

# Avaliação de métodos para extração do óleo do pinhão e sua caracterização

**João Vítor Schappo da Silva\*, Joel Marcos Graf, Maria Eduarda Fontana da Silva, Melyssa Iara da Silva e Mylena Picolotto de Lara.**

Acadêmicos do Curso Técnico em Química (Modalidade Integrado). Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul.

\*Email: jvschappo@gmail.com

**Daniel Alfonso Spudeit**

Doutor em Química (UFSC), Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul.

E-mail: danispudeit@gmail.com

**Luciana Valgas de Souza**

Doutora em Química (USP), Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul.

E-mail: lucianavalgas1@gmail.com

**Resumo:** *Este trabalho visa comparar na questão de rendimento, métodos para extração do óleo do pinhão da Araucaria angustifolia, para averiguar o perfil de ácidos graxos para caracterizar o óleo extraído do pinhão e comparar com diferentes óleos. Os métodos utilizados foram Soxhlet e prensagem a frio. Os métodos de extração aplicados, não apresentaram um resultado significativo quanto a quantidade de óleo de pinhão obtido, este fato impossibilitou a caracterização do mesmo. Pelo pinhão ser um alimento sazonal, somente possível de compra nos meses de outono e inverno, o baixo rendimento na extração do óleo resultou na falta de matéria prima, fazendo com que não fosse possível testar novos métodos, que não haviam sido propostos inicialmente. Com o baixo rendimento das extrações, foi possível elaborar discussões sobre os fatores que levaram ao baixo rendimento e a viabilidade dos métodos, tanto quanto comparar algumas características presentes na pouca quantidade de óleo obtida, com a de outros óleos presentes no mercado*

**Palavras-chaves:** Óleo. Pinhão. Extração. Caracterização.

**Abstract:** *The aim of this paper is to compare methods of oil extraction from the pinus of Araucaria angustifolia. Two methods were adopted, namely, Soxhlet and oil press. The final output of the extraction was focused on in order to investigate the fatty acid profile as well as to characterize the oil extracted from pinion by other profiles. The oil extraction methods did not produce a significant result as to the amount of pinion oil. This fact prevented the the oil from being characterized. Because the pine nut is a seasonal food, it is only possible to buy it in the fall and in the winter. The low output of oil extraction resulted in a lack of raw material. Given that, it was not possible to test other methods that had not been previously proposed. Despite the low output extraction, it was still possible to discuss over the factors that led to the low output and the viability of the oil extraction methods. It was also possible to compare some characteristics of the minute quantity of oil that has been produced to other oil products found in the market..*

**Keywords:** Oil. Pinhão. Extraction. Characterization.

## **1. Introdução**

O óleo vegetal (OV) trata-se da gordura extraída a partir de plantas oleaginosas como a soja e o girassol. Os OV são constituídos por glicerídeos, que são moléculas de glicerina ligadas a uma, duas ou três moléculas de ácido graxo, e são denominadas de monoglicerídeo, diglicerídeo e triglicerídeo respectivamente. Dos glicerídeos, o triglicerídeo é o componente encontrado em maior quantidade. Os óleos têm grande importância na indústria, como por exemplo, na indústria cosmética como restringente de emolientes, hidratantes e aromatizante, na indústria alimentícia onde são normalmente utilizados no preparo de alimentos e na indústria de biocombustíveis, onde é empregado na produção do biodiesel (MIGUEL, 2011).

Para extrair óleo pode ser utilizado o sistema de soxhlet que consiste na extração de óleo com solvente, este é um processo físico sem reação química envolvida. Nesse método de extração, o óleo (constituente solúvel) é transferido de sua matriz graxa para o solvente em que ela está em contato (BRUM et al., 2009).

Além do extrator soxhlet, a extração de óleo pode ser feita por meio de uma prensa mecânica, este método consiste em colocar os frutos inteiros em uma prensa hidráulica e em seguida separar o suco do óleo por meio de uma decantação ou destilação fracionada (SILVEIRA et al., 2012).

Para a caracterização do óleo extraído pode se utilizar o índice de ácidos graxos livre, índice de refração e índice de iodo.

Ácidos graxos, tratam-se de ácidos carboxílicos de cadeias longas, podendo apresentar insaturações ao longo destas. Em um óleo vários fatores como, por exemplo, temperatura contribuem com sua deterioração, que refere-se ao rompimentos de ligações na cadeia comprometendo a instauração e a acidez do composto. No processo de deterioração há liberação de ácidos graxos, desta forma a análise em relação à quantidade de ácidos graxos livres torna-se indispensável, pois indica o quanto deteriorado está o óleo estudado, parâmetro amplamente considerável qualitativamente na indústria alimentícia (ALMEIDA apud Instituto Adolfo Lutz 2015).

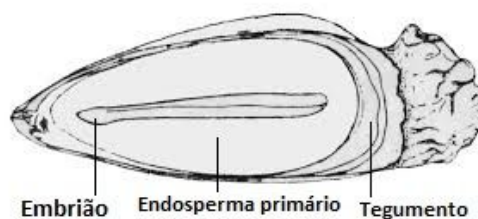
De acordo com Máximo e Alvarenga (1997), a refração refere-se ao fenômeno físico em que, quando um feixe de luz submetido à dois meios diferentes, propaga-se em diferentes direções, devido à mudança da velocidade de propagação de luz. O índice de refração dá-se pela razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no meio incidido, neste caso o óleo. Para a análise do índice de refração dos óleos obtidos faz-se necessário a utilização de refratômetro.

O índice de refração em óleos é característico para cada tipo de óleo, ou seja, está intimamente relacionado com o seu grau de saturação, mas é afetado por outros fatores tais como teor de ácidos graxos livres, oxidação e tratamento térmico (DAMY; JORGE, 2003).

Diversas são as oleaginosas utilizadas na indústria como, por exemplo, girassol, soja, milho e etc. Alguns dos óleos são utilizados no preparo de alimentos e, devido a sua composição química, não são considerados saudáveis. Diversas são as alternativas como o óleo de linhaça e o óleo de coco, que possuem em sua composição uma grande quantidade de ácidos graxos poliinsaturados que desempenham funções importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos, como por exemplo os ácidos linoléico (18:2) e alfa-linolênico (18:3) que, em humanos, são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos (MARTIN et Al. 2006). Entretanto, a utilização destes óleos por grande parte da população torna-se inviável devido ao seu alto custo. Por isso, o estudo e a caracterização de outras oleaginosas, que possam ser empregadas na indústria e que sejam economicamente viáveis torna-se interessante. Dentre as oleaginosas podemos destacar o pinhão, produto consumido principalmente na região sul do Brasil.

O pinhão é a semente nua (sem fruto) da árvore gimnosperma Araucária (*Araucaria angustifolia*). A semente é constituída por um embrião (originado do zigoto) e um endosperma primário (rico em reservas que nutrem o embrião) e por fim o tegumento ,comumente chamado de casca (Figura 1) (JARDIM; NASCIMENTO, 2011).

A Araucária tem uma grande importância econômica nas regiões onde é encontrada, sendo quase que completamente aproveitada, desde sua madeira até sua semente. O pinhão também tem grande importância sócio-econômica, representando uma fatia bastante expressiva do emprego e renda, com fortes impactos na qualidade de vida de um grande contingente de pessoas, tanto na produção como na comercialização deste produto (MONTAGNA et al., 2012).



**.FIGURA 01** - Estrutura física da semente da *Araucaria angustifolia*.

Fonte: <https://goo.gl/IIMhS4> Acesso em:23/11/2016

Como base no que foi discutido, esse trabalho tem como objetivo extrair, caracterizar e comparar o óleo extraído do pinhão utilizando diferentes métodos de extração e averiguar possíveis aplicações para o óleo obtido.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1 Materiais**

Óleo de coco, 10 kg de pinhão, faca, tábua de vidro, becker, papel filtro, extrator de soxhlet, balão de fundo redondo, manta de aquecimento, condensador, mangueira, hexano (DINÂMICA), triturador, prensa mecânica, frasco, frascos ambar, papel filme, centrífuga, funil de separação, garra, suporte universal, balança semi analítica (KN WAAGEN), proveta de 25mL, rotaevaporador (LUCADEMA) e NaOH (DINÂMICA).

### **2.2 Métodos**

#### **2.2.1 Extração por soxhlet**

Neste método foram realizados pré testes utilizando a casca e o pinhão, estes testes têm como objetivo constatar qual das partes do pinhão seria mais oleaginosa, para podermos dar enfoque na extração da parte que resultasse em uma maior quantidade de óleo obtida por menor quantidade de matéria prima.

Primeiramente foi feita a separação do endosperma da casca, o endosperma foi cortado o menor possível para ter maior área de contato com a matriz extratora, que foi o hexano, por ser um solvente apolar que geralmente dissolve as gorduras e óleos apolares. Foi cogitada a maceração, mas como o endosperma do pinhão quando macerado deixava o grão com aspecto oleaginoso, não foi utilizada novamente essa técnica, a fim de evitar possíveis perdas de óleo no processo. Com o endosperma picado, ele foi pesado, marcando 10 g e colocado em uma trouxa, comumente utilizada para manter o extrato no local desejado durante a extração, essa trouxa foi confeccionada com papel filtro e com grampos convencionais de escritório, e colocada no extrator soxhlet por 4 horas seguidas, com um total de 16 trouxas durante 6 dias na presença de aproximadamente 100 mL de hexano por trouxa.

#### **2.2.2 Extração por prensagem**

A prensagem é um método tradicional na extração de óleos de sementes, por isso parte do nosso trabalho teve como objetivo utilizar dessa metodologia para extrair o óleo do pinhão. Como o laboratório do IFSC não possui prensa, fizemos uso de uma prensa externa (Figura 2), a qual foi projetada para fazer a prensagem de torresmo, a qual segundo a literatura não é ideal para extrair óleo de sementes, fazendo necessário elaborar alternativas para obter bom rendimento na prensagem.

Neste método utilizou-se apenas o endosperma do pinhão para extração do óleo. A prensagem realizada duas vezes, a primeira foi com o endosperma do pinhão inteiro, resultando em pequena extração de suco. Na segunda, trituramos o endosperma do pinhão para que todo ele fosse prensado, diferentemente da primeira prensagem, em que muitos dos pinhões permaneceram inteiros. Com metodologia da segunda tentativa obteve-se maior quantidade de suco extraído, o qual era esperado que contivesse o óleo. Ambas prensagens foram feitas de forma manual, através da prensa mecânica em temperatura ambiente.



**FIGURA 2** - Prensa manual durante o processo de prensagem

Fonte: imagem elaborada pelo grupo

O suco obtido foi armazenado em um frasco âmbar com hexano, para evitar o deterioramento do extrato e para solubilizar o óleo. Para separar o óleo dos outros componentes do suco, realizou-se extração líquido-líquido com funil de separação.

### **2.2.3 Liquidificador.**

Enquanto se procurava a viabilidade de uma prensa para fazer a extração do óleo, elaboramos um método alternativo. O método consistiu em colocar o endosperma do pinhão em um liquidificador (somente o endosperma pois foi previsto que a casca não seria triturada no equipamento). Ao iniciar o processo, observou-se que a totalidade do endosperma não era atingida pelas lâminas, e somente tornava-se pedaços menores, sem mostrar qualquer obtenção de óleo. Com base nisso, foi adicionado uma pequena quantidade de água ao endosperma para que homogenizar a mistura e fazer com que maior quantidade do endosperma atingisse as lâminas do liquidificador, sabendo que caso ocorresse uma obtenção de óleo, seria de mais fácil observação em presença de água, já que os dois possuem polaridades diferentes, deste modo, não são miscíveis.

O resultado desse processo foi uma pasta aquosa de endosperma de pinhão, totalmente homogênea, caracterizando uma não liberação de quantidades significativas de óleo. Essa pasta foi colocada em tubos falcon e levada a centrífuga, a fim de separar a pasta em fases, para poder ser analisada a presença de óleo, a qual foi inexistente.

### **3. Resultados e Discussões**

#### **3.1 Pinhão**

##### **3.1.1 Extração por soxhlet**

Na extração por soxhlet, o primeiro pré teste teve como resultado, uma quantidade de óleo extraída na base de gotas, para uma quantidade de 10g de endosperma de pinhão. O segundo teve o mesmo resultado mas para uma quantidade de 8g de casca, o que fez com que se acreditasse em uma maior existência de óleo na casca, o que seria um bom resultado para a sequência do projeto, já que um dos objetivos era justamente dar enfoque a uma possível aplicação do óleo da casca do pinhão na indústria, devido ao endosperma já ter seu uso bem delimitado na área alimentícia, uso que faz com que a casca do pinhão se torne um rejeito, deste modo esta metodologia foi seguida para a extração do óleo da casca do pinhão.

Após 6 dias utilizando da metodologia de extração por soxhlet presente no item 2.2.2 deste trabalho, com um total de 16 trouxas durante 4 horas, vale ressaltar que o mesmo hexano era reutilizado em outros dias por uma questão de economia. Obteve-se uma solução amarelada de aproximadamente 600 ml contendo o hexano e as substâncias extraídas, que deveriam ser em sua maioria óleo, essa suposição ocorreu devido ao hexano inicialmente colocado, apresentar coloração transparente. Para separar a solução, utilizou-se do rotaevaporador, um equipamento que consiste

em evaporar o composto da solução com menor ponto de ebulição a fim de separá-los através de um sistema fechado e a vácuo, de modo a obter no processo os dois produtos sem perdas. Devido ao rotaevaporador do laboratório de química do IFSC - campus Jaraguá do Sul centro, local em que foi realizada a extração por soxhlet, estar em manutenção, logo após o término da extração, foi necessário esperar que o equipamento fosse concertado para obter o óleo separado do hexano.

Quando separada a solução, a parte orgânica retirada do pinhão teve um volume de aproximadamente 1 mL e apresentou-se em estado sólido após ser retirado o hexano e resfriada em temperatura ambiente, o composto obtido ser sólido não significava um resultado ruim, pois não havia conhecimento de como funcionam as características do óleo de pinhão, mas o baixíssimo rendimento na obtenção desse óleo, basicamente 160g de endosperma de pinhão para obter quantidade inferior a 1 mL de óleo, fez com que o método de extração por soxhlet seja considerado pouco eficaz para obter óleo ou gordura tanto da casca (avaliando o resultado do pré teste) como do endosperma do pinhão da *Araucária angustifolia*.

Alguns motivos que podem ter ocasionado o baixíssimo rendimento da extração por soxhlet estão relacionados quanto a escolha do solvente. Seguindo a metodologia clássica, o hexano pode não ter sido um solvente apolar o suficiente para extrair o óleo, talvez pelo óleo ser de uma cadeia carbônica muito extensa, ou por estar muito fixado em outros componentes do pinhão. Pelo óleo de pinhão não tem sua cadeia definida, a metodologia tradicional para extração por soxhlet pode ter sido ineficaz, talvez fosse necessário fazer a extração com um solvente polar, no caso da cadeia do óleo presente no pinhão ser compostas por grupos polares, como hidroxilas.

Uma amostra da substância obtida foi enviada a UFSC, analisada e caracterizada quanto ao perfil de ácidos graxos, os resultados foram comparadas com o óleo de coco.

### **3.1.2 Extração por prensagem**

Uma das propostas era comparar os métodos de extração e afirmar qual é o mais eficaz. Com o conhecimento do baixo rendimento obtido através da extração de Soxhlet, fez-se necessário que o outro método proposto, a prensagem, obtivesse melhores resultados, para que a fosse possível dar continuidade na sequência do trabalho, que previa a caracterização do óleo extraído. Nas pesquisas efetuadas sobre o método de prensagem observou-se o uso mais frequente de prensas quentes, sendo esse então o método cogitado para a extração do óleo do pinhão. Devido ao laboratório do IFSC não possuir prensa a quente, foi necessário buscar outras alternativas fora do campus. Não obteve-se sucesso em achar uma prensa a quente para o processo, porém, encontrou-se uma prensa mecânica projetada para fazer a prensagem de torresmo, a qual o grupo teve acesso para utilização.

Após entrar em contato com o dono da prensa de torresmo e explicar qual seria a finalidade do uso, elaboramos a metodologia que seria seguida no processo, presente no tópico 2.2.3. Inicialmente, foram prensados 2 kg de pinhão quase que por inteiro, somente sem a casca, o que não ocasionou um esmagamento e a geração de grandes quantidades de suco, isso ocorreu porque o pinhão se mostrou mais resistente que a força gerada na prensa. Por essa prensa se localizar longe dos arredores do IFSC, foi necessário regressar para o campus com a pequena quantidade de extrato e com o que sobrou de pinhão. A primeira prensagem ocorreu em uma sexta-feira a noite e o suco foi estocado na bancada do laboratório. Para a infeliz surpresa do grupo, o extrato já estava apodrecido na segunda-feira seguinte, com a presença de moscas de fruta na camada superficial de microorganismos que se formou na parte superior do líquido, esse acontecimento fez com que os pouco mais de 100 mL obtidos fossem descartados imediatamente para evitar a proliferação de moscas no laboratório. Acredita-se que possa ter ocorrido uma contaminação do extrato na prensa, pois nela era possível constatar a presença de gordura animal proveniente da prensagem do torresmo, também o tempo de acondicionamento fora da geladeira do extrato, que era uma matéria orgânica sem solventes pode ter sido suficiente para a proliferação de microorganismos já existentes.

Na segunda prensagem, que foi necessária devido a falhas na primeira, elaboramos uma metodologia mais preocupada com a conservação do extrato e que o pinhão fosse inteiramente prensado, por isso trituramos o pinhão, transformando-o em pedaços muito menores, assim diminuindo a resistência dele perante a prensagem. Como a obtenção do extrato foi considerada positiva na primeira tentativa em comparação com o método de soxhlet, todo o pinhão que ainda restava foi levado para ser prensado, aproximadamente 5 kg. Ao chegarmos na localidade, pedimos ao dono da prensa para limpá-la com álcool 90% antes de fazer o processo, a fim de reduzir a possível contaminação do extrato pela prensa. Após a limpeza colocamos o mínimo de pinhão triturado possível para ser prensado de cada vez, mas como a prensa era grande, para realizar a força necessária e esmagar o pinhão para sair o suco, foi necessário fazer a prensagem em duas vezes somente, aproximadamente 2,5 kg por vez. Com o pinhão triturado observou-se a saída de muito mais suco do que na primeira vez, praticamente 1 L de extrato. O extrato foi guardado em um frasco de vidro fechado junto com hexano, para separar o óleo e para não deixar o extrato estragar, na geladeira. A sobra do pinhão prensado foi descartada.

O extrato da segunda prensagem foi separado através de um funil de separação com hexano e obteve-se uma fase aquosa, basicamente restos muito pequenos de pinhão, e uma fase orgânica, com hexano e uma pasta branca, que parecia uma gordura. Acreditávamos que essa pasta branca fosse gordura de pinhão, para darmos sequência no trabalho com as caracterizações de óleos previstas, aquecemos em banho maria parte da pasta para que ela se tornasse um óleo líquido (já

que as caracterizações previstas em sua maioria eram titulações). Ao aquecer a pasta, ao invés de se liquefazer, ela solidificou ainda mais, se incrustando nas bordas do béquer. Esse comportamento fez com que se concluísse que a pasta branca não era uma gordura e sim um extrato de pinhão em que havia alguma quantidade de óleo dentro. Buscando maneiras de remover esse óleo, adicionamos mais hexano, agitamos, deixamos a solução decantar, filtramos e a parte líquida da filtração (hexano + óleo) foi rotaevaporada, obtendo-se como resultante uma pequena quantidade de óleo juntamente com pouco de hexano residual, presente na Figura 7.

Considerando a quantidade de pinhão utilizado na prensagem, aproximadamente 5 kg, para a quantidade de óleo obtido, menos de 1 mL, pode se determinar que a prensagem não é eficaz para extrair óleo do pinhão. Esse resultado pode ter ocorrido pela prensa que se teve acesso para fazer o processo, que é diferente da maioria das metodologias, que utilizam prensas quentes, tanto quanto o uso para que a prensa foi projetada, já a prensa de torresmo visa obter a fase sólida da prensagem e não uma grande quantidade de óleo na fase líquida.

Como a matéria prima foi totalmente utilizada na tentativa sem sucesso de obter óleo de pinhão em quantidades suficientes para fazer os processos de caracterização (aproximadamente 10 mL necessários no mínimo), o objetivo deste trabalho foi alcançado pela metade, somente sendo possível avaliar qual o melhor método para extrair óleo do pinhão. Objetivo que teve como resultado que todos os métodos estudados, soxhlet, prensagem e liquidificador, são ineficazes para extrair óleo tanto da casca quanto do endosperma do pinhão.



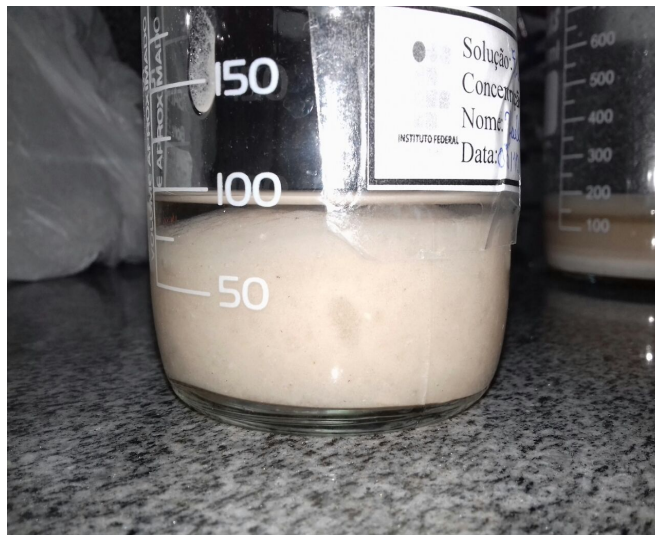
**Figura 3:** Endosperma de pinhão triturado

Fonte: Imagem elaborada pelo grupo



**FIGURA 4** - Funil de separação durante extração líquido líquido.

Fonte: imagem elaborada pelo grupo



**Figura 5:** Fase orgânica obtida através da separação líquido líquido

Fonte: imagem elaborada pelo grupo



**Figura 6:** Fase aquosa e resíduos resultantes da separação líquido líquido  
Fonte: imagem elaborada pelo grupo



**Figura 7:** Óleo de pinhão obtido através de rotaevaporação na presença de hexano.  
Fonte: Imagem elaborada pelo grupo

### 3.2 Comparação com óleo de coco

O perfil de ácidos graxos obtidos para o óleo extraído da casca e do endosperma, foi comparado com o óleo de coco, que apresenta grande valor nutricional. Na Tabela 1 é possível observar a porcentagem dos ácidos presentes nestas substâncias. Os dados percentuais de ácidos presentes no endosperma e na casca do pinhão foram obtidos por meio de uma cromatografia gasosa realizada na UFSC. Já os percentuais do coco, foram retirados do artigo de Sandmann (2013).

**Tabela 1:** Porcentagem de ácido graxos

Ácidos	Porcentagem de ácidos Graxos (g/100g)		
	Endosperma – pinhão	Casca – pinhão	Óleo de Coco
Ácido Oléico (C18:1)	58,89%	32,60%	5,0-10,0%
Ácido Láurico (C12)	0,66%	-	43,0-55,0%
Ácido Esteárico (C18)	6,41%	13,16%	2,0-4,0%
Ácido Mirístico (C14)	0,89%	-	16,0-21,0%
Ácido Palmítico (C16)	19,58%	42,69%	7,5-10,0%

Como pode-se observar três Ácidos estão presentes nas substâncias analisadas. O Ácido Oléico, Ácido Esteárico e o Ácido Palmítico apesar de estarem nos três compostos apresentam porcentagens variadas. Quando comparadas com a do óleo de coco, as porcentagens desses ácidos presentes no endosperma e na casca do pinhão são superiores. Isso pode justificar a dificuldade de caracterizar os lipídeos presentes no pinhão, mas para isso é necessário um estudo mais aprofundado.

Quanto ao Ácido Láurico, presente em grande quantidade no óleo de coco, não foi obtido na cromatografia gasosa do óleo extraído da casca do pinhão. No pinhão, ele apareceu em pequena quantidade, assim como o Ácido Mirístico, que também apareceu no endosperma do pinhão mas não foi quantificado na análise da casca.

É possível observar que no endosperma do pinhão há mais ácidos em comum com o óleo de coco do que com a casca.

#### **4. Considerações Finais**

Como a matéria prima foi totalmente utilizada na tentativa sem sucesso de obter óleo de pinhão em quantidades suficientes para fazer os processos de caracterização (aproximadamente 10 mL necessários no mínimo), o objetivo deste trabalho foi alcançado pela metade, somente sendo possível avaliar qual o melhor método para extrair óleo do pinhão. Objetivo que teve como resultado que todos os métodos estudados, soxhlet, prensagem e liquidificador, são ineficazes para extrair óleo tanto da casca quanto do endosperma do pinhão em quantidades significativas. Outro fator complicante quanto a extração deste óleo é a disponibilidade do fruto, visto que este não existe em abundância, tem suas árvores controladas e protegidas por lei e está disponível apenas em uma pequena parcela do ano. Deste modo é necessário um estudo mais aprofundado para verificar

outros métodos para a extração do óleo, de preferência buscando a utilização da casca do pinhão ou do mesmo germinado, para assim promover uma química verde, visto que estes são resíduos do pinhão quando aplicados a culinária.

## **5. Agradecimentos**

Aos professores Elder Correa Leopoldino e Giovani Pakuszewski que sempre estavam dispostos a auxiliar no desenvolvimento da pesquisa, aos estagiários do laboratório que auxiliaram em todos os procedimentos laboratoriais e ao casal Sofia e Roberto Shulmann que foram muito gentis em nos emprestar a sua prensa manual e se disponibilizar para operá-la somente para nos ajudar no desenvolvimento da pesquisa.

## 6. Referências

- ALMEIDA, Danielle Santos de. **Caraterização de Óleos Vegetais Através da Radiação Espalhada e Análise Multivariada**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Nuclear, UFRJ, Rio de Janeiro, 2015.
- AQUINO, Diane Alves de; SILVA, Kaune Cristina Soares Hofiman da; GALVÃO, Jéssika. **Índice de iodo em óleos e gorduras**. Apucarana: UTFPR, 2012. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfKHIAH/relatorio-org-2-oleos-gorduras-pdf#>>. Acesso em: 02 jul. 2016.
- BRUM, Aelson Aloir Santana; ARRUDA, Lia Ferraz de; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara. **Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem vegetal e animal**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2009. Disponível em: <[http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/4606/art\\_BRUM\\_Metodos\\_de\\_extracao\\_e\\_qualidade\\_da\\_fracao\\_2009.pdf?sequence=1](http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/4606/art_BRUM_Metodos_de_extracao_e_qualidade_da_fracao_2009.pdf?sequence=1)> . Acesso em: 02 de julho de 2016.
- JARDIM, Jomar Gomes; NASCIMENTO, Renata Swany Soares do. **Reprodução da vida**. 2. ed. Natal: Edufrn, 2011. 244 p.
- DAMY, Patrícia de Carvalho; JORGE, Neuza. Determinações Físico-Químicas do Óleo de Soja e da Gordura Vegetal Hidrogenada Durante o Processo de Fritura Descontínua. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas - Sp, v. 6, n. 2, p.251-257, dez. 2003.
- DAUBER, Riana Augusta. **Óleo de Coco: Uma revisão sistemática**. 2015. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/129618/000974828.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 nov. 2016.
- JÚNIOR, Joel Martins Braga et al. Produção de sementes oleaginosas. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais...** . Maceió: Connepi, 2010. p. 1 - 13.
- MARTIN, Clayton Antunes et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. *Rev. Nutr.* [online]. 2006, vol.19, n.6, pp.761-770. ISSN 1678-9865.
- MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Física**. São Paulo: Scipione, 1997. 1 v.
- MIGUEL, Laís Mourão. **Tendência de uso de produtos naturais nas indústrias de cosméticos da França**. Revista Geográfica de América Central, [costa Rica], v. 11, n. 1, p.4-4, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/biotecnologia/cosmeticos.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2016
- MONTAGNA, Tiago et al. A Importância das Unidades de Conservação na Manutenção da Diversidade Genética de Araucária (*Araucaria angustifolia*) no Estado de Santa Catarina. **Biodiversidade Brasileira**, v. 2, n. 2, p.18-25, 20 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/viewFile/270/186>>. Acesso em: 28 nov. 2016
- SANDMANN, Priscila. Óleo de coco extra virgem: Elevado teor de ácido láurico, livre de colesterol. **Via Farma**. Jaraguá do Sul, p. 2-3. 01 mar. 2013. Disponível em:

<<http://viafarmanet.com.br/wp-content/uploads/2015/07/OLEO-DE-COCO-EXTRA-VIRGEM.pdf>  
>. Acesso em: 28 nov. 2016