

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa

Catarina.

Campus Jaraguá do Sul

Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado)

João Vítor Schappo da Silva

Joel Marcos Graf

Maria Eduarda Fontana da Silva

Melyssa Iara da Silva

Mylena Picolotto de Lara

Pâmela Solinski

**EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DO PINHÃO PARA A
INCORPORAÇÃO NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS**

Jaraguá do Sul, 2016.

João Vítor Schappo da Silva
Joel Marcos Graf
Maria Eduarda Fontana da Silva
Melyssa Iara da Silva
Mylena Picoletto de Lara
Pâmela Solinski

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DO PINHÃO PARA A INCORPORAÇÃO NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando os Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul.
Orientador: Daniel Alfonso Spudeit.
Co-orientadora: Luciana Valgas de Souza

Jaraguá do Sul, 2016.

SUMÁRIO

1 TEMA	4
2 DELIMITAÇÃO DE TEMA	4
3 PROBLEMA	4
4 HIPÓTESES	4
5 OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo geral.....	4
5.2 Objetivos específicos.....	4
6 JUSTIFICATIVA	5
7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
7.1 <i>Araucária angustifolia</i>	6
7.1.1 O Pinhão – estrutura e características.....	7
7.2 Óleos vegetais.....	8
7.2.1 Óleos na indústria.....	9
7.2.2 Caracterização de óleos.....	10
7.2.2.1 Índice de ácidos graxos livres.....	10
7.2.2.2 Índice de peróxidos.....	11
7.2.2.3 Índice de saponificação.....	11
7.2.2.4 Índice de matéria insaponificável.....	12
7.2.2.5 Índice de refração.....	12
7.2.2.6 Índice de estabilidade oxidativa	13
7.2.2.7 Índice de iodo.....	13
7.3 Métodos de extração.....	13
7.3.1 Prensagem.....	13
7.3.2 Soxhlet.....	14
8 METODOLOGIA	14
8.1 Extração.....	14
8.2 Caracterização.....	15
9 CRONOGRAMA	19
10 REFERÊNCIAS	20

1. TEMA:

Extração e caracterização do óleo do pinhão para incorporação na indústria de cosméticos.

2. DELIMITAÇÃO DO TEMA:

Extração e caracterização do óleo da casca e do endosperma do pinhão da *Araucária angustifolia* para a incorporação na indústria de cosméticos.

3. PROBLEMA:

Há viabilidade na extração e produção do óleo da casca do pinhão para uma possível incorporação à indústria cosmética?

4. HIPÓTESES:

1. O endosperma do pinhão contém mais óleo do que sua casca;
2. 50% da massa do pinhão é composta de óleo;
3. O método de extração não interfere na quantidade de óleo obtido;
4. O óleo da casca e do endosperma do pinhão contém o mesmo perfil de ácidos graxos;
5. O óleo obtido do pinhão pode ser utilizado na indústria de cosméticos.

5. OBJETIVOS:

5.1 Objetivo geral:

Analisar e caracterizar o óleo extraído do endosperma e da casca do pinhão, a fim de determinar o método mais eficaz de extração e a possibilidade de uso do óleo na indústria de cosméticos.

5.2 Objetivos específicos:

1. Extrair o óleo do endosperma e da casca do pinhão.
2. Comparar diferentes métodos de extração de óleos.
3. Analisar as características físicas e físico-químicas dos óleos extraídos.

4. Determinar o perfil de ácidos graxos dos óleos extraídos.
5. Averiguar possíveis aplicações para os óleos obtidos.

6. JUSTIFICATIVA:

O sul do Brasil, o território Misiones na Argentina e o Paraguai são os únicos produtores de *Araucária angustifolia* em todo o mundo, conseqüentemente, são os únicos produtores de pinhão, semente proveniente da araucária (SANTOS, 2007). No Brasil, das três espécies gimnospermas de ocorrência natural, a *Araucária angustifolia* é a única de valor agregado considerável, especialmente na região sul, na qual o produto é de extrema importância cultural e econômica. (SOUZA et al., 1995).

A *Araucária angustifolia* possui um tempo de desenvolvimento consideravelmente alto e já sofreu diversos episódios de exploração, estas duas situações, quando combinadas, formaram a ignição para sua preservação por lei. O pinhão comumente utilizado como alimento é constituído por casca, endosperma e embrião, trata-se de uma semente gimnosperma, ou seja, não é envolta por fruto/flor. A principal aplicação da semente está relacionada à alimentação, onde a casca é tomada como resíduo (CECCANTINI, MENDONÇA, [200-]).

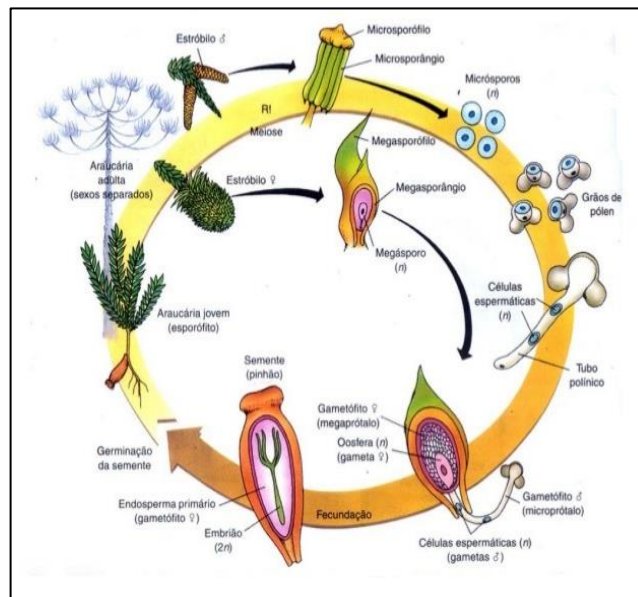
Os óleos possuem diversas aplicações na indústria, abrangendo, em especial, a área cosmética, farmacêutica e alimentícia (MÁRCIA FANI, 2014). O pinhão, tratando-se de uma fonte de óleo, pode apresentar características econômicas, farmacológicas e nutritivas, desta forma há o interesse em iniciar os primeiros estudos químicos em relação às características do óleo do pinhão para que assim oportunize a descoberta de possíveis importantes aplicações na indústria de cosméticos.

O projeto tomará como atributo a utilização da casca do pinhão como a fonte de óleo para as possíveis aplicações, pois, mesmo tratando-se de um resíduo orgânico, a casca seria uma matéria prima descartada. Do mesmo modo, será realizado o estudo em relação ao endosperma do pinhão, mas, devido a questões relacionadas à química verde o produto não será incentivado como matéria prima para uma aplicação em larga escala.

7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

7.1 *Araucária angustifolia*:

A *Araucária angustifolia* é encontrada no Brasil, na Argentina e em uma área muito pequena do Paraguai (SANTOS, 2007), é conhecida popularmente por Pinheiro-do-paraná ou Pinheiro-brasileiro. A araucária trata-se de uma planta gimnosperma, ou seja, produz e desenvolve-se a partir de sementes sem frutos (Figura 01). A reprodução de espécies gimnospermas baseia-se em um processo cíclico. (JARDIM; NASCIMENTO, 2011).



Fonte: <www.sobiologia.com.br/figuras/Reinos4>. Acesso em: 22/05/2016.

FIGURA 01 – Ciclo de desenvolvimento da *Araucária angustifolia*.

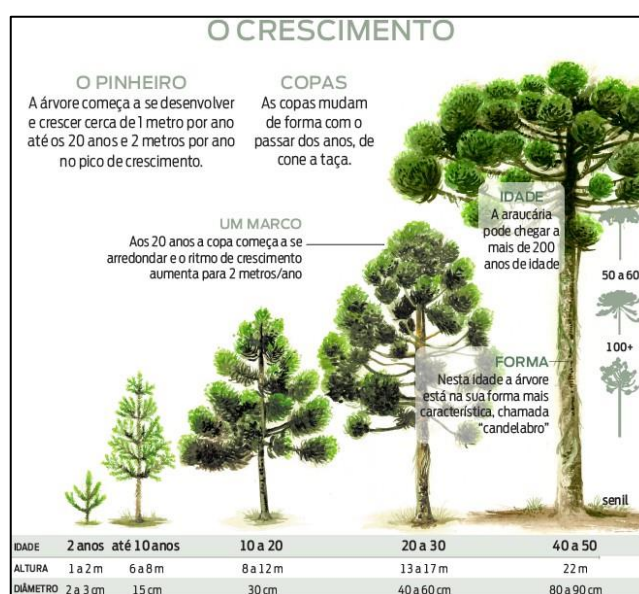


Fonte: <http://goo.gl/GXXOcb> Acesso em: 01/07/2016

FIGURA 02 - Estróbilos masculino, estróbilos feminino e semente correspondente à *Araucária angustifolia*.

As gimnospermas, segundo Jardim e Nascimento (2011), “possuem ramos reprodutivos dispostos em folhas modificadas denominadas estróbilos”. Estes estróbilos possuem formato cônico e gêneros diferentes, a Figura 02 apresenta os estróbilos femininos e masculinos provenientes da *Araucária angustifolia*.

Em relação aos aspectos físicos da araucária pode-se ressaltar sua copa em formato cônico quando jovem, tendo em cerca 30 metros de altura e sua forma em taça quando adulta, atingindo aproximados 50 metros de altura. Conforme a ilustração da Figura 03 pode-se relatar a existência de uma aceleração em relação ao crescimento da planta, sendo que a partir do vigésimo ano seu índice de crescimento duplica (GAZETA DO POVO, 2015).



Fonte: Gazeta do Povo (2015).

FIGURA 03 – Desenvolvimento físico da *Araucária angustifolia* em relação ao tempo de vida.

7.1.1 O pinhão – Estrutura e Características:

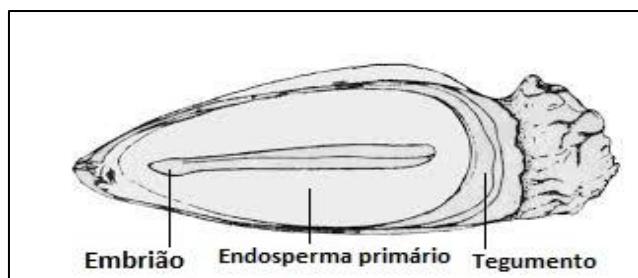
A *Araucária angustifolia* tratando-se de uma planta gimnosperma, possui uma semente nua, ou seja, sem fruto. A semente correspondente à *Araucária angustifolia* é conhecida popularmente como pinhão. Como representado na Figura 04, o pinhão é proveniente da fecundação das oosferas através das células espermáticas do estróbilo masculino (CECCANTINI, MENDONÇA, [200-]).



Fonte: Gazeta do Povo (2015).

FIGURA 04 – Formação da semente da *Araucária angustifolia*.

A semente da araucária “contém um embrião (originado do zigoto) e um endosperma primário (tecido haploide) rico em reservas que nutrem o embrião.” (JARDIM; NASCIMENTO, 2011). A Figura 05 ilustra a estrutura física da semente, o embrião, o endosperma primário e a “casca”, biologicamente conhecida por tegumento.



Fonte: <https://goo.gl/IIMhS4> Acesso em: 29/06/2016.

FIGURA 05 - Estrutura física da semente da *A. angustifolia*

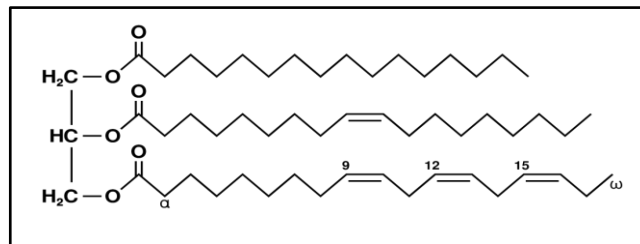
O pinhão é reconhecido por apresentar uma grande quantidade de nutrientes e de alguns tipos de minerais. Suas propriedades variam de acordo com seu estado, que pode ser *in natura* ou cozido (CORRÊA; HELM; 2010).

7.2 Óleos Vegetais:

O óleo vegetal refere-se à gordura extraída a partir de plantas, as oleaginosas. Segundo Júnior et al. (2010), as sementes são classificadas de acordo com seus mais abundantes componentes, por exemplo:

O milho tem maior quantidade de amido nas sementes em relação aos demais compostos, então o milho é uma semente amilácea, [...]. Nas sementes oleaginosas, a presença de óleo vegetal deve ser maior em relação aos outros compostos, mas elas também são ricas em proteínas, fibras, sais minerais, vitaminas, enzimas e fitohormônios (JÚNIOR et al., 2010).

Ainda em concordância à Júnior et al. (2010), os principais componentes dos óleos vegetais são os triacilgliceróis, também conhecidos como triglicerídeos. Os triacilgliceróis (Figura 06) tratam-se de lipídios. Lipídios são substâncias, presentes em organismos vivos, insolúveis em água e formados por cadeias carbônicas grandes, estes recebem a denominação de óleo quando apresentam estado físico líquido a temperatura ambiente (20°C). (GIOIELLI, *apud*. BRASIL et al., 1996).



Fonte: <http://alevelnotes.com/Lipids/58>. Acesso em: 05/06/2016.

FIGURA 06 – Representação da estrutura do triacilglicerol contidos em óleos vegetais.

7.2.1 Óleos na indústria:

A indústria de óleos e gorduras vegetais é um dos segmentos que mais cresce no mercado atual. Com o desenvolvimento de novos produtos obtidos de fontes naturais é possível notar a importância dos mesmos nas indústrias, tanto de cosméticos quando para alimentícia e farmacêutica (MIGUEL, 2011).

Na indústria cosmética os óleos são um fator de grande importância para a composição dos produtos presentes no mercado consumidor. Segundo Miguel (2011), através do desenvolvimento da química orgânica no final do

século XIX descobriu-se diversas composições químicas de óleos e extratos naturais. Com essas descobertas houve grandes avanços na indústria de perfumes, implicando um aumento significativo em sua produção. O uso do produto fabricado com o óleo pode variar, sendo que este pode ser usual na indústria de cosmético como restringente de emolientes e hidratantes, aromatizantes entre outros. Devido a suas características e propriedades, o óleo de origem natural pode apresentar efeitos sinérgicos e que podem vir a contribuir para uma mudança nas características da pele, por exemplo: deixando-a mais hidratada.

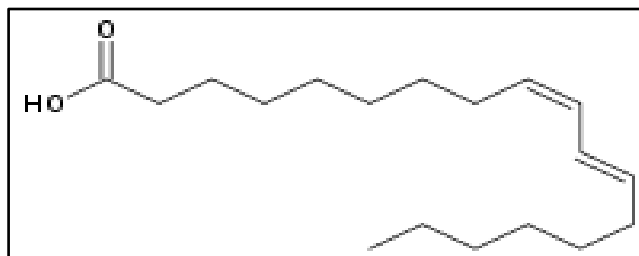
7.2.2 Caracterização de óleos:

ALMEIDA *apud* Instituto Adolfo Lutz (2015) determina que a caracterização de óleos trata-se de um processo de quantificação de índices “que são expressões de suas propriedades físicas ou químicas, e não as porcentagens dos seus constituintes”. Dentre os parâmetros que serão utilizados na caracterização do óleo extraído do pinhão existe o índice de: ácidos graxos livres, peróxidos, refração, saponificação, matéria insaponificável, estabilidade oxidativa e iodo.

7.2.2.1 Índice de ácidos graxos livres:

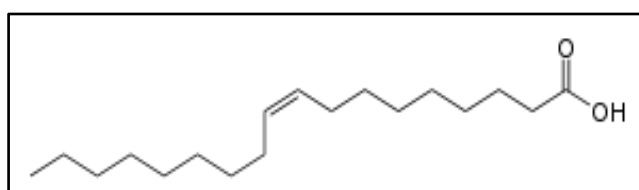
Óleos e gorduras constituídos por triacilglicerídeos, que por sua vez são constituídos por ácidos graxos. Ácidos graxos, tratam-se de ácidos carboxílicos ligados à grandes cadeias insaturadas. Em um óleo vários fatores como, por exemplo, temperatura contribuem com sua deterioração, que refere-se ao rompimentos 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 quão deteriorado está óleo estudado, parâmetro amplamente considerável qualitativamente na indústria alimentícia (ALMEIDA *apud* Instituto Adolfo Lutz 2015).

De acordo com Corrêa e Helm (2010), os principais ácidos graxos mais abundantes presentes no pinhão são linoléico (Figura 07) e oléico (Figura 08), representando respectivamente 47% e 21% do total de ácidos graxos.



Fonte: <https://goo.gl/adtkCcd> Acesso em: 05/07/2016.

FIGURA 07 – Representação química estrutural do ácido linoléico (ômega 6).



Fonte: <https://goo.gl/OXUqQd> Acesso em 05/07/2016.

FIGURA 08 – Representação química estrutural do ácido linoléico (ômega 6).

7.2.2.2 Índice de peróxidos:

Dentre os métodos para a verificação dos índices de oxidação de óleos e gorduras está a determinação do índice de peróxido. O índice de peróxido é obtido através da metodologia de Instituto Adolfo Lutz (2008), ela determina todas as substâncias em termos miliequivalentes de peróxidos por quilograma de amostra que oxidam o iodeto de potássio nas condições estabelecidas pelo teste.

7.2.2.3 Índice de saponificação:

Os triacilgliceróis podem ser hidrolisados, liberando ácidos graxos e glicerol, essa hidrólise em meio alcalino formam sais de ácidos graxos e sabões. Este processo é chamado de saponificação, é o princípio para a fabricação de sabões a partir de triacilgliceróis, na presença de NaOH ou KOH. (AMARAL, 2007 apud MARZZOCO,1999).

O índice de saponificação é o número que representa a massa (em miligramas) de hidróxido de potássio necessária para saponificar 1g de óleo ou gordura. De acordo com o Instituto Adolf Lutz (2008) o processo de determinação consiste basicamente em titular o óleo neutro utilizando ácido clorídrico.

7.2.2.4 Índice de matéria insaponificável:

Matéria insaponificável são substâncias frequentemente encontradas dissolvidas em gorduras e óleos e que não podem ser saponificadas por tratamento usual com soda, mas são solúveis em solventes normais para gorduras e óleos. Este grupo inclui álcoois alifáticos de alto peso molecular, esteróis, pigmentos e hidrocarbonetos. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008)

7.2.2.5 Índice de refração:

De acordo com Máximo e Alvarenga (1997) 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.

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).

Para a análise do índice de refração dos óleos obtidos faz-se necessário a utilização de refratômetro.

7.2.2.6 Índice de estabilidade oxidativa:

Segundo Melo, M^a L. (2010), a estabilidade oxidativa “é definida como a resistência da amostra à oxidação e é expressa pelo período de indução – tempo entre o início da medição e o momento em que ocorre um aumento brusco na formação de produtos da oxidação”.

Para se verificar a estabilidade oxidativa, o óleo é submetido a teste de oxidação acelerada, no qual se observa sinais de oxidação no óleo. A fim de acelerar o processo de oxidação, pode-se elevar a temperatura (método mais eficiente), adicionar metais, aumentar a pressão de oxigênio, armazenar sob a luz e agitar (ANTONIASSI, 2001)

7.2.2.7 Índice de Iodo:

O índice de iodo nada mais é do que analisar a quantidade de iodo (ou qualquer outro halogênio) que é consumido após uma halogenação de certa quantidade de óleo, desta forma, pode-se determinar o grau de insaturação do óleo estudado (AQUINO; SILVA; GALVÃO, 2012).

Segundo Zambelli (2009), um óleo tem mais ligações insaturadas do que uma gordura, sendo assim, com uma caracterização com o índice de iodo pode-se verificar se a amostra é um óleo ou uma gordura.

7.3 Métodos de extração:

7.3.1 Prensagem:

A prensagem é o método mais simples para a extração de óleo essencial de uma semente. Ela pode ser feita com temperaturas elevadas, ou em baixas temperaturas. A prensagem a frio é uma técnica muito utilizada para a extração de óleos de frutos cítricos, que 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).

Já a prensagem à quente baseia-se no mesmo processo de colocar o fruto em uma prensa hidráulica, porém desta vez o fruto é aquecido frequentemente, diminuindo a viscosidade do óleo, consequentemente facilitando sua extração (LIMA, 2012)

7.3.2 Extração por Soxhlet:

A extração de óleos com solventes 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).

Para fazer a extração por Soxhlet é necessários um balão de destilação que contem o solvente, uma manta térmica para aquecer o solvente, uma torre de destilação para fazer o refluxo do solvente e um filtro para colocar a amostra que irá ser extraída. No final dos ciclos de extração, o solvente que agora contém o óleo retirado da amostra, é roto evaporado, para retirar o solvente e obter o óleo que foi removido da amostra a ser estudada.(BRUM et al., 2009).

8. METODOLOGIA:

Durante a elaboração do projeto foram feitos pré-testes para tomar como parâmetro em relação à quantidade de pinhão que seriam necessários para uma determinada quantidade de amostras de óleo. Os dois testes, um com a casca e outro somente com o endosperma, foram feitos com o extrator Soxhlet, e verificou-se que há óleo no pinhão.

8.1 Extração:

A extração do óleo será realizada através de prensagem e por Soxhlet, e os resultados obtidos serão comparados. Prevê-se a utilização de três quilogramas para a preparação de uma quantidade mínima de amostras necessárias para os procedimentos de caracterização.

Como o pinhão é característico entre os meses de maio e julho, a conservação da semente será realizada por congelamento em meio salino, tendo em vista que dessa forma não haverá impedimento no processo de extração.

8.2 Caracterização:

Após a extração e o preparo das amostras de óleo, estes serão submetidos à caracterizações de densidade, viscosidade, pH, e também à características relacionadas ao índice de (Quadro 01):

- **ÁCIDOS GRAXOS LIVRES:**

A prática será baseada em duas titulação ácido-base (triplicatas) utilizando-se de fenolftaleína como solução indicadora. A primeira titulação será realizada a partir de 2 g de amostra do óleo dissolvido em uma solução de álcool etílico 95% (pH neutro) e uma solução padronizada de hidróxido de sódio (0,1 M) como titulante. Empregando as mesmas quantidades e técnicas será repetido o processo de titulação, desta vez em controle branco, sem amostra (AOCS, 1993).

- **PERÓXIDO:**

Baseado em titulação (triplicatas), para a quantificação do índice peróxidos presentes no óleo, é necessária inicialmente a preparação da solução à qual o titulado estará dissolvido. Essa etapa consistirá, à amostra de óleo (25 g), uma adição de 30 mL de solução de ácido acético-clorofórmio (3:2) v/v. Quando homogeneizado adiciona-se 0,5 mL de iodeto de potássio, após um minuto, finalizando a solução do titulado, deve-se adicionar 30 mL de água. Para agente indicador será empregada uma solução de amido 1%. Como titulante será utilizado Tiosulfato de sódio 0,1M. A titulação deverá ser acompanhada por constante agitação até obter-se uma coloração final transparente. Ainda, para as análises posteriores haverá necessidade de realizar os mesmos procedimentos, desta vez com controle branco, ou seja, sem amostra (AOCS, 1993).

- **ODO:**

A prática de determinação do índice de iodo possui a mesma base experimental relacionada à caracterização do índice de peróxidos. A prática irá diferir-se nos reagentes utilizados. Desta vez a amostra (0,25 g) será dissolvida inicialmente em ciclohexano (10 mL) e em 25 mL da solução de Wijs. Após 30 minutos em repouso e abrigado da luz adiciona-se KOH 15% (10 mL) e água

(100 mL), então titula-se a solução com Tiosulfato de sódio 0,1 molar até o início do surgimento da coloração amarela, neste momento soma-se o a solução indicadora de amido (1%) e prossegue-se com a titulação até o aparecimento de coloração azul. Durante a titulação deve haver o cuidado em relação à agitação que não deve ser rigorosa (MELO, M^a A., 2010).

- **REFRAÇÃO:**

O procedimento para constatar o índice de refração é simples, com a utilização de um equipamento conhecido por refratômetro descobre-se imediatamente e precisamente o índice de refração. No caso do laboratório de química do câmpus há dois modelos de refratômetro, o “refratômetro de Abbe” que realiza as medições em Grau Brix e diretamente em índice de refração, de grandeza adimensional. Outra opção é o “refratômetro portátil”, porém com medições apenas em Grau Brix. Ambos os refratômetros são precisos e possuem o mesmo sistema mecânico. Esta prática requer apenas algumas gotas da amostra (MÁXIMO e ALVARENGA,1997).

- **SAPONIFICAÇÃO:**

Para obter uma quantificação em relação ao índice de saponificação faz-se necessária a realização da uma titulação. O primeiro passo baseia-se em preparar uma solução de 2g de amostra em 25 mL de hidróxido de potássio 0,5M, esta solução, depois de 30 minutos submetida à aquecimento em refluxo recebe a titulação a partir de ácido clorídrico, também, 0,5M. Feitas triplicadas da titulação com amostra serão realizadas outro procedimento semelhante, entretanto sem amostra (AOCS, 1993).

MATÉRIA INSAPONIFICÁVEL: Adiciona-se a etapa de extração de matéria insaponificável após o processo de refluxo.

- **ESTABILIDADE OXIDATIVA:**

Para a determinação do índice de estabilidade oxidativa dispendo de condições como: limitação de amostras e tempo para desenvolvimento seria necessária à utilização de um aparelho automático conhecido por Rancimat. O Rancimat é um aparelho que necessita de baixa quantia de amostras e baseia-

se no aumento da condutibilidade elétrica quando desenvolvidas substâncias voláteis condutoras de corrente elétrica. Desta forma, serão aprofundadas as bases teóricas para uma metodologia alternativa, caso não haja há possibilidade do método de Rancimat para a realização da análise (ANTONIASSI, 2001).

O tratamento dos dados será dado através de equações determinadas para cada um dos procedimentos, estas, serão apresentadas no desenvolvimento do artigo científico. Com os dados das análises laboratoriais em mãos será realizado um estudo teórico considerando todas as influências que as propriedades descobertas produzem em relação ao óleo obtido.

Tem-se, ainda, o interesse em caracterizar o óleo em relação ao teor lipídico. Desta forma deve-se ressaltar, também, que poderá haver mudanças em relação aos procedimentos pré-descritos e qualquer alteração ou adição de procedimento/ análise que considere-se relevante ao resultado final do projeto de pesquisa.

QUADRO 01 – Resumo relacionado a cada caracterização e a quantidade de amostra esperada para a realização do experimento.

Anexo	Caracterização	Procedimento(s)	Amostra
1	Ácidos graxos livres	Titulação a partir da neutralização, com NaOH, da solução de amostra dissolvida em álcool etílico. Indicador: fenolftaleína.	100 mL
2	Peróxidos	Titulação a partir da oxidação, com Tiossulfato de sódio, da solução de amostra dissolvida em ácido acético em clorofórmio e KOH. Indicador: solução de amido.	100 mL
3	Iodo	Titulação, com Tiossulfato de sódio, da solução de amostra dissolvida, inicialmente, em ciclohexano ou tetracloreto de carbono. Indicador: solução de amido.	100 mL
4	Refração	Análise em refratômetro.	3 mL
5	Matéria saponificável	Titulação, com HCl, da solução de amostra dissolvida em KOH após 30 minutos em refluxo. Indicador: fenolftaleína.	25 mL
6	Matéria insaponificável	Extração de matéria insaponificável da solução de amostra dissolvida em KOH, após o processo de refluxo, a partir da lavagem com éter de petróleo.	25 mL
7	Estabilidade oxidativa	Análise em Rancimat (se possível).	5 mL

9. CRONOGRAMA

	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Aprofundamento bibliográfico	x	x	x	x	
Extração do óleo	x	x			
Carac. Ácidos graxos livres		x			
Carac. Índice de peróxidos			x		
Carac. Índice de saponificação			x		
Carac. Índice de refração			x		
Carac. Índice de iodo				x	
Carac. Matéria insaponificável				x	
Carac. Estabilidade oxidativa				x	
Análise bibliográfica dos dados		x	x	x	
Formulação de um artigo científico		x	x	x	
Apresentação do trabalho final					x

10. 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.

AMARAL, Fabiano Pereira do. **Estudo das características físico-químicas dos óleos da amêndoa e polpa da macaúba**. Unesp, Botucatu, 2007. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0213.pdf>>. Acesso em: 01 julho 2016.

ANTONIASSI, R. **Métodos de avaliação da estabilidade oxidativa de óleos e gorduras**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA), v.19, p. 353, 2001.

AOCS, American Oil Chemists Society. **Official methods and recommended practices**. 4. ed. Champaign, 1993, v.3.

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, AelsonAlair 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> . Acesso em: 02 de julho de 2016.

CECCANTINI, Gregório; MENDONÇA, Fabíola Bovo. **Biologia: botânica**. São Paulo: Usp, [200-].

CORRÊA, Mariléia de Fátima; HELM, Cristiane Vieira. **Caracterização da composição nutricional do pinhao in natura e cozido (Araucariaangustifolia)**. 2010. 13 f. Tese (Doutorado) - Curso de Processos Ambientais, UTFPR, Colombo, Paraná, 2010.

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.

GAZETA DO POVO: Vida e Cldadania. São Paulo, 02 maio 2015. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/ritmo-de-regeneracao-das-araucarias-e-preocupante-0216q6xu4dor9miinmqf76enw>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Secretaria de Estado da Saúde. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: Núcleo de Informação e Tecnologia, 2008. 1000p. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>>Acesso em: 14 jun. 2016

GIOIELLI, Luiz Antonio. **Óleos e gorduras vegetais: composição e tecnologia**. Rev. bras. farmacogn., São Paulo: 1996 v. 5, n. 2, p. 211-232

JARDIM, Jomar Gomes; NASCIMENTO, Renata Swany Soares do. **Reprodução da vida**. 2. ed. Natal: Edufrn, 2011. 244 p.

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.

LIMA, Jean Carlos Rodrigues. **Efeitos dos parâmetros da extração e avaliação da qualidade física e química dos óleos de Baru e Amendoim**. Universidade Federal de Goiás Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia, 2012.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Física**. São Paulo: Scipione, 1997. 1 v.

MÁRCIA FANI (Ed.). Dossiê: Óleos. **Food Ingredients Brasil**, Barueri, v. 16, n. 31, p.38-55, out. 2014. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/416.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

MELO, Maria A. M. Formiga. **Avaliação das Propriedades de Óleos Vegetais visando a Produção de Biodiesel**. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, UFPB, João Pessoa, 2010.

MELO, Maria Ladjane Sodrê de. **Caracterização, estabilidade oxidativa e determinação do potencial energético do biodiesel derivado do mamão (caricapapaya l.): uma fonte não convencional**. 2010. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química Orgânica, UFPB, João Pessoa, 2010.

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.

SANTOS, Fernanda Abreu dos. **Uso das escamas da pinha da Araucaria Angustifolia para biosorção de metais pesados de efluente industrial de galvanoplastia**. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<http://meriva.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3363/1/000397936-Texto+Completo-0.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

SILVEIRA, Jeniffer Cristina et al. **Levantamento e análise de métodos de extração de óleos**. Enciclopédia Biosfera: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15, p.2038-2052, 30 nov. 2012. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias_exatas_e_da_terra/levantamento_e_analise.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

SOUZA, Julio Seabra Inglês et al (Org.). **Enciclopédia Agrícola Brasileira**. São Paulo: Edusp, 1995. 235 p

ZAMBELLI, Rafael Audino. **Relatório referente a prática de Determinação do Índice de Iodo (Método de Wijs)**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2009. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAA7voAG/indice-iodo-pratica#>>. Acesso em: 02 jul. 2016.