As amostras F2, P2, V1 e V2 foram as únicas a não apresentarem nenhuma modificação até o 30º dia. No 30º dia, a amostra F1 foi caracterizada como “modificada”, por apresentar perda elevada do odor característico do óleo de andiroba. C1 e C2 apresentaram leves modificações em relação à cor, passando a adquirir um tom branco-amarelado, perdendo o aspecto brilhoso. A partir do 60º dia, as amostras V1 e V2 permaneceram estáveis até o último dia da análise macroscópica. Ainda no mesmo período, as amostras C1, C2 e F1 foram as mais afetadas em relação ao odor, sendo classificadas como “modificadas”. As avaliações que sofreram menos alterações foram “aspecto” e “cor”. O teste de centrifugação permite verificar diversas instabilidades nas amostras, como: cremeação, coalescência e floculação (BRASIL, 2004). O referido teste foi realizado no 15º após

a manipulação das amostras, sendo submetidas a 3000 rpm durante 30 minutos. Em todas amostras analisadas, nenhuma apresentou algum indício de instabilidade após a centrifugação. Mesmo que ocorresse cremeação nas emulsões, elas poderiam ser ainda consideradas aceitáveis, desde que sofressem novamente uma agitação moderada. Porém, do ponto de vista estético, tornam-se desagradáveis ao consumidor (RODRIGUES, 2013). As emulsões, por não apresentarem nenhuma alteração como separação de fases, cremeação ou floculação, não precisaram ser reformuladas e estavam aptas para serem submetidas ao teste de estresse térmico e determinação do pH. O estresse térmico acelera o processo de degradação dos componentes da formulação. A não ocorrência de separação de fases indica uma possível estabilidade do produto ensaiado (CANGUSSÚ, 2016). As amostras submetidas ao teste de estresse térmico não apresentaram separação de fases e nenhuma alteração em seus aspectos. Então puderam ser submetidas ao teste do ciclo de congelamento e descongelamento e a determinação do pH. O ciclo gela-degela é um teste que visa a avaliar a estabilidade de cosméticos, buscando antecipar determinadas

instabilidades, como a separação de fases que possam vir a ocorrer durante as condições normais de estocagem (FRIEDRICH, 2007). As amostras que permaneceram 6 dias durante a estufa, a uma temperatura de $50\pm 2^{\circ}\text{C}$, apresentaram, sem exceção, instabilidade (coalescência e sedimentação) devido às condições de estresse. As emulsões C1 e C2 sofreram uma leve separação de fases (coalescência), sendo classificadas como “levemente modificadas”; enquanto as demais amostras apresentaram uma heterogeneidade mais aparente e foram classificadas como “modificadas”. Uma causa provável é que, devido à elevação da temperatura, há um aumento na quantidade de choques moleculares, acelerando a separação (FRANZOL; REZENDE, 2015). As amostras que permaneceram 6 dias na geladeira, a uma temperatura de $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, não apresentaram mais coalescência, apenas alguns vestígios de sedimentação. Segundo Franzol e Rezende (2015), quando a colisão é impedida, no caso o congelamento, é esperado que o sistema conserve a característica original ao voltar à temperatura ambiente. As emulsões C1 e C2 apresentaram maior homogeneidade após o final do ciclo total. Após a finalização do ciclo gela-degela, foram

determinados os valores de pH das amostras. Mesmo apresentando alguns sinais de instabilidade durante o ciclo, o pH de cada amostra permaneceu muito semelhante ao teste de estresse térmico, no qual todas as emulsões apresentaram-se como estáveis. A pele humana apresenta um pH levemente ácido, variando entre 4,6-5,8. A pele, as unhas e os cabelos, formados por queratina, são atacados por álcalis fortes (substâncias ou soluções aquosas), ocorrendo a quebra da estrutura dimensional da proteína. Por isso, os cosméticos destinados para a pele possuem pH em torno de 5,0 (LEONARDI, 2002). As alterações de pH acontecem devido ao tempo de estocagem, as condições inadequadas de transporte e armazenamento das formulações. A temperatura influenciou diretamente na estabilidade físico-química das formulações (LIMA, 2014). Todas as amostras, desde a análise macroscópica até o ciclo gela-degela, apresentaram pH compatível com o da pele, mantendo-se entre 4,82-5,67. As amostras que se mantiveram instáveis durante o ciclo gela-degela, apresentaram-se como aprovadas em relação à determinação do pH. Foi observado que, a partir do teste de estresse térmico, o valor do pH passou da média 4,0

para 5,0. Essa faixa de valor foi mantida até o ciclo gela-degela. Na avaliação macroscópica, a amostra que apresentou maior pH foi a P1. Para o teste de centrifugação, as amostras P1 e P2 foram as que apresentaram maior número de pH. No teste de estresse térmico, a amostra com maior número de pH foi a P2. E a amostra P1 apresentou maior pH durante o ciclo gela-degela. A extração por solvente apresentou maior rendimento (47,0%), seguida da extração por prensagem do tipo parafuso (37,5%) e tradicionalmente (25%). A extração por solvente, apesar de possuir maior rendimento, é um processo que deixa resíduos químicos nas tortas de andiroba, diferente das tortas extraídas por prensagem, que são isentas de substâncias químicas, enquanto o óleo extraído tradicionalmente se mostrou mais opaco e com alta umidade e com menor rendimento. Também foram verificados, por meio dos perfis cromatográficos, os percentuais de ácidos graxos, tendo sido encontrados maiores concentração de ácidos graxos insaturados do que os ácidos graxos saturados principalmente para a amostra obtida do Ver-o-Peso (C2). Destacam-se também alterações significativas nessa mesma amostra, indicando uma adulteração com o óleo

de soja, mostrando-se que a cromatografia gasosa é rápida e eficiente. A maioria dos resultados mostrou-se estar em conformidade com os dados da literatura. O estudo de estabilidade preliminar realizado possibilitou a identificação de quais amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pelo Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos da Anvisa. As amostras se mantiveram estáveis quanto às características organolépticas até 15º dia de armazenamento, à temperatura ambiente. A partir do 30º dia, algumas alterações foram mais críticas nas amostras C1, C2, E1 e E2. Nos testes de centrifugação, estresse térmico e ciclo gela-degela, as amostras permaneceram estáveis até o segundo teste, sendo observadas modificações em todas as emulsões. Todas as amostras apresentaram pH adequado para ser utilizado em cosméticos, sendo as amostras P1 e P2 as que sofreram menor variação do valor de pH. No conjunto, os ensaios se mostraram práticos, porém indicando uma maior necessidade de atenção para a manipulação das formulações, principalmente no que tange ao conhecimento dos componentes utilizados. Este trabalho pode direcionar futuros estudos na tentativa de se obterem uma

formulação de creme à base de andiroba mais otimizada, realizando testes mais específicos, como o de estabilidade acelerada.

PALAVRAS-CHAVE: *Carapa Guianensis* Abul. (andiroba). Ácido graxo. Estabilidade físico-química.

REFERÊNCIAS

AUED-PIMENTEL, S. et al. Óleos de coco comercializados na cidade de São Paulo: avaliação da autenticidade e da adequação da informação nutricional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS (ENAA), 18, 2013, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBAN, 2013.

BOUFLEUER, N. T. **Aspectos ecológicos da Andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), visando o seu manejo e conservação**. 86f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre-Rio Branco, 2004

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos**. 1 ed. Brasília: ANVISA, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos**. 1 ed. Brasília: ANVISA, 2004.

BRASIL. Farmacopeia Brasileira 5ªedição. 5ª Edição ed: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 23 de setembro de 2005.

CANGUSSÚ, I. M. et al. Desenvolvimento de formulações contendo diferentes concentrações de digluconato de clorexidina e avaliação da estabilidade preliminar das formulações. **Acta Farmacêutica Portuguesa**. vol. 4, n.2, pp. 134-140, 2016.

CARNEIRO O. B.; ARRUDA M. S. P; ARRUDA A. C.; RODRIGUES F. S.; PINHEIRO W. B. S.; SANTOS K. I. P.; SILVA J. C. F.; PINHEIRO R. T. C. Controle de Qualidade de Óleos de Carapa guianensis (Andiroba): Uma Contribuição a Metodologia de Extração. **37º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**, 2014.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia do Alimento**. 2015. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000gc8yujq302wx5ok01dx9lcx1g7v3u.html> Acesso: 22 de janeiro de 2018.

FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e plântulas de andiroba (Carapa guianensis

AUBL. e *Carapa procera* D. C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. *Acta Amazônica*, v. 32, n. 4, p. 647-661, 2002.

GOMES, H. S. R. **Estrutura populacional e produção de andiroba em terra firme e várzea no sul do Amapá.** Dissertação (Mestrado em Biodiversidade tropical) – Universidade Federal do Amapá, 2010.

HIRASHIMA, K. et al. Encapsulated specialty oils commercialized in São Paulo state, Brazil: evaluation of identity (fatty acid profile) and compliance of fatty acids and vitamin E contents with nutrition labeling. **Food Science and Technology**, Campinas, v.33, n1, p. 107-115, 2013.

LIMA, C. R. C. **Identificação de ácidos graxos presentes no óleo de castanha do Brasil em emulsões cosméticas**, 2009. Dissertação (Mestrado em produção e controle farmacêutico). Faculdade de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, 2009.

LIMA, A. C. R.; LEMOS, W. P.; SOUZA, M. T. Ação Inseticida de Óleo Essencial e Extrato Alcoólico de *Carapa guianensis* Aubl. contra *Tenebrio molitor* em laboratório. In: **IX Congresso Brasileiro de Agroecologia**, 2015, Belém/PA. Cadernos de Agroecologia, 2015. v. 10.

LIMA, W. S. **Obtenção e estudo da estabilidade preliminar de formulações de gloss labial contendo açaí (*Euterpe oleracea*)**. 2014. 41 f. Monografia (Graduação em Farmácia). Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas-TO.

MENDOÇA A. P. **Secagem e extração do óleo das sementes de andiroba (*Carapa surinamensis* Miq. e *Carapa guianensis* Aubl.).** Tese (Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais) – INPA, Manaus, 2015.

MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 3, p. 353-364, 2007.

MENEZES, A. J. E. A. de. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, Estado do Pará. XLIII Congresso da Sober. 2005.

MENEZES, A. J. E. O histórico do sistema extrativo e a extração de óleo de andiroba cultivado no município de Tomé-Açu, estado do Pará. 2005. In: **CONGRESSO DA SOBER, 42. Anais... Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, p. 2-11.

NARDI-SANTOS M. **Conhecimento ecológico local sobre as andirobeiras e a extração artesanal do óleo de andiroba em uma área de proteção ambiental, floresta de várzea periurbana.** 2013. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá – AP, 2013.

OLIVEIRA B. R. **Desenvolvimento e avaliação de nanoemulsões com óleos de *Carapa guianensis* e *Copaifera* SP e estudo da ação repelente frente a**

Aedes aegypti.2008. f 4-11- Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

OLIVEIRA, E.M.S. Caracterização dos resíduos da polpa do maracujá-amarelo. **Ciência Rural**, v.41, n.4, p.725-730, 2011.

PAIXÃO, S. S. R. M. et al. The lipidome, genotoxicity, hematotoxicity and antioxidant properties of andiroba oil from the Brazilian Amazon. **Genetics and Molecular Biology**. 39, 2, p. 248-256, 2016.

PINTO, A.; AMARAL, P.; GAIA, C.; OLIVEIRA, W. de. Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato.. Belém-PA: **Imazon**; Manaus, Am: Sebrae-AM. 2010.

ALVES, Danila Teresa Valeriano. **Produção de emulsão a partir do óleo extraído das sementes da *carapa guianensis* abul. (andiroba): análise do perfil de ácido graxo e estudo da estabilidade físico-química**. Projeto de investigação científica do Curso de Farmácia, Faculdade Integrada Brasil Amazônia (FIBRA), Belém, 2017.

RODRIGUES, L. M. **Desenvolvimento e estudo de estabilidade preliminar de emulsões óleo/água (O/A) a base de óleos vegetais para prevenção e/ou adjuvante no tratamento de úlceras por pressão**. 2013. 44 f., il. Monografia (Bacharelado em Farmácia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SAVOIRE, R.; LANOISELLÉ, J-L.; VOROBIEV, E. Mechanical continuous oil expression from oilseeds: a review. **Food Bioprocess Technol.** 6:1-16. 2013.

SHANLEY, P. Riquezas da floresta, frutas, plantas medicinais e artesanato na América Latina. In: LOPEZ, C. et al. (Eds.). Riquezas da floresta, frutas, plantas medicinais e artesanato na América Latina. 1. ed. **Bogor Barat**: CIFOR, 2008. p. 73-76. 94

SHANLEY, PATRICIA; MEDINA, GABRIEL. Frutíferas e plantas tóxicas na vida Amazônica. Belém: CIFOR, **Imazon**, 2005.

SINGH, S. P.; SINGH, D. Biodiesel production through the use of different sources and characterization of oils and their esters as the substitute of diesel: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [S.1], v.14, n.1, p.200-216, janeiro.2010.

SIQUEIRA, J. C. **Avaliação da estabilidade de uma emulsão cosmética cold cream contendo diferentes tipos de ceras.** 2016. Monografia (Graduação em Química Industrial) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 29 nov. 2016.