



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
FACULDADE DE QUÍMICA

RENAN FERREIRA DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DA ESPÉCIE “*BERTHOLLETIA EXCELSA*” NA
PRODUÇÃO DE ÓLEO FIXO**

ANANINDEUA-PA
2023

RENAN FERREIRA DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DA ESPÉCIE “*BERTHOLLETIA EXCELSA*” NA
PRODUÇÃO DE ÓLEO FIXO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará/UFPA, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Cardoso Borges

ANANINDEUA-PA
2023

RENAN FERREIRA DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DA ESPÉCIE “*BERTHOLLETIA EXCELSA*” NA
PRODUÇÃO DE ÓLEO FIXO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química, do Campus Universitário de Ananindeua, da Universidade Federal do Pará/ UFPA, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Data da Aprovação: ____ / ____ / ____

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fábio Cardoso Borges
Orientador – UFPA

Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro
Examinador Interno – UFPA

Prof^a. Dr^a. Lorena Gomes Corumbá
Examinadora Interna - UFPA

Dedico este trabalho a Deus , pois sem ele não estaria aqui, dedico também aos meus pais, por todo o suporte que me deram a mim nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por ter me dado forças para ter chegado até aqui, pois as lutas enfrentadas no decorrer do meu curso não foram fáceis, mas colocando Deus a frente de todas elas, eu conseguir enfrentar e superar cada uma.

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais, **José Cardoso de Sousa e Celisa Rabelo Ferreira**, que sempre me apoiaram e fizeram de tudo para me dá o melhor.

Agradeço também a minha esposa **Elane Ferreira de Sousa**, por estar do meu lado nos momentos bons e difíceis, hoje sei que sempre poderei contar com ela em tudo, tanto na vida pessoal quanto na profissional, pois a cada dia ela me incentiva mais nessa caminhada.

Agradeço aos meus professores da **Universidade Federal do Pará** (Campus Universitário de Ananindeua), por cada ensinamento adquirido, especialmente ao meu professor orientador, Dr. **Fábio Borges** por todo o seu conhecimento e ajuda para a conclusão desse trabalho de conclusão de curso.

Quero agradecer também aos amigos da turma de “**Química 2017**”, que sempre estavam me incentivando a não desistir.

“O amor é como a Física e a Química, se você não comprova na prática, a teoria não faz sentido algum.”

(WENDER REIS RAMOS)

RESUMO

O presente trabalho está de acordo Instrução Normativa nº 01/2022 da Pró-reitoria de Graduação da Universidade Federal do Pará, que dispõe sobre a flexibilização nos critérios de normatização de Trabalhos de Conclusão de Curso, em virtude dos impactos decorrentes da pandemia da COVID-19. Sendo assim, esta pesquisa apresenta os resultados de um trabalho apresentado no 59º Congresso Brasileiro de Química na forma de resumo expandido, o enfoque se dá na espécie vegetal *Bertholletia excelsa*, também conhecida como Castanha-do-Pará, uma das espécies mais importantes da Amazônia, que apresenta múltiplos derivados. Nesse contexto, este estudo explana sobre os processos de extração do óleo da referida espécie, com o intuito de comparar os resultados obtidos pelo método de prensagem manual com a literatura vigente. Assim, destaca-se que a metodologia utilizada obteve rendimentos satisfatórios eficientes em relação aos de pesquisas comparadas.

Palavras chaves: Castanha-do-Pará; Óleo fixo; Prensagem.

ABSTRACT

This study is in accordance with the Normative Instruction No. 01/2022 of the Undergraduate Pro-Rectorate of the Federal University of Pará, which provides for the flexibilization of criteria for standardization of Course Completion Works, due to the impacts of the COVID-19 pandemic. Therefore, this research presents the results of a work presented at the 59th Brazilian Chemistry Congress in the form of an expanded abstract, focusing on the plant species *Bertholletia Excelsa*, also known as Brazil Nut, one of the most important species in the Amazon, which presents multiple derivatives. In this context, this study explains the processes of extracting the oil from the referred species, with the aim of comparing the results obtained by the manual pressing method with the current literature. This, it is highlighted that the methodology used obtained efficient and satisfactory yields compared to the compared research.

Keywords: Brazil nuts; Fixed oil; Pressing

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	Objetivo Geral.....	11
2.2	Objetivos Específicos.....	11
3.1	Espécie <i>Bertholletia excelsa</i>	12
3.2	Tipos de óleos.....	14
3.3	Óleos fixos.....	14
4	METODOLOGIA.....	16
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS.....	21
	ANEXO A – PAGINA INICIAL COM RESUMO DO TRABALHO APRESENTADO NO 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA.....	25
	ANEXO B – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA.....	26
	ANEXO C – RESUMO ENVIADO AO 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA.....	27

1 INTRODUÇÃO

Regionalmente conhecida como Castanha-do-Pará, as amêndoas obtidas a partir do fruto da castanheira da espécie *Bertholletia excelsa*, também recebem várias denominações de acordo com a região na qual pode ser encontrada. Refletindo a diversidade cultural e linguística da região Amazônica, área de sua maior predominância, é comum encontrar nomenclaturas como Castanha-da-Amazônia, Castanha-do-Brasil, entre outros.

A árvore dessa espécie botânica pode ser encontrada em alguns países como Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guianas, Peru e Venezuela. No Brasil, sua ocorrência se dá nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (SOUZA *et al.*, 2022).

A Castanha-do-Pará é um importante produto, tanto para a alimentação humana quanto para a economia local. Ela é rica em nutrientes, como selênio, magnésio e vitaminas do complexo B. Sua composição também apresenta propriedades antioxidantes importantes na promoção da saúde (SOUZA; MENEZES, 2008).

Além do seu consumo in natura, possui uma ampla cadeia de produtos e subprodutos, dos quais pode-se destacar a extração do seu óleo, que possui uma elevada concentração de lipídeos (FREITAS *et al.*, 2007).

Para fins de utilização e comercialização do óleo da castanha, a acidez e o índice de peróxido do óleo são descritos como parâmetros referenciais para determinar a qualidade da conservação (FERREIRA *et al.*, 2006). A acidez é um dos principais indicativos de padrão de qualidade e estado de conservação da matéria-prima, com maior formação de ácidos graxos livres (TURNER; KING; MATHIASSEN, 2001).

O óleo bruto obtido apresenta alto teor de ácidos graxos insaturados, principalmente oléico e linoléico, o que propicia a ocorrência de reações de degradação oxidativa (ZÁCARI, 2008). Tais reações influenciam diretamente na qualidade desse material.

Alguns estudos recentes abrangem a composição lipídica e substâncias bioativas presentes neste material, obtidos de métodos de extração diversos e sob diferentes parâmetros de processo (KLUCZKOVSKI *et al.*, 2021).

Tais parâmetros estão relacionados com o rendimento obtido a partir dessa matéria-prima. O rendimento é um dos fatores a serem considerados na escolha do melhor método a ser empregado na extração de óleos vegetais, sendo os mais comuns, a prensagem e a extração através de solvente Soxhlet.

Neste sentido, o presente estudo tem como proposta uma análise da extração do óleo da Castanha-do-Pará, a partir do rendimento obtido do produto através do método de prensagem hidráulica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o potencial de rendimento na produção de óleo fixo da espécie *Bertholletia excelsa*, a partir do método de prensagem hidráulica.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o rendimento do óleo produzido
- Avaliar com os resultados obtidos na literatura

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Espécie *Bertholletia excelsa*

A espécie do tipo *Bertholletia excelsa* (figura 1) é uma das árvores mais representativas da floresta amazônica. Seu período de vida é longo, sendo identificados exemplares com mais de 800 anos. As árvores da castanha-do-pará estão entre as mais altas da Amazônia, podendo chegar a até 50 metros de altura e cinco metros de diâmetro (SANTOS; SALOMÃO; MACIEL, 2016)

Figura 1 – Castanheira da espécie *Bertholletia excelsa*.



Fonte: Arbóreo.com.

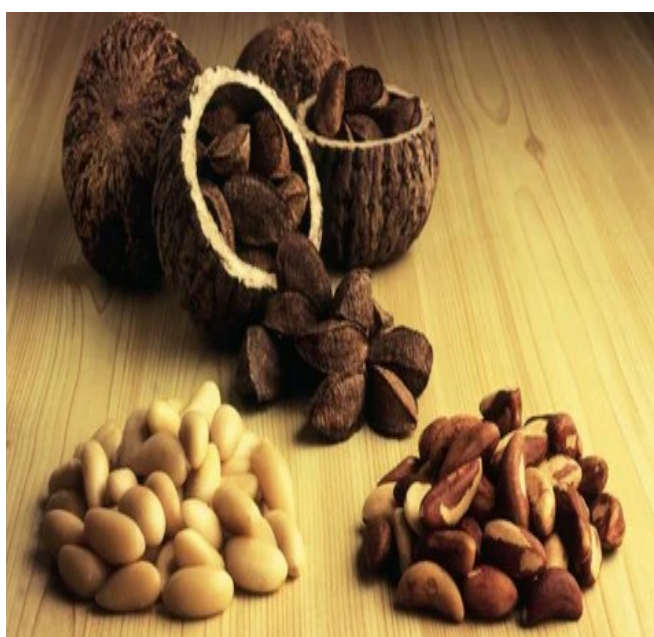
Segundo Nascimento e Carvalho (2022) essa espécie pertence à família *Lecythidaceae*, com cerca de 300 espécies, distribuídas em 25 gêneros. A família é constituída por plantas lenhosas, originárias da América do Sul, Madagascar, sudeste da Ásia e África Ocidental, com maior diversidade na região neotropical.

Se trata de uma heliófita encontrada em áreas de floresta de terra firme, com temperatura média anual variando entre 24°C e 27°C, umidade relativa do ar superior a 80% e taxa de precipitação entre 1.400 mm e 2.800 mm anualmente.

Ademais, durante os meses de baixo índice pluviométrico, se apresenta como uma caducifólia (FIGUEIREDO; CARVALHO, 2002).

O potencial econômico está nas amêndoas localizadas no interior de seu fruto (figura 2), que corresponde à porção comestível da castanha. É um alimento altamente energético, com valor calórico com média de 699 kcal/100g (FRANCO, 2004).

Figura 2 – Fruto e amêndoas da Castanha-do-Pará.



Fonte: Mundo dos óleos (2020).

O fruto é um ouriço de forma esférica, com cerca de 20 cm de diâmetro, que contém em seu interior uma média de 12 a 24 castanhas (SILVA *et al.*, 2019). Sua coleta é realizada nos meses de novembro a março, a partir de uma prática que sobrevive há décadas (ENRÍQUEZ; SILVA; CABRAL, 2003).

Parte das amêndoas quebradas são destinadas pela indústria para extração lipídica, em grande parte das vezes, por processos de prensagem (SANTOS, 2012). Seus resíduos normalmente são utilizados na indústria de alimentos por conterem alto valor nutricional, em decorrência do alto teor proteico, fibras, conteúdo de selênio, e demais componentes da nutrição humana (SANTOS, 2008; YANG, 2009).

Em taxa de produção o Brasil é o segundo maior produtor mundial desse fruto, ficando atrás apenas da Bolívia, com uma safra média de 35 mil toneladas e uma área plantada em torno de 300 milhões de hectares na região da Amazônia (TONINI, 2007).

O óleo extraído da castanha apresenta considerável valor funcional, apresentando perfil de ácidos graxos composto por monoglicerídeos, diglicerídeos e poliglicerídeos. A grande relevância encontra-se nos ácidos graxos insaturados, principalmente, linoleico e oleico (VENKATACHALAM *et al.*, 2006; YANG, 2009).

3.2 Tipos de óleos

O óleo é uma classe de substâncias que se apresenta no estado líquido e viscoso nas condições ambientes de temperatura e pressão ao nível do mar. É hidrofóbico, imiscível com a água, e lipofílico, miscível com outros óleos. Na indústria alimentícia, dois tipos de óleos se destacam: o vegetal e o essencial (DOSSIÊ ÓLEOS, 2014).

Os óleos de origem natural diferencia-se em óleos fixos e essenciais. Os óleos fixos são líquidos à temperatura ambiente e são pouco voláteis. Os óleos essenciais são produtos que apresentam alta volatilidade, com odor característico e persistente, são metabólitos secundários de plantas e responsável por fatores de proteção e adaptação ao meio ambiente (RIBEIRO *et al.*, 2018).

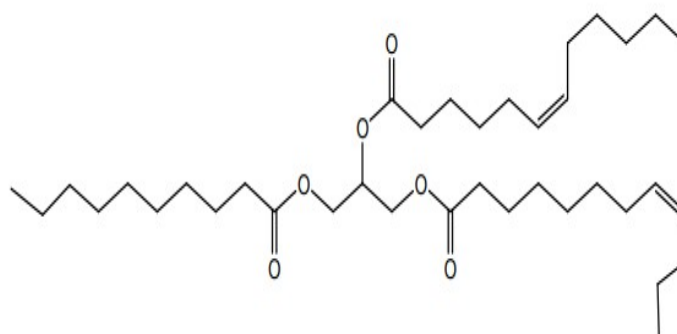
3.3 Óleos fixos

Os óleos fixos e gorduras são materiais que podem ser extraídos a partir de matéria prima animal ou vegetal, com diversas aplicações na área farmacêutica, indústria e nutricional. A principal diferença entre esses materiais está no seu ponto de fusão, onde, os que apresentam menor consistência e uma textura mais líquida, são chamados de óleos fixos (COSTA *et al.*, 2015).

De acordo com Costa *et al.* (2015), a estrutura química dos óleos fixos é composta predominantemente por moléculas de triacilgliceróis (figura 3), com ácidos

graxos iguais ou diferentes, esterificados nas três posições hidroxila da molécula de glicerol.

Figura 3 – Estrutura de um triacilglicerol poli-insaturado.



Fonte: Lemos (2019).

Os ácidos graxos são constituídos por uma série de átomos de carbonos ligados por ligações simples (saturada) ou duplas (insaturada), com a presença de um grupo carboxil com uma cauda formada pelo grupo metil. O nome ácido graxo representa qualquer um dos ácidos monocarboxílicos alifáticos que podem ser disponibilizados pela hidrólise de gorduras e óleos naturais (LEMOS, 2019).

Conforme Matos, Dourado e Pereira (2015), os principais ácidos graxos são classificados em saturados ou insaturados, os saturados : láurico, mirístico, palmítico e esteárico, os insaturados: oléico, linoléico e linolênico.

Na pesquisa desenvolvida por Silva, Vilhena e Martelli (2021), a partir do método de prensagem é abordado que a composição de ácidos graxos que constituem o óleo da Castanha-do-Pará é representada em sua maioria por ácidos graxos insaturados, com um percentual de 75%, tendo como constituinte majoritário o ácido linoleico com 37,98% seguido do oleico com 37,10%. Com relação a parcela de ácidos graxos saturados é distribuída entre o palmito e esteárico, que apresentaram concentrações de 14,93% e 9,01%, respectivamente.

Através do método de extração por Soxhlet, Lima (2009), obteve uma insaturação elevada (72,2%) no nível deste óleo, com maior concentração do ácido linoléico (42,82%), seguido do ácido oléico (29,4%).

O nível de insaturação dos óleos fixos varia dependendo da espécie botânica empregada na extração. Os estudos realizados por Silva *et al.* (2022), evidenciam que os óleos extraídos a partir do mesocarpo dos frutos do Tucumã apresentam 12 tipos de ácidos graxos e os majoritários foram o palmítico, o oleico e o linoleico. O oleico foi predominante, com 54,72%, enquanto que no óleo do fruto de tucumã-açú prevaleceu o ácido linoleico, com 64,67%.

Em frutos de algumas espécies de palmeiras, alguns ácidos graxos são frequentes, tais como: ácido caprílico (8:0), ácido cáprico (10:0), ácido láurico (12:0), ácido mirístico (14:0), ácido palmítico (16:0), ácido palmitoleico (16:1), ácido esteárico (18:0), ácido oleico (18:1), ácido vaccênico (18:1 cis11), ácido linoleico (18:2), ácido linolênico (18:3) e ácido araquídico (20:0) (MEYER, 2020).

4 METODOLOGIA

As amêndoas da Castanha-do-Pará foram adquiridas já embaladas e secas, em um mercado no município de Ananindeua, região metropolitana de Belém, estado do Pará, e conservadas ao abrigo da luz. O processo de extração ocorreu no âmbito da disciplina de Laboratório de Química Orgânica I e a parte experimental foi realizada no Laboratório de Engenharia de Produtos Naturais (LEPRON), situado no campus Belém da Universidade Federal do Pará (UFPA).

O procedimento experimental deu-se início com a trituração em unidades menores para facilitar a pesagem, o material botânico foi pesado em uma balança analítica de precisão obtendo como resultado uma massa em torno de 100g, conforme a figura 4 abaixo.

Figura 4 – Pesagem do material botânico.



Fonte: Autor.

Em seguida, adicionou-se as amêndoas à prensa hidráulica acoplado ao macaco de 30 toneladas no qual ocorreu a etapa de prensagem manual. Essa prensa consistia em um cilindro em que se colocava um tecido contendo a amostra e pressionava para a coleta do material resultante.

Por ser um método que não utilizou solvente, obteve-se um produto com suas propriedades naturais preservadas, o equipamento comprime o material contido exercendo determinada força para esmagar as castanhas, foi necessário uma pressão inicial de 3 toneladas para começar a extração do óleo.

O óleo (figura 5) foi coletado em um erlenmeyer de 70 g e pesado na balança analítica, com cerca de (30 g) do óleo obtido. O óleo obtido por prensagem foi verificado que o rendimento também é influenciado pela pressão e tempo de prensagem, este óleo é considerado bruto apresentando sedimentos e tem uma cor relativamente escura.

Figura 5 – Material obtido.



Fonte: Autor.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade do óleo obtido da castanha possui um valor médio de $0,897(\text{g}/\text{cm}^3)$ (CORREA *et al.*,2016). Para achar a quantidade de óleo em ml, realizou-se o seguinte cálculo utilizando os valores de densidade e massa do óleo obtido: $0,897 \times 30 = 26,91$ ml. O rendimento do óleo foi obtido através da seguinte relação:

$$\text{TO} = \frac{V_o}{B_m} \times 100$$

$$\text{TO} = \frac{26,91}{100} \times 100$$

$$\text{TO} = 26,91 \%$$

TO: Teor do óleo em porcentagem.

Vo: Volume do óleo em ml.

Bm: Biomassa vegetal (massa em gramas utilizado para a prensagem).

100 = fator de conversão para porcentagem.

O rendimento de 26,91% é um pouco maior do que o resultado de 23,9 % que foi obtido por ARANHA *et al.* (2019), que também utilizou o método de prensagem, o que mostra que o rendimento foi bom e que o processo utilizado por prensagem foi eficiente. O resultado também se apresenta acima do valor obtido por D' Avila *et al.* (2011), onde obteve-se um valor de 18% de rendimento para esse óleo.

O método de prensagem hidráulica apresentou um rendimento relativamente bom se considerar a capacidade de força da prensa que foi em torno de 3 a 15 toneladas exercidas durante a extração. A utilização da prensagem manual é mais economicamente viável em relação ao custo de aquisição, manutenção, e facilidade de uso.

O material obtido foi bruto, sem quaisquer resíduos de componentes químicos que alterassem sua composição, além de não ser necessário energia elétrica no uso do aparelho, devido seu funcionamento apenas sob força manual. Segundo Pereira (2009), a utilização de prensas apresenta uma série de vantagens perante a extração por outros métodos, dentre as quais, a operação simples, o tempo reduzido para a expulsão do óleo e a segurança oferecida por não se trabalhar com solventes químicos.

Os resultados obtidos coadunam com os dados encontrados nas pesquisas de Rodrigues *et al.* (2005), com óleo de Castanha-do-pará, com maior eficiência observada nos parâmetros de temperatura e pressões confirmando a relação entre estas variáveis, ou seja, temperaturas e pressões mais elevadas apresentam maior rendimento para esse óleo.

A extração por prensagem é um processo muito utilizado atualmente para extração em pequena escala, para atender demandas locais de cooperativas e pequenas produções (ANTONIASSI, 2021). Mediante isso, destaca-se que dentro dos objetivos do procedimento de extração empregado, o rendimento ficou dentro da margem dos descritos em literatura.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta pesquisa pode depreender-se que a espécie *Bertholletia excelsa* possui um amplo potencial produtor de óleo. Considerando os fins de sua extração, diferentes métodos podem apresentar um rendimento consideravelmente melhor.

A partir de 100 g da matéria prima (amêndoas) empregada na extração, obteve-se 26 ml de óleo de óleo da Castanha-do-Pará e um rendimento satisfatório de 26% na extração desse óleo.

O método prensagem se mostrou eficaz para extração de um produto em estado bruto, sem adição de interferentes químicos que alterassem sua composição. O rendimento a partir do método de prensagem hidráulica mostrou um valor satisfatório e condizente com trabalhos correlatos.

REFERÊNCIAS

ANTONIASI, R. **Prensagem em pequena escala**. EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/tipos-de-processos/extracao/extracao-de-oleos/prensagem-em-pequena-escala>. Acesso em: 25 Abr. 2023.

ARANHA, R. F.; et al. **Avaliação do óleo castanha-do-pará (bertholletia excelsa, h.b.k.) Para produção de biodiesel**. Docplayer, 2019. Pagina Inicial. Disponível em: <https://docplayer.com.br/>. Acesso em: 26 de Fev. 2019.

Castanheira - Bertholletia excelsa. **Arbóreo.net**, (s/d). Disponível em: <http://www.arboreo.net/2012/12/castanheira-bertholletia-excelsa.html>. Acesso em 22 Abr. 2023.

Castanha do Pará: Conheça os benefícios do óleo da Castanha do Brasil. **Mundo dos óleos, 2020**. Disponível em: <https://www.mundodosoleos.com/blogs/news/oleo-de-castanha-do-para-2>. Acesso em 01 Maio 2023.

COSTA, C. L.; et al. Caracterização físico-química de óleos fixos artesanais do coco babaçu (*orbignyaphalerata*) de regiões ecológicas do estado do Maranhão, Brasil. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 20, n. 1, p. 27-38, 2015. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/711/768. Acesso em: 27 abr. 2023.

CORREA, K. L.; et al. **Caracterização físico-química e quimiométrica do óleo da castanha do Pará comercializados em belém do Pará**. 56º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, Belém-PA, 2016. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/7/9186-22523.html>. Acesso em 20 de Abr. 2023.

D'AVILA, R. F.; et al.; **Rendimento de Extração e Parâmetros de Qualidade de Óleo de Castanha do Brasil extraído por Prensagem e por Solvente**. In: Encontro de Pós Graduação UFPEL, 13, 2011, Pelotas. Disponível em: https://www2.ufpel.edu.br/enpos/2011/anais/pdf/CA/CA_00521.pdf. Acesso em 25 Maio 2023.

ENRÍQUEZ, G.; SILVA, M. A.; CABRAL, E. **Biodiversidade da Amazônia: usos e potencialidades dos mais importantes produtos naturais do Pará**. Belém: NUMA/UFPA, 2003.

FERREIRA, E.S.; et al. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha- do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.2, p.203-208, 2006.

FIGUEIREDO, F. J. C.; CARVALHO, C. J. R. **Aspectos fisiológicos de sementes de castanha-do-brasil submetidas a condições de estresse: emergência e respiração.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

FREITAS, S., et al. Extração e fracionamento simultâneo do óleo da castanha-do-Brasil com etanol. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, p. 14-17.

KLUCZKOVSKI, A. M., et al. Caracterização e extração do óleo de castanha-do-Brasil: revisão. **Avanços em ciência e tecnologia de alimentos**. v. 3, pag. 392-402. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210203177.pdf>. Acesso em 17 Abr. 2023.

LEMOS, C. M. **Extração do óleo fixo do *syagrus cearensis noblick* e atividade inseticida sobre o *callosobrucus maculatus* em feijão armazenado.** 2019. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Serra Talhada, 2019.

LIMA, C. R. R. C. **Identificação de ácidos graxos presentes no óleo de Castanha do Brasil em emulsões cosméticas.** 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fármacos e Medicamentos, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MATOS, I. O.; DOURADO, D.; PEREIRA, N. P. Prospecção de óleos fixos da flora brasileira e africana na cosmetologia sustentável. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 18-37, jun. 2015.

MEYER, J. M. **TEOR E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE ÓLEOS DE FRUTOS DE PALMEIRAS NATIVAS.** 2013. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Ciências, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U. **BERTHOLLETIA EXCELSA: castanha-do-brasil. Plantas para o Futuro - Região Norte.** Cap. 5. pag. 201-216. 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1144559/1/Plantas-para-o-Futuro-Norte-202-217.pdf>. Acesso em: 18 Abr. 2023.

ÓLEOS, Dossiê. Óleos. **Food Ingredients Brasil**, (S/L), n. 31, p. 42-56, 2014. Disponível em: https://revista-fi.com/upload_arquivos/201606/2016060922758001466789603.pdf. Acesso em: 27 abr. 2023.

PEREIRA, C. S. S. **Avaliação de diferentes tecnologias na extração do óleo do pinhão-manso (*Jatropha crucas* L).** 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

RIBEIRO, A.; et al. **Análise sensorial como ferramenta metodológica para o ensino da reação de saponificação com o uso de essências extraídas de plantas aromáticas.** Universidade Federal do Pará, 2018.

RODRIGUES, J. et al. Phase equilibrium of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* L.) oil in supercritical carbon dioxide. **Journal of supercritical Fluids**, v 24, p. 223-29, 2005.

SANTOS, O. V. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil:** produtos e subprodutos. 2012. 215 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-10092012-110036/publico/Tese_Orquidea_Vasconcelos_dos_Santos.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023.

SANTOS, J.; et al. **Castanheira - uma das espécies de árvores mais longevas da Amazônia.** 2016. Disponível em: <https://www.museu-goeldi.br/noticias/castanheira-uma-das-especies-de-arvores-mais-longevas-da-amazonia>. Acesso em: 25 abr. 2023.

SILVA, L. R.; et al. Potencial de utilização dos óleos fixos de tucumãs. **Nativa**, Sinop/Mt, v. 10, n. 1, p. 109-116, 2022.

SILVA, J. R. S.; et al. **Análise do compósito de poliestireno e casca da castanha do brasil (*bertholletia excelsa*) para verificação de propriedades mecânicas.** Palmas, 2019. CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA CONTECC, 2019.

SILVA, R. G. ; VILHENA, A. E. G. ; MARTELLI, M. C. Extração por prensagem e por solvente do óleo do resíduo do beneficiamento da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.b.k.). In: FARIA, L. J. G. ; ANDRADE, E. L. (org.). **Engenharia de Produtos Naturais: Planejamento, Experimentação, Obtenção de Produtos e Purificação.** Guarujá/Sp: Científica Digital, 2021. Cap. 11, Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-026-3.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

SOUZA, J. M. L., et al. **Castanha do Brasil.** Boa vista. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/castanha-do-brasil>. Acesso em 15 Abr. 2023.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Estrusão de misturas de castanha do Brasil com mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 451-462. Acesso em 17 de Abr. 2023.

TONINI, H. **Castanheira-do-brasil:** uma especie chave na promoção do desenvolvimento com conservação. Boa Vista, 2007. p. 3.

TURNER, C.; KING, J.W.; MATHIASSEN, L. Supercritical fluid extraction and chromatography for fat-soluble vitamin analysis. **Journal of chromatography**, v. 936, p. 215-237, 2001.

VENKATACHALAM, M.; SATHE, S. K. Chemical composition of selected edible nut seeds. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 54, n. 13, p. 4705-4714, 2006.

YANG, J. **Brazil nuts and associated health benefits: A review.** **LWT - Food Science and Technology**, v. 42, n. 10, p.1573-1580, 2009.

ZÁCARI, C. Z. **Estabilidade oxidativa de óleo extra virgem de castanha do Pará com ervas aromáticas antioxidantes.** Piracicaba, 2008. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2008.

ANEXO A – PAGINA INICIAL COM RESUMO DO TRABALHO APRESENTADO NO 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA.

59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA



“Química, Energia e Sustentabilidade.”

JOÃO PESSOA / PB
5 A 8 DE NOVEMBRO DE 2019
Centro de Eventos do Tambaú Hotel

- Programa
- Comissões
- Trabalhos
- Fotos

ANÁLISE DO POTENCIAL DA ESPÉCIE “BERTHOLLETIA EXCELSA” NA PRODUÇÃO DE ÓLEO FIXO.

ISBN 978-85-85905-25-5

Área

Química Tecnológica

Autores

Pimenta, P.Y.L. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Silva, A.P. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Ribeiro, F.A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Aragão, J.F.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Sousa, R.F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Ribeiro, A.F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Borges, K.M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Freitas, A.C. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ); Maciel, M.M.P. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ)

Resumo

A espécie vegetal *Bertholletia Excelsa*, também conhecida como Castanha- do-Pará, é uma das espécies mais importantes da Amazônia, pois apresenta múltiplos derivados tais como: a extração de um óleo perfumado e doce, com elevado potencial nutritivo. Nesse contexto, este estudo explana sobre os processos de extração do óleo da referida espécie, com o intuito de comparar os resultados obtidos pelo método de prensagem manual com a literatura vigente. Assim, destaca-se que a metodologia utilizada obteve rendimentos satisfatórios eficientes em relação aos de pesquisas comparadas.

Palavras chaves

CASTANHA DO PARÁ; ÓLEO FIXO; EXTRAÇÃO

ANEXO B – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Certificado

Certificamos que **Pimenta, P.Y.L.; Silva, A.P.; Ribeiro, F.A.; Aragão, J.F.S.; Sousa, R.F.; Ribeiro, A.F.; Borges, K.M.; Freitas, A.C.; Maciel, M.M.P.** apresentou(aram) o trabalho "ANÁLISE DO POTENCIAL DA ESPÉCIE "BERTHOLLETIA EXCELSA" NA PRODUÇÃO DE ÓLEO FIXO. " no **59º Congresso Brasileiro de Química**, realizado de 05/11/2019 à 08/11/2019, no Centro de Eventos do Tambaú Hotel, em João Pessoa / PB.

João Pessoa, 08 de Novembro de 2019



Marta Célia Dantas Silva
Presidente do 59º CBQ

ANEXO C – RESUMO ENVIADO AO 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

POTENCIAL DA ESPÉCIE “BERTHOLLETIA EXCELSA” NA PRODUÇÃO DE ÓLEO FIXO.

Resumo

A espécie vegetal *Bertholletia Excelsa*, também conhecida como Castanha-do-Pará, é uma das espécies mais importantes da Amazônia, pois apresenta múltiplos derivados tais como: a extração de um óleo perfumado e doce, com elevado potencial nutritivo. Nesse contexto, o este estudo explana sobre os processos de extração do óleo da referida espécie, com o intuito de comparar os resultados obtidos pelo método de prensagem manual com a literatura vigente. Assim, destaca-se que a metodologia utilizada obteve rendimentos satisfatórios eficientes em relação aos de pesquisas comparadas.

Palavras chaves: Castanha-do-Pará; Óleo fixo; Extração.

Introdução

A *Bertholletia Excelsa* pode ser associada a espécies florestais de grande porte, participa da família botânica Lecythidaceae e é endêmica da Floresta Amazônica. Esta pertence a fase final de sucessão, sendo considerada clímax, e seu tempo de vida é longo de acordo com Ávila (2006). A heliófita encontrada em áreas de floresta de terra firme, com temperatura média anual variando entre 24°C e 27°C, umidade relativa do ar superior a 80% e precipitação entre 1.400 mm e 2.800 mm anuais, ademais, trata-se de uma caducifolia durante os meses de baixo índice pluviométrico (FIGUEIREDO; CARVALHO, 2002; LORENZI, 2002; ÁVILA, 2006). Em relação à acidez e o índice de peróxido do óleo são descritos como parâmetros referenciais para determinar a qualidade da conservação de óleos (FERREIRA et al., 2006). A acidez é um dos principais indicativos de padrão de qualidade e estado de conservação da matéria-prima, com maior formação de ácidos graxos livres, modificando a acidez (TURNER; KING; MATHIASSEN, 2001). O óleo bruto obtido de castanhas apresenta alto teor de ácidos graxos insaturados, principalmente oléico e linoléico, o que propicia a ocorrência de reações de degradação oxidativa (ZÁCARI, 2008). Diante disto, buscou-se analisar o potencial de produção oleica do fruto da castanha a partir da prensagem hidráulica, comparando ao descritos em literatura.

Material e métodos

A castanha do Pará foi adquirida em um mercado da região de Ananindeua-PA e conservada ao abrigo de luz até o início do procedimento experimental. Deu-se início com a trituração em unidades menores para facilitar a pesagem; o material botânico foi pesado em balança analítica de precisão obtendo como resultado uma massa em torno de 100 g. Em seguida, adicionou-se o substrato à prensa hidráulica acoplado ao macaco de 100 toneladas no qual ocorreu a etapa de prensagem manual. Em seguida, as sementes foram adicionadas no equipamento para a realização da prensagem, com a utilização de um macaco usando as

prensas hidráulicas. Por ser método que não utiliza solvente obtendo-se um produto com suas propriedades naturais preservadas, o equipamento comprime o material contido exercendo determinada força para esmagar as castanhas, foi usado 3 toneladas para começar a extração do óleo. O óleo foi coletado em um erlenmeyer de (70 g) onde foi pedado na balança analítica cerca de (30 g) do óleo obtido. O óleo obtido por prensagem foi verificado que o rendimento também é influenciado pela pressão e tempo de prensagem, este óleo é considerado bruto apresentando sedimentos e tem uma cor escura.

Resultados e discussão

A densidade do óleo da castanha possui um valor médio de $0,91(\text{g}/\text{cm}^3)$, o valor está próximo ao relato na pesquisa de Ferreira et al. (2006). O valor foi utilizado para achar a quantidade de óleo em ml. $0,897 \times 30 = 26,91$ ml. O rendimento do óleo essencial extraído de biomassa vegetal pode ser calculado com base na matéria úmida ou base úmida (BU), não foi levada em consideração à porcentagem de umidade que deve possuir a amêndoa dessa semente, pois ela foi adquirida embalada e seca. Esse valor de 26,91% é considerando um pouco maior do que os 23,9 % que foi realizado por ARANHA, SILVA, RODRIGUEZ, FRANÇA e CORRÊA, O método de prensagem hidráulica apresentou um rendimento relativamente bom se considerar a capacidade de força da prensa que foi em torno de (15t). A utilização da prensagem manual é mais economicamente viável em relação ao custo de aquisição, manutenção, e facilidade de uso. O material obtido foi bruto, sem quaisquer resíduos de componentes químicos, não é necessário energia elétrica no uso do aparelho, atuando apenas sob força manual. Os resultados obtidos coadunam com os dados encontrados nas pesquisas de Rodrigues et al. (2005), com óleo de castanha-do-pará, com maior eficiência observada nos parâmetros de temperatura e pressões confirmando a relação entre estas variáveis, ou seja, temperaturas e pressões mais elevadas apresentam maior rendimento para esse óleo.

Conclusões

Desta pesquisa pode depreender-se que a espécie *Bertholletia Excelsa* possui um amplo potencial produtor de óleo. O método prensagem é eficaz para sua a extração e resulta em rendimento alto de teor de produtos.

Referências

ARANHA, R. F.; SILVA, D. A.; RODRIGUEZ, A. M. C.; FRANÇA, L. F.; CORRÊA, N. C. F.; et al. AVALIAÇÃO DO ÓLEO CASTANHA-DO-PARÁ (*BERTHOLLETIA EXCELSA*, H.B.K.) PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL. Docplayer, 2019. Pagina Inicial.

ÁVILA, F. Árvores da Amazônia. São Paulo: Empresa das Artes, 2006. 245 p.

FIGUEIREDO, F. J. C.; CARVALHO, C. J. R. de. Aspectos fisiológicos de sementes de castanha-do-brasil submetidas a condições de estresse: emergência e respiração. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 5).

FERREIRA, E.S.; SILVEIRA, C.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S. Caracterização físicoquímica da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da

castanhado-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.17, n.2, p.203-208, 2006.

RITTNER, H. Extraction of vegetable oils with ethyl alcohol. *Oleagineux*, v. 47, n. 1, p. 29, 1992.

RODRIGUES, J. et al. Phase equilibrium of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* L.) oil in supercritical carbon dioxide. *Journal of supercritical Fluids*, v 24, p. 223-29, 2005a.

TURNER, C.; KING, J.W.; MATHIASSEN, L. Supercritical fluid extraction and chromatography for fat-soluble vitamin analysis. *Journal of chromatography*, v. 936, p. 215-237, 2001.

ZÁCARI, C.Z. Estabilidade oxidativa de óleo extra virgem de castanha do Pará com ervas aromáticas antioxidantes. Piracicaba, 2008. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.