

Refino de sebo bovino e óleo de babaçu (*orbignya speciosa*) visando a produção de sabonetes**Refining bovine sebus and babassu oil (*orbignya speciosa*) aiming at soap production**

DOI:10.34117/bjdv6n9-134

Recebimento dos originais: 01/09/2020

Aceitação para publicação: 08/09/2020

José Sebastião Cidreira Vieira

Doutorado

Instituto Federal do Maranhão-Campus Zé Doca

Endereço: Rua da Tecnologia, 215- Vila Amorim CEP:65365-000 Zé Doca-MA

E-mail: sebastiaocidreira@ifma.edu.br

Josineuton Alves de Sousa

Licenciado em Química

Instituto Federal do Maranhão-Campus Zé Doca

Endereço: Rua da Tecnologia, 215- Vila Amorim CEP:65365-000 Zé Doca-MA

E-mail: josineutonsousa@gmail.com

Makson Rangel de Melo Rodrigues

Licenciado em Química

Instituto Federal do Maranhão-Campus Zé Doca

Endereço: Rua da Tecnologia, 215- Vila Amorim CEP:65365-000 Zé Doca-MA

E-mail: makson.rodrigues@ifma.edu.br

José Victor Silva e Silva

Técnico em Biocombustíveis

Instituto Federal do Maranhão-Campus Zé Doca

Endereço: Rua da Tecnologia, 215- Vila Amorim CEP:65365-000 Zé Doca-MA

E-mail: josevictor @acad.ifma.edu.br

Flávio Menezes da Silva

Acadêmico de Licenciado em Química

Instituto Federal do Maranhão-Campus Zé Doca

Endereço: Rua da Tecnologia, 215- Vila Amorim CEP:65365-000 Zé Doca-MA

E-mail: flavio2030r@gmail.com

Efraim Costa Pereira

Tecnólogo em Alimentos

Universidade Federal do Maranhão-Campus Balsas

Endereço: MA-140, KM 04 CEP: 65800-000 Balsas

E-mail: Efraim.costa2010@gmail.com

RESUMO

Os sabonetes são sabões especiais utilizados na higienização humana. Eles têm qualidade superior aos sabões para uso de limpeza doméstica ou de roupas, devido à qualidade da matéria-prima utilizada na sua fabricação e ao rigoroso controle no processo de fabricação. As principais matérias-primas usadas para a fabricação de sabonete são o sebo bovino e o óleo vegetal. No matadouro do município de Zé Doca-MA, os restos oriundos do abate são incinerados ou jogados ao ar livre propiciando o aparecimento de aves e roedores, que desempenham a função de vetor para o surgimento de patologias. Por outro lado, a extração do óleo de coco babaçu é totalmente rudimentar gerando um produto de aspectos físicos e organolépticos desagradáveis e de fácil deterioração. Logo, o aproveitamento dessas matérias-primas para a produção de sabonete apresenta-se como uma excelente via de destinação, uma vez que os resíduos de abate de carne bovina e o óleo vegetal de babaçu podem ser transformados em produtos com valor comercial, assim, quanto melhor for o aproveitamento desses insumos, menor será o impacto sobre o meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi extrair o sebo a partir de gorduras de origem animal e coletar óleo de babaçu de baixa qualidade para refiná-los visando à produção de sabonetes a frio e estimular a prática de atitudes ecologicamente corretas. A metodologia consistiu na desodorização e clarificação do sebo bovino e refino do óleo de babaçu pela técnica de degomagem ácida. Os resultados revelados durante os processos de refino dos insumos supracitados originaram produtos com aspectos visuais límpidos e isentos de impurezas, indicativo que as técnicas de desodorização e clarificação são uma alternativa viável para purificar matérias-primas graxas de baixo valor agregado com possibilidade de fabricação contínua e crescente de produtos de limpeza e higiene corporal. Além disso, podem contribuir significativamente com a sustentabilidade ambiental e geração de emprego e renda.

Palavras-chaves: Matérias graxas, Refino, Sabonete.

ABSTRACT

Soaps are a special kind of soaps used in human hygiene. They have superior quality to soaps for use in household cleaning or clothes, due to the quality of the raw material used in their manufacture and the strict control in the manufacturing process. The main raw materials used for the manufacture of soap are beef tallow and vegetable oil. At the slaughterhouse in the municipality of Zé Doca-MA, the remains from slaughter are either incinerated or thrown outdoors, allowing the appearance of birds and rodents, which act as a vector for the appearance of pathologies. On the other hand, the extraction of babassu coconut oil is totally rudimentary, generating a product with unpleasant physical and organoleptic aspects and easy deterioration. Therefore, the use of these raw materials for the production of soap presents itself as an excellent destination route, since the residues of the slaughter of beef and vegetable oil of babassu can be transformed into products with commercial value, thus, the better the use of these inputs, the less the impact on the environment. The objective of this work was to extract tallow from animal fats and collect low-quality babassu oil to refine them aiming at the production of cold soaps and to encourage the practice of ecologically correct attitudes. The methodology consisted of deodorizing and clarifying bovine tallow and refining babassu oil using the acid degumming technique. The results revealed during the refining processes of the aforementioned inputs gave rise to products with clear visual aspects and free of impurities, indicating that deodorization and clarification techniques are a viable alternative to purify low-value grease raw materials with the possibility of continuous manufacture and a growing number of cleaning and body care products. In addition, they can contribute significantly to environmental sustainability and job and income generation.

Keywords: Fatty substances, Refining, Soap.

1 INTRODUÇÃO

Quimicamente, o sabão é constituído por sais alcalinos de ácidos graxos, com propriedades detergentes. Ele resulta da reação química denominada saponificação, que ocorre entre um produto alcalino com ácidos graxos superiores e seus glicerídeos. As bases usadas determinam a consistência do sabão obtido, o KOH e NaOH possibilitam a fabricação de um sabão mole e de um sabão duro, respectivamente (ZAGO NETO, 2012).

Os sabonetes são sabões especiais utilizados na higienização humana, têm qualidade superior aos sabões para uso de limpeza doméstica ou de roupas, devido à qualidade da matéria-prima utilizada na sua fabricação e do rigoroso controle no processo de fabricação (COSTA, 2015).

As principais matérias-primas usadas para a fabricação de sabonete são os ácidos graxos e as gorduras, que podem ser de origem animal ou vegetal. Entre as gorduras de origem animal a mais usada para fabricação de sabonete é a gordura bovina, comumente conhecida como sebo. Dentre as gorduras vegetais mais usadas para essa finalidade destaca-se o óleo de coco, extraído do babaçu (NEVES, 2003).

O sabonete está presente na higiene pessoal do ser humano. Ele é utilizado principalmente para tomar banho, lavagem de mãos e outras atividades relativas à limpeza. A obtenção de sabonete a frio exige, antes de tudo, uma excelente massa base. Um sabão dito como ideal, apresenta textura compacta, conserva sua forma por longo tempo e sua fabricação é simples. Para atingir-se tal objetivo é necessário que a gordura animal (sebo) e o óleo vegetal sejam os mais puros possíveis (ARGENTIERE, 2001).

O sebo é um coproduto da produção da carne e em média se obtém de 15 a 17 quilos a cada animal abatido. Estima-se a produção nacional de gordura animal em três milhões de toneladas por ano (BIODIESELBR, 2018). O sebo também é destinado à indústria cosmética, especialmente à indústria de sabões, no setor alimentício, na produção de ração animal e mais recentemente na produção de energia renovável.

A gordura animal tem a vantagem de, historicamente, ter um custo inferior ao do óleo vegetal. Por outro lado, as outras indústrias que utilizam esse material não consomem todo o volume produzido no país, contribuindo para que as sobras sejam abundantes e, conseqüentemente, de preço mais acessível. A disputa entre o mercado de cosméticos, a indústria saboeira e de rações elevou o preço da tonelada de gordura com o passar do tempo. Diante desse cenário, o sebo bovino, nas últimas duas décadas, deixou de ser um rejeito para se tornar um importante coproduto da atividade de bovinocultura, em diversas regiões do país (MIRANDA, 2016).

Os principais problemas dos resíduos de origem animal gerados pelo processamento e consumo de carnes são os ossos, apara de tecidos adiposos e musculares, órgão e glândulas, pernas,

pelos e peles, sangue, chifres e cascos, resíduos de carcaças após desossa em estabelecimentos comerciais varejistas. A reciclagem apresenta-se como melhor via de destinação, tanto ambiental e de saúde pública, como também financeira, uma vez que os resíduos citados podem transformar-se em produtos comerciais, com valor de venda, gerando receita. Dessa forma, quanto melhor se aproveitarem os resíduos de abate e consumo de carne, transformando-se em outros produtos comercializáveis, menor será o impacto sobre o meio ambiente e maior será a valorização do sacrifício animal (BORÉM, 2010).

O coco babaçu (*Orrbignya speciosa*), na região nordeste é a oleaginosa mais requisitada na indústria extrativista. Ele serve de fonte de renda para aproximadamente 400 mil quebradeiras de coco no Brasil, espalhadas pelos 18,5 milhões de hectares de babaçuais. Sendo que a maior parte está concentrada no estado do Maranhão, mensalmente são extraídos em torno de 140.000 toneladas de amêndoas desses babaçuais. Contudo, o potencial do babaçu continua pouco explorado (EMBRAPA, 2018).

No Brasil, o óleo de babaçu tem sido usado quase que exclusivamente na área de cosméticos. No Maranhão, a produção desse insumo é obtida artesanalmente, pelas quebradeiras de coco que utilizam um sistema de extração caseiro e completamente rudimentar, resultando num produto final com propriedades organolépticas desagradáveis e impróprias para o emprego na fabricação de sabonetes (AZEVEDO, 2014).

A reciclagem é um processo que permite o (re) aproveitamento de materiais considerados como lixo, cuja finalidade é transformá-los em novos materiais em benefício do homem e da preservação ambiental. Daí a importância de adequar sebo bovino e óleo vegetal para utilizá-los na fabricação de sabonetes (PERUZZO, 2010).

Diante da vasta quantidade de matérias-primas graxas encontradas no município de Zé Doca-MA que podem ser empregadas na produção de artigos de tocador, levantou-se a seguinte situação-problema: é possível produzir sabonetes de qualidade a baixo custo utilizando matérias-primas regionais?

Essa inquietação permitiu eclodir a hipótese da possibilidade de se adequar matérias-primas de origem vegetal encontradas em mata nativa e de se reciclar resíduos de abate de carne bovina jogados a céu aberto e/ou incinerados no município de Zé Doca-MA para a obtenção de sabonete a frio.

Este trabalho teve como objetivo geral refinar matérias-primas graxas extraídas artesanalmente, visando a sua adequação para a obtenção de sabonete. Os objetivos específicos foram os seguintes: branquear e desodorizar sebo bovino utilizando soluções conservantes e

clarificantes, purificar óleo vegetal de babaçu através da técnica de degomagem ácida, clarificar e desodorizar óleo degomado utilizando argilominerais e contribuir com a sustentabilidade ambiental.

Dessa forma, pode-se inferir que esta pesquisa tem caráter altamente relevante, uma vez que tem plenas condições de redimir e/ou eliminar impactos ambientais e vetores causadores de doenças endêmicas, que afetam a saúde do povo zedoquense e ainda gerar emprego e renda ao transformar materiais de baixo valor agregado em produtos com elevado valor econômico.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As matérias-primas utilizadas neste trabalho foram coletadas na mesorregião do Alto Turi, especificamente, no município de Zé Doca-MA. O sebo foi doado por uma comunidade de agricultores familiares, o óleo, extraído das amêndoas do coco babaçu foi adquirido junto às quebradeiras de coco da região. As amostras de sebo bovino e óleo de babaçu foram transportadas para o Laboratório de Química do IFMA - Campus Zé Doca, onde receberam tratamento específico visando à sua adequação para a fabricação de sabonete.

A solução desodorizante denominada de AQC-10 foi idealizada no IFMA - Campus Zé, Doca para conservar (desodorizar) gorduras animais destinadas para o processamento de sabão a frio. Num experimento típico, adicionou-se água destilada num béquer de capacidade 1000 mL. Em seguida, foram adicionados 15% de ácido acético glacial concentrado e 0,02 g de corante à mistura. O volume de 1000 mL foi completado com adição de água. Finalmente, a mistura foi homogeneizada, armazenada em frascos adequados, identificada e disponibilizada para uso (OLIVEIRA et al., 2012; COSTA et al., 2011; SOUSA et al., 2010).

A solução branqueadora ou clarificante do sebo bovino foi preparada conforme recomenda Argentiére (2001). Esta solução foi constituída de 56,5% de H₂O, 24,5% de e 19,0% de H₂SO₄. A mistura foi homogeneizada, resfriada em banho de gelo, armazenada em frasco adequado, identificada e disponibilizada para uso.

O sebo foi lavado com bastante água corrente para retirada de sangue, principal responsável por torná-lo impuro dando-se início ao processo de desodorização do mesmo. Em seguida, foi imerso num recipiente contendo a solução AQC-10 e ali permaneceu em repouso, durante cinco dias consecutivos. Posteriormente, o sebo foi retirado da solução AQC-10, lavado com água corrente e disponibilizado para o processo de clarificação.

O sebo desodorizado foi fundido no sistema mostrado na Figura 1, idealizado e construído no IFMA-Campus Zé Doca.

Figura 1 – Sistema clarificador do sebo bovino

Fonte: O próprio autor, 2020.

Para cada quilograma de sebo foram adicionados 35 mL da solução clarificante. A mistura foi aquecida a 70 °C durante 45 minutos. O sebo fundido e clarificado foi adicionado num funil de decantação, lavado sucessivas vezes com água fervente. O sebo límpido e isento de impurezas foi separado da água fervente e ainda fundido foi colocado em forma apropriada para completa solidificação, disponibilizado para caracterização físico-química e, posteriormente, destinada para a reação de saponificação.

O óleo bruto de coco babaçu foi tratado pela técnica de degomagem ácida, as amostras foram aquecidas até 70°C durante 30 minutos numa chapa de aquecimento e adicionados, lentamente, 3% de ácido fosfórico em relação à massa base do óleo bruto. Em seguida, a mistura foi transferida para um funil de decantação para formação de fases. Posteriormente, realizou-se a separação das fases oleosa e gomosa, contendo as impurezas, entre elas os fosfatídeos. O óleo degomado foi neutralizado com auxílio de uma solução alcalina de NaOH a 1,0 mol.L⁻¹. A solução de hidróxido de sódio foi adicionada lentamente, até que o pH do óleo atingisse 7,0. O óleo neutralizado foi então disponibilizado para a etapa de clarificação.

O material clarificante utilizado para branqueamento do óleo de babaçu foi um argilomineral encontrado na região do Alto Turi Maranhense, especificamente, às margens rio Turi. Essa argila passou pelo processo de secagem a 105°C, por 5 horas na estufa. Após a secagem, o argilomineral foi triturado num almofariz com auxílio de um pistilo, peneirado a baixo de 0,12 mm, pesado e disponibilizado pra a clarificação.

O óleo foi aquecido numa temperatura entre 70 a 80°C e a ele adicionado 5% de argilomineral, com base na massa do óleo bruto. A mistura permaneceu em aquecimento por 30 minutos e a temperatura rigorosamente controlada para evitar a decomposição do óleo. Em seguida, a mistura foi filtrada para separação do óleo e das impurezas geradas nesta etapa do processo de purificação.

Inicialmente, para eliminação de água retida no óleo, este foi submetido a um aquecimento em chapa elétrica durante 30 minutos a 100°C sob constante homogeneização. Para garantir a eliminação das substâncias odoríferas, o óleo permaneceu por 24 horas numa estufa de secagem, a 60°C. Finalmente, o óleo refinado foi armazenado, disponibilizado para caracterização físico-química e para o processamento visando à produção de sabonete a frio.

A caracterização físico-química dos materiais graxos *in natura* e refinado foi realizada em termos de índice de acidez (IA), teor de ácidos graxos livres (%AGL), teor de umidade (%H₂O), índice de saponificação (I_s), e densidade (D), para averiguar se os parâmetros de qualidade encontrados para o sebo bovino e para o óleo de babaçu atendiam às especificações técnicas vigentes e verificar se as técnicas de tratamento dessas matérias-primas foram eficientes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A exposição do sebo bovino no tocante a certas temperaturas contribui para sua desidratação, para o crescimento de microrganismos, além de acelerar as reações químicas de decomposição. A metilamina (CH₃-NH₂) proveniente de certas proteínas da carne é o composto químico responsável pelo odor característico do sebo. A Figura 2 mostra as etapas do processo de desodorização do sebo bovino.

Figura 2 – Processo de desodorização do sebo bovino

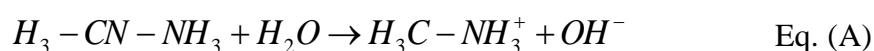


Legenda:

a: solução clarificante AQC-10; b: sebo bovino *in natura*; c: sebo bovino imerso na solução clarificante.

Fonte: Próprio autor, 2020.

Com a imersão do sebo na solução desodorizante, AQC-10, o odor do sebo foi extinto. A metilamina reagiu quimicamente com o CH₃COOH resultando no íon metalônio (H₃C-NH₃⁺) que é destituído de cheiro conforme mostra a reação a seguir, expressa na Equação A:



O processo de clarificação ou branqueamento tem por finalidade garantir um sebo de coloração uniforme, agregar valor ao sebo purificado quando comparado com o sebo bruto e

empregá-lo como matéria-prima na fabricação de sabonetes, processo esse, que exige matérias graxas de partida, com elevada qualidade para atender às demandas do consumidor. A Figura 3 mostra o comportamento do sebo desodorizado em diferentes tempos, quando misturado à solução clarificante e mantida a temperatura de 70 °C.

Figura 3 – Etapas do processo de branqueamento do sebo bovino



Fonte: Próprio autor, 2020.

No decurso do branqueamento, a mistura contendo o sebo fundido e a solução clarificante mudou de coloração com o passar de tempo consoante com a mudança do seu pH. A princípio, com 5 minutos de aquecimento, o líquido adquiriu coloração amarela esverdeada, aos 15 tornou-se alaranjado, aos trinta minutos tornou-se marrom e, finalmente, com 45 minutos de aquecimento surgiu uma coloração verde cana devido a mudança de pH.

O sebo fundido foi transferido para um funil de decantação, para retirada de substâncias indesejáveis através de sucessivas lavagens com água fervente, até manter um aspecto límpido e isento de impureza como ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Lavagem aquosa do sebo bovino



Fonte: Próprio autor, 2020

O sebo clarificado e ainda líquido foi moldado em formas apropriadas até sua completa solidificação. A Figura 5 mostra o sebo desodorizado, clarificado e disponibilizado para produção de sabonetes.

Figura 5 – Sebo bovino refinado

Fonte: O próprio autor, 2020.

O óleo extraído das amêndoas de babaçu foi refinado pela técnica de degomagem ácida visando à remoção dos fosfatídeos hidratados (gomas) e não hidratáveis (HP e NPH), com auxílio de ácido fosfórico (H_3PO_4) concentrado. Nessa etapa do refino, o óleo ao reagir com o ácido fosfórico originou precipitados (gomas) contendo os fosfatídeos hidratados (HP), tais como lecitina, cefatina e fosfatídeos-inositol.

A clarificação ou branqueamento do óleo degomado e neutralizado teve por finalidade reduzir e/ou adequar os níveis de coloração fosfatídeos, sabão, radicais livres que causam a oxidação (rancificação) e traços de metais indesejáveis, que conferem odor ao óleo. O argilomineral responsável pela clarificação do óleo foi coletado às margens do rio *Turi* e adicionado ao óleo, mantendo-se a mistura em rigoroso aquecimento, entre 70 e 80 °C. As principais substâncias removidas durante a etapa de branqueamento são os pigmentos (clorofilas e seus derivados carotenoides etc.), os fosfatídeos, sabão, peróxidos, metais e água.

A Figura 7 mostra o produto final límpido e isento de impurezas, indicando que a purificação, quer seja do sebo bovino, quer seja do óleo de babaçu foi efetivada com sucesso em relação às características sensoriais.

Figura 2 – Óleo de babaçu refinado

Fonte: Próprio autor, 2020.

As Tabelas 1 e 2 ilustram os resultados revelados para o sebo *in natura* (bruto) e refinado (purificado) respectivamente.

Tabela 1 - Caracterização físico-química do sebo bovino *in natura*

Amostras	Parâmetros de controle de qualidade do sebo bovino <i>in natura</i> (bruto)				
	IA (mg KOH/g)	AGL (%A.O)	H ₂ O(%)	I _s (mg KOH/g)	D(Kg/M ³)
AM1	3,86 (± 0,56)	1,94 (± 0,28)	0,22 (± 0,05)	159 (± 0,88)	889 (± 0,15)
AM2	3,96 (± 0,28)	1,99 (± 0,14)	0,50 (± 0,05)	153 (± 1,98)	883 (± 0,21)
AM3	5,50 (± 0,33)	2,77 (± 0,16)	0,91 (± 0,03)	156 (± 0,34)	895 (± 0,05)

IA: Índice de acidez; %AGL: teor de ácidos graxos livres; %H₂O: Teor de umidade; I_s: índice de saponificação; D: Densidade.

Fonte: Próprio autor, 2020.

Em geral, as gorduras dos animais vivos apresentam colorações brancas ou de cores claras. Tais gorduras são constituídas de triglicerídeos. Após o abate do gado bovino, naturalmente ocorre a degradação química do sebo, pela ação de microrganismo (bactérias) e enzimas, ocasionando mudanças no índice de acidez e dos ácidos graxos livres. Um sebo de qualidade deve conter baixas concentrações de ácidos graxos livres (ABOISSA, 2016).

Na Tabela 1, observa-se que o índice de acidez do sebo *in natura* residiu na faixa de 3,86-5,50 mg KOH/g da amostra. Já o teor de ácidos graxos livres variou de 1,94 a 2,77 %AGL. Para Bellaver e Zanotto (2004), um sebo para ser considerado de qualidade deve conter, no máximo, 4 mgKOH/g da amostra e 2% AGL. Nesse sentido, a amostra AM3 não atendeu às especificações. Um elevado índice de acidez é indicação de que o material graxo está sofrendo quebra na cadeia dos gliceróis liberando ácidos graxos livres (VIEIRA et al., 2017).

O teor de umidade revelado para o sebo *in natura* variou entre 0,22 a 0,91% H₂O. Para Bellaver e Zanotto (2004), o sebo de qualidade deve conter no máximo 1 % H₂O. Na Tabela 1, observa-se que as amostras analisadas estão dentro da faixa de especificação desejada.

O índice de saponificação, I_s, corresponde ao número de mg de KOH ou NaOH necessária para neutralizar os AGL resultantes da hidrólise de um grama da amostra em estudo. O I_s do sebo *in natura* se encontra na faixa de 153-159 mg KOH/g da amostra. Segundo Campestre (2009) e Bellaver e Zanotto (2004) o I_s do sebo bovino varia entre 190 e 202 mgKOH/g da amostra. Comparando-se o resultado deste trabalho com o resultado da literatura percebe-se que o sebo analisado precisará de uma menor quantidade de base para neutralizar os AGL nele contidos.

A densidade (D) é um parâmetro físico-químico extremamente ligado à composição química do material graxo. Quando maiores forem as interações intermoleculares do material, maior será sua densidade. As interações entre as moléculas aumentam com o incremento das ligações simples da cadeia carbônica e diminui de acordo com o aumento das ligações duplas presentes na composição química do material graxo. Para a Campestre (2009), a densidade do sebo bovino a 25 °C reside na faixa de 903-907 kg/m³. A densidade revelada para o sebo bovino *in natura* varia entre

883 e 895 kg/m³ considerando-se que o ácido graxo majoritário do sebo bovino consiste do ácido oleico (C18:1) contendo ligação insaturada, já era de se esperar uma densidade relativamente baixa.

Como o objetivo de se melhorar as propriedades inerentes ao sebo *in natura* e adequá-lo para o processo de produção de sabonetes, realizou-se o refino do mesmo. Na Tabela 2, estão compilados os resultados físico-químicos do sebo bovino tratado.

Tabela 2: Caracterização físico-química do sebo bovino refinado

Amostras	Parâmetros de controle de qualidade do sebo bovino <i>in natura</i> (tratado)				
	IA (mg KOH/g)	AGL (%A.O)	H ₂ O(%)	I _s (mg KOH/g)	D(Kg/M ³)
AM1	3,02 (± 0,84)	1,52 (± 0,42)	0,53 (± 0,04)	159 (± 0,42)	893 (± 0,10)
AM2	2,77 (± 0,042)	1,39 (± 0,01)	1,58 (± 0,03)	156 (± 0,92)	872 (± 0,80)
AM3	2,76 (± 0,01)	1,38 (± 0,80)	1,42 (± 0,05)	158 (± 0,97)	864 (± 0,17)

IA: Índice de acidez; %AGL: teor de ácidos graxos livres; %H₂O: Teor de umidade; I_s: índice de saponificação; D: Densidade.

Fonte: Próprio autor, 2020.

Os valores encontrados para o sebo tratado indicaram que o índice de acidez (IA) e o teor de ácidos graxos livres (%AGL) sofreram reduções entre 22 e 30% em relação aos valores revelados para o sebo *in natura* mostrado na Tabela 1. Por outro lado, observaram-se na Tabela 2 que o teor de umidade sofreu aumento bastante significativo, com exceção da amostra AM1, as demais ficaram fora do limite de especificação permitido, de 1% H₂O no máximo. Como na etapa de clarificação, o sebo foi lavado sucessivas vezes com água fervente, o aumento da umidade do produto final indica a necessidade de implantação e implementação de métodos eficazes de separação entre as fases oleosas e aquosas, além da desumidificação.

Na Tabela 2 observou-se ainda que o sebo tratado não apresentou modificação significativa em relação aos parâmetros do índice de saponificação (I_s) e densidade (D). De modo geral, pode-se inferir que o sebo tratado atende às exigências para o processo de fabricações de sabonetes, apesar do seu elevado teor de umidade que pode contribuir para a deterioração do produto.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC), nº 270/2005 da ANVISA-MS, define os padrões de identidade, qualidade e os parâmetros sanitários dos óleos e gorduras vegetais, que permitem avaliar o risco e a prevenção de danos à saúde dos brasileiros. Nesse sentido, como a qualidade dos óleos vegetais destinados para consumo humano e para a produção de sabonetes é praticamente a mesma, tomou-se por base a resolução supra citada para avaliar se os parâmetros físico-químicos revelados para o óleo de babaçu atenderiam às especificações para a produção de sabonetes, conforme designadas pela referida legislação.

Segundo a RDC 270/05 da ANVISA-MS, o óleo de babaçu considerado de boa qualidade deve conter as seguintes características físico-químicas:

- a) Óleo *in natura* obtido por processos de extração:
 - Índice de acidez: 4,0 mg KOH/g
 - Ácidos graxos livres: 2,0 % A.O
 - Índice de saponificação: 245 – 256 mg KOH/g
 - Densidade: 914 – 917 Kg/m³
- b) Óleo refinado ou tratado:
 - Índice de acidez: máx. 0,6 mg KOH/g
 - Ácidos graxos livres: máx. 0,3 % A.O
 - Índice de saponificação: 245 – 256 mg KOH/g
 - Densidade: 914 – 917 Kg/m³

A Tabela 3 ilustra a caracterização físico-química do óleo *in natura* extraído das amêndoas de babaçu.

Tabela 3 – Caracterização físico-química do óleo de babaçu *in natura*

Amostras	Parâmetros de controle de qualidade do óleo do babaçu <i>in natura</i> (bruto)				
	IA (mg KOH/g)	AGL (%A.O)	H ₂ O(%)	I _s (mg KOH/g)	D(Kg/M ³)
AM1	1,06 (± 0,06)	0,53 (± 0,03)	3,44 (± 0,41)	*	868 (± 0,8)
AM2	1,14 (± 0,04)	0,57 (± 0,02)	3,43 (± 0,12)	*	896 (± 1,4)
AM3	1,02 (± 0,02)	0,51 (± 0,01)	3,10 (± 0,20)	*	910 (± 0,9)

IA: Índice de acidez; %AGL: teor de ácidos graxos livres; %H₂O: Teor de umidade; I_s: índice de saponificação; *: Ensaio não realizado por questões técnicas; D: Densidade.

Fonte: Próprio autor, 2020.

Os resultados revelados indicaram que o índice de acidez variou entre 1,02 a 1,14 mg KOH/g de amostra e o teor de AGL entre 0,51 a 0,57 % . Considerando as especificações da ANVISA-MS para esses parâmetros, observa-se que o óleo *in natura* de babaçu contém acidez abaixo do valor máximo permitido pela legislação. No tocante à umidade, embora a RDC 270/05 não faça referência, observa-se que óleo de babaçu *in natura* apresentou elevados valores médios na faixa de 3,10 – 3,44 % de H₂O, que podem ser justificados em face do método totalmente rudimentar utilizado pelas quebradeiras de coco durante a extração do óleo, pelas condições climáticas, tempo de colheita dos frutos e até mesmo armazenamento.

O I_s é um parâmetro de controle de matérias-primas essenciais para a produção de sabonete, uma vez que permite identificar a quantidade de base necessária para neutralizar os ácidos graxos contidos na matéria-prima. Entretanto, por questões técnicas não foi possível a realização desses ensaios. Azedo (2014) pesquisou sobre o perfil oleoquímico do óleo de babaçu para fins alimentícios

da safra de 2014, do município de Zé Doca-MA e obteve I_s: 251 mg KOH/g. Vieira et al. (2017), esterificaram óleo de babaçu extraído pelas quebradeiras de coco de Zé Doca-MA e obtiveram valores médios de 241 mg KOH/g. Tais valores estão de acordo com os especificados pela RDC 270da ANVISA-MS.

A densidade (D) é um parâmetro indicativo do estado de conservação do óleo. Ela está ligada às forças intermoleculares que atuam na cadeia carbônica da matéria oleosa. Segundo a RDC 270 da ANVISA-MS o ácido graxo majoritário da estrutura química do óleo de coco babaçu é o C12:0 (ácido láurico) com variação percentual entre 40 a 55%, uma vez que é insaturado (ligações simples) as forças intermoleculares são maiores que os insaturados, logo sua densidade é mais elevada. Para a ANVISA-MS deve variar entre 914-917 Kg/m³. Neste trabalho foram revelados valores na faixa de 868 a 910 Kg/m³, portanto, abaixo da especificação.

A Tabela 4 mostra os resultados obtidos para o óleo de babaçu após ser submetido ao processo de degomagem ácida. Embora o óleo de babaçu *in natura* não tenha mostrado sinais de decomposição química em termos de índice de acidez, o mesmo foi refinado visando a retirar os fosfatídeos, reduzir sua umidade e melhorar suas características sensoriais, tais como: sabor, odor, aspecto e, dessa forma, adequar-se ao processo de saponificação.

Quanto à Clarificação (branqueamento), desodorização e aspecto límpido e isento de impurezas o processo de refino foi eficiente. Em se tratando dos parâmetros físico-químicos de controle de qualidade, observa-se na Tabela 4, que houve uma redução na faixa de 7 a 12% da acidez para as amostras AM1 e AM2 e um pequeno aumento de 4% para a Amostra AM3. O processo de degomagem ácida, apesar de ter obtido resultados significativos para o índice de acidez e teor de ácidos graxos livres, ainda assim, ficaram um pouco acima do limite máximo especificado pela Resolução 270/05 da ANVISA-MS. Esse fato nos remete a inferir que o ideal seria realizar uma esterificação ácida por catálise homogênea, para reduzir a acidez do óleo estudado. A densidade não apresentou variação significativa em relação aos resultados da Tabela 3. O processo de desumidificação apresentou excelentes resultados, reduzindo o teor de umidade do óleo numa faixa de 71 até 84 %H₂O.

Tabela 4 – Caracterização físico-química do óleo de babaçu refinado

Amostras	Parâmetros de controle de qualidade do óleo do babaçu refinado (tratado)				
	IA (mg KOH/g)	AGL (%A.O)	H ₂ O(%)	I _s (mg KOH/g)	D(Kg/M ³)
AM1	0,93 (± 0,15)	0,47 (± 0,08)	0,99 (± 0,34)	*	869 (± 0,6)
AM2	1,06 (± 0,08)	0,53 (± 0,04)	0,62 (± 0,12)	*	900 (± 0,7)
AM3	1,06 (± 0,01)	0,53 (± 0,01)	0,48 (± 0,33)	*	911 (± 0,9)

IA: Índice de acidez; %AGL: teor de ácidos graxos livres; %H₂O: Teor de umidade; I_s: índice de saponificação; *: Ensaio não realizado por questões técnicas; D: Densidade.

Fonte: Próprio autor, 2020.

4 CONCLUSÃO

No decurso deste trabalho, as técnicas empregadas para purificação do sebo bovino e do óleo vegetal de babaçu no permitiram inferir que:

O processo de desodorização e clarificação do sebo bovino a partir da imersão deste na solução AQC-10 ocorreu a completa eliminação das substâncias responsáveis pelo odor característico do produto inicial.

A solução clarificante ao reagir com o sebo desodorizado mudou de coração várias em função da mudança de pH originando um produto com aspecto visual agradável e com grandes possibilidades de contribuir para a produção de sabonetes com alto poder hidratante e rejuvenescimento da cutis de seus usuários,

O processo de degomagem ácida do óleo extraído do coco babaçu de modo rudimentar pelas quebradeiras de coco do Alto Turi maranhense resultou num produto límpido e isento de impurezas, indicativo que a técnica de degomagem ácida é uma alternativa viável para purificar óleos vegetais de baixo valor agregado.

A aplicação dessas matérias-primas pode ser economicamente viável para a fabricação contínua e crescente de produtos de limpeza e higiene corporal. Além disso, podem contribuir a sustentabilidade ambiental e geração de emprego e renda.

REFERÊNCIAS

ARGENTIERE, R. **Novíssimo receituário industrial**: enciclopédia de formulas e receitas para pequenas, médias e grandes indústrias. São Paulo, Ícone, 5ª ed., 411p. 2001.

AZEVEDO, A. S. **Clarificação e desodorização do óleo de babaçu (*Orbignya speciosa*) para fins comestíveis**. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Maranhão. Zé Doca, 41f. Zé Doca, 2014.

BIODIESELBR. **Menor competitividade do sebo no setor de biodiesel**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/materia-prima/sebo>>. Acesso em: 30 maio 2018.

BORÉM, J. L. S. **Aproveitamento integral de resíduos do abate de bovinos**. Palmas – TO, 2010. Disponível em: <www.ebah.com.br/content/>. Acesso em: 22 maio 2018.

COSTA, D. D. et al. **Clarificação e desodorização de sebo bovino para produção de sabonete**. In: VI CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 16 a 18/12/11, Natal (RN), In: Anais... Natal (RN), 2011.

COSTA, S. T. V. **Produção de sabonete líquido de algodão**. TCC (Graduação em Química Industrial)- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia. 56f. Campina Grande. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Aproveitamento do babaçu: alimento, carvão e até biodiesel**. Disponível em: <www.embrapa.br/busca-de-noticias>. Acesso em: 01 jun. 2018.

MIRANDA, P. V. G. **Estrutura física e processo industrial para a obtenção do óleo de sebo bovino: estudo de caso na região do Triângulo Mineiro**. TCC (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2016, 26p.

NEVES, J. F.; **Produtos de Higiene e Limpeza e Controle de Processo**, Imprensa Universitária-UFRRJ, Rio de Janeiro, 2003.

OLIVEIRA, L. V. et al. **Tratamento de sebo bovino para produção de sabonete a frio**. In: 52º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 14 a 18/10/2012. In: Anais... Recife (PE), 2012.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. São Paulo: Moderna, 4ª ed, p319-323, 2010.

SOUSA, J.O. et al. **Clarificação de gorduras saturadas para produção de sabonete a frio**. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO, INOVAÇÃO E EXTENSÃO DO INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO, 08 A 11/11/2010. In: Anais... São Luís(MA), 2010.

ZAGO NETO, O. G. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2012. Disponível em: <www.iq.ufrgs.br/aeq>. Acesso em: 25 abr. 2018.
