

**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE- CAMPUS ARAQUARI
FERNANDA MAX, JOÃO ANTÔNIO DE MIRANDA, LETÍCIA
MACHADO PACKER, NICKOLAS MURAKAMI E RUAN AUGUSTO
LOBO RODRIGUES.**

EXTRAÇÃO E APLICAÇÃO DO ÓLEO DA *Aleurites moluccana*.

ARAQUARI/SC

2018

**FERNANDA MAX, JOÃO ANTÔNIO DE MIRANDA, LETÍCIA
MACHADO PACKER, NICKOLAS MURAKAMI E RUAN AUGUSTO
LOBO RODRIGUES.**

EXTRAÇÃO E APLICAÇÃO DO ÓLEO DA *Aleurites moluccana*.

Trabalho de Qualificação do Projeto de Iniciação Científica Integrada (PIC-QUIMI) apresentado ao Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari como parte complementar à matriz curricular do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio, sob orientação do Prof. Jorge Nelson da Silva e coorientação da Prof^ª. Dr^ª. Anelise Destefani e do Prof. Dr. Adalberto Manoel da Silva.

ARAQUARI/SC

2018

RESUMO

A *Aleurites moluccana* é uma árvore originária da Indonésia, conhecida como noqueira-da-Índia. A experiência dos índios nativos associada as novas culturas, originou costumes familiares como a produção de fitoterápicos e de sabão caseiro. A noz-da-Índia, se tornou famosa nos últimos anos por suas propriedades medicinais, especialmente para perda de peso e como remédio para estômago, rins, doenças crônicas e até mesmo para refinar o sangue, melhorando sua circulação. Apesar de não existirem registros de empresas autorizadas do comércio desta semente, seu uso ocasionou em diversos problemas de saúde para aqueles que a ingeriam, e até mesmo a morte. Com isso, a ANVISA proibiu no início de 2018 sua comercialização em qualquer espécie que seja destinada a alimentação e/ou medicamento, não tendo nenhuma proibição para seu uso em materiais de higiene e limpeza. Era comum, a poucas décadas, o termo “sabão de noz”, já que algumas famílias utilizavam essa noz para fabricar o sabão caseiro, porém, nesse processo de fabricação, utilizava-se noz e gordura animal (sebo). Com o conhecimento sobre a reação de saponificação, responsável pela formação de sabão, acredita-se na possibilidade de produzi-lo sem a necessidade de outros produtos além do óleo da noz, água e soda cáustica. Tal hipótese foi comprovada no desenvolvimento de uma receita inédita, utilizando 50mL de água, 25g de NaOH e 50mL do óleo de noz, que resultaram em um sabão com capacidade de limpeza semelhante às de sabão industrial e sabão de óleo reciclado (cujas qualidades são popularmente conhecidas). Foram realizadas análises comparativas entre duas receitas de produção de sabão, onde se percebeu a necessidade de metade do volume de óleo da *Aleurites moluccana* em relação à quantidade necessária de óleo reciclado para as mesmas quantidades de soda cáustica e água, devido a presença de ácidos graxos livres presentes no óleo.

Palavras-chave: *Aleurites moluccana*, Noz-da-Índia, Sabão caseiro.

ABSTRACT

Aleurites moluccana is a tree native to Indonesia, known as the Indian walnut tree. The experience of the native Indians associated with the new cultures, originated familiar customs like the production of phytotherapics and homemade soap. India nut has become famous in recent years for its medicinal properties, especially for weight loss and as a remedy for stomach, kidneys, chronic diseases and even to refine the blood, improving its circulation. Although there are no records of companies authorized to trade in this seed, its use has resulted in various health problems for those who ingest it, and even death. With this, ANVISA prohibited in early 2018 its commercialization in any species that is destined for food and / or medicine, having no prohibition for its use in hygiene and cleaning materials. A few decades ago, the term "nut soap" was used, since some families used this nut to make homemade soap, but nut and animal fat (tallow) were used in the manufacturing process. With the knowledge about the saponification reaction, responsible for the formation of soap, it is believed that it can be produced without the need of other products besides nut oil, water and caustic soda. This hypothesis was proven in the development of an unprecedented recipe, using 50mL of water, 25g of NaOH and 50mL of nut oil, which resulted in a cleaning soap similar to industrial soap and recycled oil soap (whose qualities are popularly known). Comparative analyzes were carried out between two soap production recipes, where it was realized that half of the *Aleurites moluccana* oil volume was needed in relation to the required amount of recycled oil for the same amounts of caustic soda and water due to the presence of fatty acids free gifts in oil.

Key words: *Aleurites moluccana*, Nuts, Homemade soap

SUMÁRIO

1 TEMA	5
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	5
2 OBJETIVOS	6
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3 INTRODUÇÃO	7
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
4.1 CONHECIMENTO POPULAR.....	9
4.2 CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	9
4.3 <i>Aleurites moluccana</i>	9
4.4 REAÇÃO DE SAPONIFICAÇÃO.....	11
5 METODOLOGIA	13
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6.1 DETERMINAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE SABÃO.....	15
6.2 FORMULAÇÃO DA RECEITA E PRODUÇÃO DO SABÃO.....	15
6.3 TESTE DE LIMPEZA	19
7 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1 TEMA

Extração e aplicação do óleo da *Aleurites moluccana*.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Produção de sabão a partir do óleo da noz da *Aleurites moluccana*.

2 OBJETIVOS

Formulação de uma receita, com embasamento científico, para a produção de sabão a partir do óleo da noz da *Aleurites moluccana*.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinação de um método mais rentável comparativo para a extração do óleo;
- Extração do óleo da noz da *Aleurites moluccana* pelo método escolhido;
- Formulação da receita e produção do sabão a partir do óleo da noz;
- Análise da efetividade de limpeza do sabão de noz e do sabão comum.

3 INTRODUÇÃO

Acredita-se que a semente da noqueira tenha sido trazida pelos açorianos até o Brasil, pois são nos lugares povoados por estes que se encontram grandes concentrações da árvore. A cultura agrícola deste povo somada com o conhecimento indígena local pode ter levado a uma cultura de fabricação caseira do sabão feito da noz, que foi transmitida através de gerações, produzindo, entre as comunidades, o que chamamos de tecnologia apropriada.

“Uma tecnologia é dita apropriada quando é desenvolvida/escolhida e assimilada pela população, jamais podendo ser imposta. Para ter o status de tecnologia precisa ser passível de comprovação científica, economicamente viável, segura, eficaz e, particularmente, de simples assimilação por parte da população, geralmente pouco instruída, sem necessidade de intenso controle especializado, gerando empregos à população local”. (EMBRATER, 1985 *apud* FIEDLER, FERNANDO, 2001).

A *Aleurites moluccana*, pertencente à família *Euphorbiaceae* tem origem na Indomalásia, onde é conhecida como Buwa kare ou Kembiri, e é cultivada na Ásia central e em regiões tropicais e subtropicais. Conhecida comumente como Noz-da-Índia (Brasil), Kukui (Hawaii), se tornou uma planta muito famosa por suas multifunções, principalmente medicinais. Sua fama cresceu nos últimos anos por conta de sua utilidade nas dietas para perda de peso, porém a ANVISA proibiu seu uso para fins medicinais na RESOLUÇÃO-RE Nº 322, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2017 por conta de seu alto nível de toxicidade pela ingestão, que levou à intoxicação e até morte de algumas pessoas.

Art. 1º Proibir, em todo o território nacional, a fabricação, comercialização, distribuição e importação de NOZ DA ÍNDIA (*Aleurites moluccanus*) e do CHAPÉU DE NAPOLEÃO (*Thevetia peruviana*) como insumos em medicamentos e alimentos, em quaisquer formas de apresentação. (ANVISA, portaria nº 211, RE Nº 322)

Mesmo cientes do nível de toxicidade da planta, existem famílias que continuam consumindo-a e utilizando em atividades do cotidiano como produto de limpeza. Por conta de sua elevada concentração de óleo, e por conter compostos como a saponina (taxoalbumina) – presente em diversos produtos de limpeza – a noz é utilizada há muito tempo para a produção de sabão caseiro, e, por se tratar de uma cultura transmitida oralmente, ou por experiência, através de gerações, diversas comunidades desenvolveram a sua própria maneira de fabricação, e até mesmo acrescentando outros compostos como a cinza e gorduras vegetais ou animais (sebo).

Com isso, pretende-se formular uma receita, com embasamento científico, para a produção do sabão a partir do óleo da noz da *Aleurites moluccana*, bem como analisar sua efetividade de limpeza em determinado material.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 CONHECIMENTO POPULAR

“Conhecimento popular é o tipo de conhecimento que não é necessariamente amparado pelo conhecimento acadêmico, mas que faz parte do conhecimento comum e compartilhado pela população.” (Dicionário Online).

Esse tipo de conhecimento surge a partir da interação do ser humano com o ambiente que o rodeia. Assistemático, pois é organizado com bases nas experiências de um sujeito, e não em um estudo para observar o fenômeno.

Conforme Marconi e Lakatos (2003), a diferença entre o conhecimento popular e o científico não se encontra na veracidade das informações, mas sim na metodologia adotada para a demonstração um determinado fenômeno.

4.2 CONHECIMENTO CIENTÍFICO

“É a informação e o saber que parte do princípio das análises dos fatos reais e cientificamente comprovados.” (Dicionário Online).

Esse tipo de conhecimento surgiu juntamente com a necessidade do ser humano de saber a origem, o funcionamento, o porquê de todas as coisas que aconteciam ao seu redor. Foi então que começaram a surgir as primeiras atividades comprovadas através de métodos formais e confiáveis, resultando conseqüentemente em grandes avanços tecnológicos para a humanidade.

Conforme Marconi e Lakatos (2003), o conhecimento científico é contingente devido a veracidade ou falsidade de suas hipóteses serem comprovadas através da experiência e não apenas da razão; é sistemático, pois é formado por teorias; é falível, tendo em vista que não constitui um conhecimento definitivo e/ou absoluto, e, por isso é aproximadamente exato pois novas hipóteses podem reformular ou acrescentar uma teoria já existente.

4.3 *Aleurites moluccana*

Planta exótica vinda da Indonésia, pertencente à família *Euphorbiaceae*, considerada a árvore oficial do Hawaii e conhecida popularmente por Nogueira-da-índia (Figura 2).



Figura 2: *Aleurites moluccana*.

Fonte: <https://www.flickr.com/photos/97974874@N00/1352989682>.

Conforme Elevitch e Manner, *Aleurites moluccana* é uma árvore de tamanho médio com uma grande coroa de espalhamento, que apresenta muitas folhas distintas, um fruto de cor verde acastanhado contendo geralmente 2 ou 3 sementes, que são comestíveis quando torradas, e se encontram contidas dentro de uma casca dura, preta e áspera (Figura 3).



Figura 3: Flor, Fruto e Semente da *Aleurites moluccana*.

Fonte: http://cookislands.bishopmuseum.org/MM/MX1-4/4P232_Aleu-molu_RR_GMmix_MXa.jpg

Uma planta de fácil cultivo, sobrevivendo a diversos tipos de climas e solos, portanto, encontrada em vários lugares do mundo, como em regiões tropicais e subtropicais da Ásia, Pacífico e América do Sul. Sendo considerada uma planta multiuso, utilizada antigamente como meio de subsistência e comércio, como modo alternativo de iluminação, por meio da queima do óleo da noz, e também utilizada na alimentação e na manipulação de fármacos.

Foram realizados diversos estudos com o intuito de descobrir propriedades da planta, por exemplo, conforme Filho (1996 *apud* LOCHER *et al.* 1999), um grupo de pesquisa da

O sabão tem como fórmula geral **RCOONa**, onde R é uma cadeia carbônica, podendo conter de 12 a 18 carbonos. Sua ação detergente se dá devido a sua estrutura, onde há uma parte polar, que interage com a água, e outra apolar, que interage com as gorduras, ou seja, a gordura é contida dentro da micela, e a micela, por sua vez, é arrastada pela água. Com isso, o sabão é capaz de diminuir a tensão superficial da água e através das micelas coloidais, representadas na Figura 1, eliminar as gorduras.

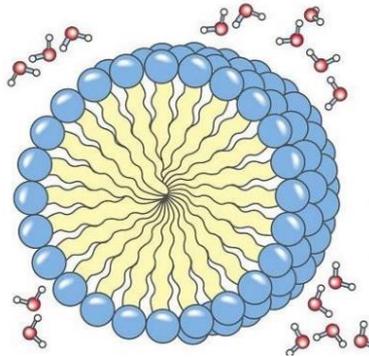


Figura 1: Micela coloidal.

Fonte: <https://esquadraodoconhecimento.wordpress.com/ciencias-da-natureza/quim/shampoos-e-detergentes/>

Podem ser utilizadas como bases na reação de saponificação, NaOH (soda cáustica), resultando em um sabão com consistência mais dura, ou KOH, resultando em um sabão menos consistente ou até mesmo líquido. Definindo-se então o índice de saponificação, que é a quantidade de KOH, em miligramas, necessária para saponificar 1g de óleo/gordura, sendo que quanto maior o índice de saponificação menor a massa molar do triglicerídeo.

Obtêm-se também, como subproduto da reação, a glicerina, e com isso, surge a necessidade de sua utilização em outros meios, como nas indústrias de cosméticos, devido a sua ação hidratante e umectante, nas indústrias têxteis, para amaciar e flexibilizar as fibras, e na fabricação de combustíveis.

5 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto se deu pela extração do óleo, produção do sabão e análises comparativas de efetividade de limpeza.

A produção do sabão foi realizada em 4 etapas:

- Colheita do fruto da Nogueira da Índia, no IFC-Campus Araquari, já que existem duas árvores dessa espécie no campus;
- Quebra da semente e retirada da massa da noz;
- Extração do óleo, para a qual foram comparados três métodos: o primeiro através do método de Soxhlet, utilizando hexano como solvente, pois é um composto apolar, ou seja, interage com o óleo presente na noz e é capaz de arrastá-lo através do vapor; o segundo método foi o cozimento da massa da noz, para remoção do óleo; e o terceiro método foi o de prensagem, utilizando uma prensa desenvolvida durante o projeto, para extração do óleo bruto, já que um equipamento como esse, não existia. Os rendimentos dos três métodos foram calculados, utilizando a fórmula abaixo, e comparados, onde o método que apresentou melhor rendimento foi determinado como o melhor para produção de sabão.

$$Rendimento = \frac{Massa\ do\ óleo\ extraído}{Massa\ de\ noz\ utilizada} \times 100$$

- Formulação de uma receita para a produção do sabão a partir do óleo da noz da *Aleurites moluccana*. Para esse processo utilizou-se como base a receita de sabão caseiro a partir de óleo reciclado, descrita abaixo, retirada do Recicla (Projeto de Extensão do Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari, 2017). A receita foi adaptada de acordo com as observações feitas ao longo do processo. Na Tabela 4 foram listadas as quantidades dos reagentes utilizadas em cada ensaio.

Receita base: 2L de óleo reciclado, 1L de água e 500g de soda caustica em escamas.

Tabela 4: Quantidade de reagentes utilizados em cada ensaio.

Ensaio	Óleo da noz (mL)	NaOH (g)	Água (mL)	Processo
1	250	62,5	125	À frio
2	125	62,5	125	À frio
3	50	25	50	À frio
4	50	25	50	À quente
5	25	25	50	À quente
6	25	6,25	25	À quente
7	50	18,75	50	À quente

- Em seguida, foi realizado a comparação quanto as suas efetividades de limpeza, comparando os sabões produzidos a partir do óleo da noz, do óleo reciclado e do sabão de coco industrial. A análise comparativa da efetividade na limpeza de cada sabão foi realizada com pedaços de tecidos sujos, submetidos a um repouso em solução aquosa de concentração de 4,2 g/L, com o sabão em análise, durante 24h. Após esse período, foi feito um comparativo do tecido antes e após a submissão do mesmo à solução aquosa, tentando identificar qual solução de sabão obteve maior efetividade na limpeza.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 DETERMINAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE SABÃO

Os dados obtidos dos três métodos de extração foram descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Dados da extração do óleo pelos três diferentes métodos e seus respectivos rendimentos.

Método de extração	Massa inicial (g)	Massa de óleo extraído (g)	Rendimento (%)
Soxhlet	100	36,85	37
Cozimento	100	28,81	29
Prensagem	1250	570,33	46

Com base na descrição da Tabela acima é possível perceber que todos os métodos obtiveram um bom rendimento, porém o método de prensagem foi o que obteve o maior rendimento. Conclui-se, portanto, que tal método é o mais eficaz para este fim.

6.2 FORMULAÇÃO DA RECEITA E PRODUÇÃO DO SABÃO

No primeiro ensaio foram mantidas as proporções de ingredientes conforme a receita base, porém observou-se após o tempo de agitação que a mistura não havia obtido a consistência esperada. Após 48h a mistura apresentava em duas fases: uma pastosa na parte inferior e, na parte superior, o óleo. Retirou-se o óleo excedente e após sete dias a mistura havia solidificado, conforme Figura 4.



Figura 4: Sabão – 1.º ensaio

Tendo em vista que o óleo reciclado passa, primeiramente, por processos onde o mesmo é aquecido, e, conseqüentemente ocorrem diversas alterações químicas, onde os óleos podem hidrolisar e formar ácidos graxos livres e/ou oxidar e formar peróxidos, bem como, sua estrutura inicial sendo insaturada pode sofrer alterações, formando assim, isômeros *cis* e *trans*. Todas estas alterações influenciam no produto da reação, sendo que SILVA (2005) afirma que, quanto maior a quantidade de ácidos graxos livres presentes em óleos maior seria a neutralização do catalisador básico, formando assim, sabão e emulsões, e prejudicando a separação dos ésteres e da glicerina. Ou seja, quanto maior o conteúdo AGL de um óleo maior seu potencial para a formação de sabão.

Portanto, o óleo da noz foi aquecido antecipadamente. Neste ensaio, não houve separação de fases, bem como a mistura apresentou uma melhor consistência, porém ainda não era a esperada. Após sete dias de secagem, a mistura apresentou aspecto pastoso, conforme Figura 5. Apesar disso, após quinze dias, este sabão também solidificou, conforme Figura 6.



Figura 5: Sabão pastoso – 2.º ensaio



Figura 6: Sabão solidificado – 2.º ensaio

Nos ensaios 3 e 4 as adaptações foram feitas com base em comparações de análises físico-químicas de ambos os óleos. Considerando que, a receita utilizada como base produzia sabão a partir de óleo reciclado e que o mesmo possui um conteúdo AGL, segundo análises físico-químicas realizadas por GORSKI *et al* (2017), entre 0,4 e 3,5%, enquanto o óleo da noz da *A. moluccana*, segundo Pham *et al* (2018), possui um conteúdo AGL de 6,9%.

Considerando que quanto maior o conteúdo AGL de um óleo maior a possibilidade da formação de sabão, subentende-se que para a produção de sabão a partir do óleo da *A. moluccana* seria necessária uma menor quantidade do mesmo.

Diminuiu-se, portanto, a quantidade de óleo pela metade, sendo realizadas duas amostras: uma com o aquecimento do óleo e outra com o óleo à temperatura ambiente. Para os demais reagentes foram mantidas as proporções da receita base. Ambos os ensaios apresentaram a consistência esperada, porém o método em que o óleo foi aquecido apresentou tal consistência mais rapidamente. Após sete dias de secagem ambos os ensaios solidificaram conforme Figura 7.



Figura 7: Sabão – 3 e 4.º ensaio

Com base nos resultados obtidos a partir dos ensaios 3 e 4, concluiu-se que para a produção do sabão através do óleo da noz da *A. moluccana* é necessária uma quantidade menor de óleo quando comparado a quantidade utilizada de óleo reciclado, portanto, utilizando tal método, o óleo da *A. moluccana* é mais rentável que o óleo reciclado. Com isso, no ensaio 5, diminuiu-se novamente a quantidade de óleo da noz pela metade e os demais ingredientes foram mantidos conforme os ensaios 3 e 4. Observou-se que o sabão levou mais de sete dias para apresentar a consistência esperada, conforme Figura 8, e também, o cheiro característico da soda caustica após lavar as mãos com o mesmo.



Figura 8: Sabão – 5.º ensaio

Após realizadas os cinco ensaios, observou-se que todas apresentaram uma grande quantidade de soda cáustica, que cristalizava sobre o sabão. Acredita-se que tal substância se encontra em excesso na reação, sendo então, o óleo reagente limitante e o hidróxido de sódio o reagente em excesso. Portanto, no sexto ensaio, utilizaram-se as mesmas proporções de óleo e água dos ensaios 3 e 4, porém a quantidade de soda cáustica foi reduzida pela metade, a fim de que houvesse uma menor quantidade de soda cáustica excedente ao fim do processo. A consistência dessa mistura não foi a esperada, bem como, ainda após sete dias de secagem, o sabão apresentava um aspecto pastoso, conforme Figura 9:



Figura 9: Sabão – 6.º ensaio

Com base na discussão feita, foi realizado um novo ensaio, onde as proporções foram mantidas de acordo com os ensaios 3 e 4, porém a quantidade de soda cáustica foi reduzida em 25% da quantidade original. O mesmo não apresentou a consistência esperada, ficando com aspecto pastoso mesmo após quinze dias de secagem, conforme Figura 10.



Figura 10: Sabão – 7.º ensaio

Conclui-se, portanto, que o ensaio 4, descrito abaixo, apresentou o melhor resultado.

Receita para a produção de sabão a partir do óleo da noz da *Aleurites moluccana*:

Ingredientes:

- 1L de óleo da noz;
- 500g de soda caustica;
- 1L de água;

Modo de preparo:

Diluir a soda caustica, e, enquanto a mistura esfria, aquecer o óleo da noz até 130°C e aguardar que o mesmo esfrie até a temperatura ambiente.

Após isso, adicionar o óleo à solução de soda caustica e agitar até que a mistura fique bem consistente. Assim que chegar ao ponto, despeje a mistura em um recipiente e deixe secar por, aproximadamente, sete dias.

Após solidificado, o sabão estará pronto para o uso.

6.3 TESTE DE LIMPEZA

Após 48h de observação dos tecidos em repouso nas soluções de sabão, notou-se a efetividade na limpeza de todas as amostras em análise, resultados demonstrados nas Figuras 11, 12 e 13:



Figura 11: Tecidos antes do teste



Figura 12: Tecidos sujos de lama



Figura 13: Tecidos após repouso em solução

CONCLUSÃO

Conclui-se através desta pesquisa, que, para a extração do óleo presente na noz da *Aleurites moluccana*, o método mais rentável, portanto, o mais indicado para tal fim, é a prensagem, feita através da prensa desenvolvida durante o projeto, bem como, os ensaios 3 e 4 foram as que obtiveram melhores resultados, sendo consideradas as mais adequadas para a produção de sabão a partir de tal matéria prima.

De acordo com o teste, o sabão de noz tem capacidade de limpeza parecidas com as do sabão de óleo reciclado e de coco, que tem propriedades de limpeza conhecidas, portanto, pode ser seguramente utilizado para tais fins, como já é feito há décadas.

O método popular também tem potencial científico, e é por isso que, através do conhecimento passado por gerações que a própria ciência se desenvolveu. Considerando que o conhecimento popular trata de coisas generalizadas e não comprovadas, enquanto o científico é específico e comprovado não se pode desprezar completamente aquilo que se tem por senso comum, na verdade, ambos são essenciais para a evolução da ciência.

Portanto, como citado anteriormente, o conhecimento popular já havia comprovado a possibilidade de produção do sabão através da noz da Índia, conhecido por ser um sabão de boa qualidade. Com esta pesquisa comprovou-se a produção do mesmo sem a necessidade de adição de quaisquer outras substâncias como sebo, cinzas, massa da noz, entre outros ingredientes utilizados há tempos atrás, conseguindo-se uma receita inédita e um sabão que tem capacidade e qualidade na remoção de sujeira.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução-RE nº 322, de 06 de fevereiro de 2017. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=07/02/2017&jornal=1&pagina=29&totalArquivos=104>, acesso em 7 de maio 2018.
- DICIONÁRIO ONLINE. **Conhecimento científico**. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/conhecimento-cientifico/>>. Acesso em: 10 maio 2018.
- ELEVITCH, C.R.; MANNER, H.I. **Aleurites moluccana**: Euphorbiaceae. Hawaii: Permanent Agriculture Resources, 2006. Disponível em: <<http://agroforestry.org/free-publications/traditional-tree-profiles>>. Acesso em: 09 mai. 2018.
- FIEDLER, F. **Usos, costumes e tecnologias associados a “Nogueira” (Aleurites moluccana- Euphorbiaceae). O “saber fazer” local como suporte para o desenvolvimento sustentado e a educação ambiental comunitária no município de Bombinhas (SC)**. 2001. 161 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Univali, Itajaí, 2001.
- FILHO, V.C. Principais avanços e perspectivas na área de produtos naturais ativos: estudos desenvolvidos no NIQFAR/Univali. **Química Nova**, Itajaí, v. 5, n. 23, p.680-685, jan. 2000.
- GORSKI, A.J.S. *et al.* **Caracterização dos óleos e gorduras residuais gerados nos restaurantes do município de Araquari-SC e identificação da viabilidade para a produção de biodiesel e sabão a partir destes resíduos**. 2017. 19 f. Técnico em Química, Instituto Federal Catarinense, Araquari.
- GORSKI, A.J.S. *et al.* **Recicla**. Projeto de Extensão. 2017. Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.a., 2003.
- MATOS, F.j.a. *et al.* Ácidos graxos de algumas oleaginosas tropicais em ocorrência no Nordeste do Brasil. **Química Nova**, Ceará, v. 15, n. 3, p.181-185, abr. 1992.
- PHAM, L.N. *et al.* Production of Biodiesel from Candlenut Oil Using a Two-step Co-solvent Method and Evaluation of Its Gaseous Emissions. **Journal Of Oleo Science**. Japão, p. 617-626. jan. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29628489>>. Acesso em: 10 maio 2018.
- SILVA, C. L. M. **Obtenção de éteres cíclicos a partir da transesterificação do óleo de andiroba com etanol**. 2005. 78 f. Dissertação (Mestrado em Química Inorgânica) - Setor de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em <<http://biq.iqm.unicamp.br/arquivos/teses/vtfs000376024.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2018.