

## **Extração do óleo de castanha-do-Pará via Soxhlet utilizando solvente alternativo**

### **Extraction of Brazil nut oil via Soxhlet using alternative solvent**

DOI:10.34117/bjdv7n5-582

Recebimento dos originais: 07/04/2021

Aceitação para publicação: 26/05/2021

#### **Carlos Eduardo Pereira de Freitas**

Mestrando em Química pela Universidade Estadual de Campinas

Instituição: Universidade Estadual de Campinas

Endereço: Cidade Universitária Zeferino Vaz - Barão Geraldo, Campinas -SP, 13083-970

E-mail: c172214@dac.unicamp.br

#### **Antônia Fádía Valentim de Amorim**

Pós-Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: antonia.fadia@uece.br

#### **Sônia Maria Costa Siqueira**

Pós-Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará  
Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: sonia.costa@uece.br

#### **Sarah Geysa de Oliveira Ribeiro**

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do Ceará

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: sarah.geysa@aluno.uece.br

#### **Andressa Yanne Soares Alves**

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do Ceará

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: andressa.yane@aluno.uece.br

#### **Antônio Macario Junior**

Graduando em Química pela Universidade Estadual do Ceará

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: antonio.macariojunior11@gmail.com

**Yorrana Victor de Lima**

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do Ceará  
Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: yorrana.lima@aluno.uece.br

**Daniela Colaça da Silva**

Graduanda em Química pela Universidade Estadual do Ceará

Instituição: Universidade Estadual do Ceará

Endereço: Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Itaperi, Fortaleza – CE, 60714-903

E-mail: dannycolaca23@gmail.com

**RESUMO**

A castanheira do Brasil (*Bertholletia excelsa*) espécie onde se origina a castanha-do-brasil, também conhecida como castanha-do-Pará, é pertencente à família Lecythidaceae. Esta espécie possui um grande valor econômico, pois dispõe de um alto valor extrativo da Amazônia. Na composição da castanha podemos encontrar vitaminas A, E, B1 e B3 e alguns minerais, tais como cálcio, ferro, sódio, magnésio, selênio, potássio e outros em menores proporções. Convencionalmente utilizamos solventes derivados de petróleo para a extração, sendo o mais utilizado o hexano, no entanto o hexano tem um grande impacto para o meio ambiente, saúde humana e animal, logo a utilização de solventes alternativos tais como acetona, etanol e isopropanol vem sendo uma opção bastante estudada nos últimos anos, justamente com o intuito de diminuir o impacto ambiental. A extração seguiu por duas etapas com 12h de duração cada utilizando o etanol como solvente, ao fim do processo o rendimento foi calculado em função do volume. O rendimento do óleo obtido foi de 37,22% e o seu teor de umidade de 16%. A determinação do pH foi realizada com pHmetro digital e obteve um pH de 5,3. O valor calculado densidade foi de 0,874 g/cm<sup>3</sup>.

**Palavras-chave:** Castanha-do-Pará, Óleo, Extração.

**ABSTRACT**

The Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) species where the Brazil nut originates. also known as chestnut-of-Pará, belongs to the family Lecythidaceae. This species has great economic value, as it has a high extractive value from the Amazon. In the composition of the chestnut we can find vitamins A, E, B1 and B3 and some minerals, such as calcium, iron, sodium, magnesium, selenium, potassium and others in smaller proportions. Conventionally we use petroleum-based solvents for extraction, the most used being hexane, however hexane has a great impact on the environment, human and animal health, so the use of alternative solvents such as acetone, ethanol and isopropanol has been an option that has been extensively studied in recent years, precisely in order to reduce the environmental impact. The extraction followed in two stages, lasting 12 hours each, using ethanol as solvent, at the end of the process the yield was calculated according to the volume. The oil yield obtained was 37.22% and its moisture content was 16%. The pH was determined using a digital pH meter and obtained a pH of 5.3. The calculated density value was 0.874 g / cm<sup>3</sup>.

**Keywords:** Castanha-do-Pará, Oil, Extraction.

## 1 INTRODUÇÃO

A castanheira do Brasil (*Bertholletia excelsa*) (Figura 1 A), espécie onde se origina a castanha-do-brasil, também conhecida como castanha-do-Pará, é pertencente à família Lecythidaceae. Esta espécie possui um grande valor econômico, pois dispõe de um alto valor extrativo da Amazônia. As árvores desta espécie podem ser encontradas na floresta tropical amazônica, floresta esta que abrange um vasto território no noroeste brasileiro se estendendo até a Colômbia, Peru entre outros países da América do Sul (FEARNSIDE, 2005). Apesar da Bolívia ser o principal país exportador de *Brazil-nut* com uma representação de 50% das exportações a maior parte das plantações da castanheira estão localizadas na parte brasileira da floresta amazônica, sendo mais facilmente encontradas nas terras com mais altitudes ao norte do rio Jari, no Estado do Pará e nos estados do Acre e Amazonas (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Figura 1 - Castanheira-do-Brasil (A). Fruto, sementes e amêndoas da castanheira-do-brasil(B).

(A)



Fonte: Tupinambá

(B)



Fonte: Embrapa

O fruto da castanheira conhecido como ouriço, (Figura 1 B) leva cerca de 1 ano para amadurecer, é formado por uma casca grossa de aspecto lenhoso e resistente, o que torna o fruto indeiscente. Possui um formato bem parecido com um coco, podendo pesar de 200 g a 5 kg, dentro deste pomo é possível encontrar de 8 a 24 sementes que são as famosas castanhas que representam cerca de 25% do peso total do fruto, cuja aparência é bem parecida com o pomo, porém possuem um formato triangular angular, onde a base da semente é mais larga que o calicular.

Ao retirar a casca do fruto é possível encontrar as amêndoas (Figura 1 B) que representam cerca de 13% do peso total do pomo e cerca de 45% do peso da semente,

demonstrando um bom rendimento do fruto. Essas amêndoas são responsáveis pela popularização do fruto devido ao seu alto valor nutricional, pois em sua composição contém lipídios, proteínas, carboidratos e fibras, caracterizando-o como um alimento de nível energético elevado e o óleo extraído das amêndoas detém um alto valor econômico na indústria farmacêutica. (PACHECO, SCUSSEL 2007; FREITAS *et al.*, 2007).

Na composição da castanha podemos encontrar vitaminas A, E, B1 e B3 e alguns minerais, tais como cálcio, ferro, sódio, magnésio, selênio, potássio e outros em menores proporções. Entre todas as vitaminas presentes podemos destacar a vitamina E, pois ela está presente em grandes quantidades na composição e isso pode estar relacionado ao seu teor de tocoferóis e tocotrienóis, substâncias que ao serem associadas a compostos fenólicos, podem agir como compostos funcionais com efeito preventivo contra o câncer e contra a doença arterial coronariana (PACHECO, SCUSSEL, 2007; CARVALHO *et al.*, 2012; NOGUEIRA *et al.*, 2014).

O óleo da amêndoa é eficaz contra o aparecimento de rugas, flacidez na pele e combate o envelhecimento. Outro elemento encontrado no óleo são os fitoesteróis, usados topicamente em processos de cicatrização (CHUNHIENG *et al.*, 2008).

Devido os seus amplos benefícios as indústrias cosméticas estão anexando o óleo em suas formulações principalmente em cosméticos voltados para a saúde da pele, com o foco de retardar o envelhecimento precoce e proporcionando uma alta hidratação na pele. (SOUZA 2019).

Convencionalmente utilizamos solventes derivados de petróleo para a extração, sendo o mais utilizado o hexano, porém segundo Baümler, Carrín e Carelli (2016), o hexano tem um grande impacto para o meio ambiente, saúde humana e animal, logo a utilização de solventes alternativos tais como acetona, etanol e isopropanol vem sendo uma opção bastante estudada nos últimos anos, justamente com o intuito de diminuir o impacto ambiental.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA CASTANHA-DO-PARÁ**

As amêndoas foram adquiridas em loja de produtos naturais no centro de Fortaleza, com data de fabricação de dezembro de 2020. Antes do processo de extração as amêndoas foram submetidas à secagem em estufa a 100 °C, em seguida, o seu teor de umidade foi calculado em função da sua massa antes do processo (m1) subtraída pela

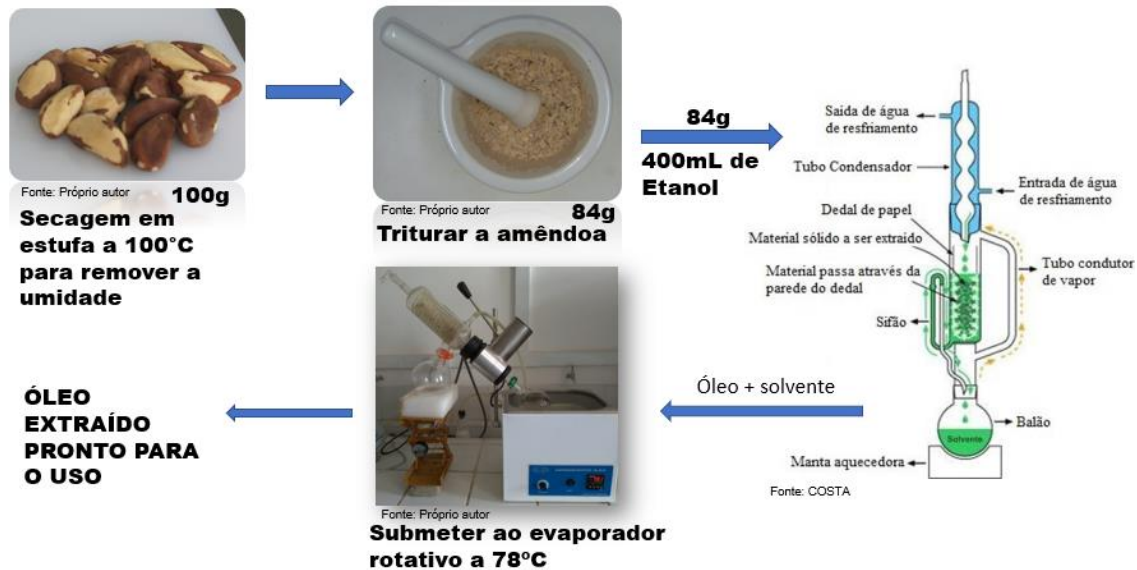
massa resultante do processo de secagem ( $m_2$ ), dado em porcentagem uma vez que tomamos como valor 100 g de amostra (Equação 1) (ANVISA,1988).

### Equação (1)

$$\% \text{ teor de umidade} = m_1 - m_2$$

As etapas da extração podem ser observadas na figura 2.

Figura 2 – Processo de extração do óleo de castanha-do-Pará utilizando etanol, um solvente alternativo.



A extração seguiu por duas etapas com 12h de duração cada, ao fim do processo o rendimento foi calculado em função do volume ( $v$ ) do óleo obtido em mL, dividido pela massa em grama ( $m$ ) utilizada no processo (Equação 2).

### Equação

(2)

$$\% \text{ Rendimento} = \frac{v}{m} \times 100$$

## 2.2 ANÁLISES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS

As amostras produzidas foram submetidas aos seguintes testes sensoriais: alterações de coloração, odor, pH, densidade e homogeneidade em um período de 1 mês em temperatura ambiente, com o intuito de identificar possíveis mudanças que afetem a estabilidade das amostras (BRASIL, 2004).

### 2.2.1 Determinação do pH

Para a determinação do pH as amostras foram diluídas em proporção de 1:10. Após atingir a homogeneidade, as soluções foram analisadas em pHmetro digital (BRASIL, 2004).

### 2.2.2 Densidade

A densidade é obtida a partir da relação entre a massa e o volume das amostras (equação 3).

Em uma balança analítica foram pesados 10 mL (v) de cada uma das amostras e anotado o valor obtido (m) (BRASIL, 2004).

### Equação (3)

$$d = \frac{m}{v}$$

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE CASTANHA-DO-PARÁ

O rendimento do óleo obtido foi de 37,22% (Equação 2) e o seu teor de umidade (Equação 1) de 16%. o rendimento ficou na média esperada pela literatura por se tratar de um procedimento não usual. Em extrações por prensagem o óleo apresenta um rendimento de pelo menos 42% (VILHENA *et al.*, 2020), logo a utilização do soxhlet, se mostrou um método adequado para a extração a castanha-do-Pará, (GALVÃO *et al.*, 2013).

Etanol e isopropanol vem sendo uma opção bastante estudada nos últimos anos, justamente com o intuito de diminuir o impacto ambiental. Segundo Oliveira, Barros e Gimenes (2013), tais solventes são considerados como solventes verdes, logo a utilização do etanol foi uma opção bastante viável por ser um solvente de custo reduzido e pelo seu pequeno impacto ao meio ambiente. No fim do processo foram obtidos aproximadamente 31,22 mL de óleo pronto para o uso.

### 3.2 ANALISES SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS

#### 3.2.1 Determinação do pH

A determinação do pH foi realizada com pHmetro digital e obteve um pH de 5,3 Para a utilização de produtos na pele o ideal é que o pH seja compatível com o pH da

pele. Segundo Souza (2011), o pH da pele fica entre 4,6 e 5,8, se o produto ou uma formulação estiver com um pH fora dessa faixa necessita de correção. Como o resultado obtido está dentro da faixa satisfatória, não será necessário ajustes de pH.

### **3.2.2 Densidade**

A densidade é um fator importante para averiguar a procedência e a qualidade do produto, verificando se há possíveis adulterações na composição do produto. A metodologia utilizada foi a de densidade aparente, calculando de forma direta a massa e o volume específico do produto (Equação 3) o valor calculado densidade foi de 0,874 g/cm<sup>3</sup>. O valor de densidade encontrado vai de acordo com a média encontrada na literatura que gira em torno de 0,897 g/cm<sup>3</sup> (CORREA et al., 2016).

## **4 CONCLUSÃO**

Extrações do óleo de castanha-do-Pará através de aparelho soxhlet não são usuais, no entanto a extração foi realizada para uma análise do rendimento da mesma, obtendo um rendimento de 37,16% o método se mostrou eficiente quando comparado com as extrações encontradas na literatura com solventes mais agressivos, logo através deste estudo foi possível extrair um óleo de castanha-do-Pará com um pH adequado para uso tópico e para incorporações em cosmético com densidade equivalente as encontradas na literatura que garante a qualidade do óleo derivado de solvente orgânico, limpo e de baixo custo.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Farmacopéia brasileira. 4.ed. São Paulo: **Atheneu**, 1988.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos**. Brasília: ANVISA, 2004.

BAÜMLER, Erica Raquel; CARRÍN, María; CARELLI, Amalia Antônia. Extraction of sunflower oil using ethanol as solvent. **Journal of Food Engineering**.178, 458-463, 2016.

CARVALHO Izabela Maria Montezano; QUEIROZ José Humberto; BRITO, Larissa Froede; TOLEDO, Renata Celi Lopes, SOUZA, Agostinho Lopes. O consumo de castanhas pode reduzir o risco de processos inflamatórios e doenças crônicas. **Encicl. Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 1977-1996, 2012.

CHUNHIENG, Thavarith; HAFIDI, ABDEL; PIOCH, Daniel; BROCHIER, José; MONTEL Didier. Detailed study of Brazil nut (*Bertholletia excels*) oil micro-compounds: phospholipids, tocopherols and sterols. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 19, n. 7, p. 1374-1380, 2008.

CORREA, K.L; JÚNIOR, F.J.C.S; SILVA, A.H.M; SANTOS, L.P.M; SOUZA, E.C.; BARBOSA, I.C.B.; SILVA, A.S. **Caracterização físico-química e quimiométrica do óleo da castanha do Pará comercializados em belém do Pará**. 56° CBQ, Belém-PA, 2016.

EMBRAPA. **Dia-de-Campo Castanha na roça - renovação e expansão de castanhais no vale do Jari**. Mazagão-AP,2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-eventos/-/evento/407641/dia-de-campo-castanha-na-roca---renovacao-e-expansao-de-castanhais-no-vale-do-jari>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FEARNSIDE, Philip. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FREITAS , Suely Pereira; SILVA Otniel Freitas; MIRANDA, Iara Conceição; COELHO Maria Alice Zarur. Extraction and simultaneous separation of the Brazil nuts oil with ethanol. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 14-17, 2007.

GALVÃO, Alessandro Cazonatto; BOSCHI, Regina; COELHO, Karollina Aparecida; MACHADO, Diego Cadaval; ZUQUI Vanessa; ROBAZZA Weber da Silva. Solubilidade do metanol, etanol e isopropanol em óleos vegetais a diferentes temperaturas e pressão atmosférica. **Ciência e Natura**, v. 35, n. 2, p. 311-317, 2013.

NOGUEIRA, Roberta; ÁLVARES, Virgínia; RUFFATO, Solenir; LOPES, Roberto; SILVA, Juarez. Physical properties of Brazil nuts. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 5, p. 963-971, 2014.

OLIVEIRA JUNIOR, Raimundo Gonçalves; ARAUJO, Camila Souza; SOUZA, Grasielly Rocha; GUIMARÃES, Amanda Leite; DE OLIVEIRA, Ana. Paula; SARAIVA, Sarah Raquel de Lima.; MORAIS, Amanda Caroline Silva; DOS SANTOS, Jessica Sousa Ribeiro; ALMEIDA, Jakson Roberto Guedes da Silva. In vitro antioxidant



and photoprotective activities of dried extracts from *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae). **Journal of Applied Pharmaceutical Science**, v. 3, n. 1, p. 122, 2013.

OLIVEIRA, Gustavo Silva; DA SILVA, Maycon Thuan Saturnino; DREYER, Taíse Caroline; FREIRE, Gabriel de Mello; Orso, Gabriel Agostini; HEIMANN, Jaqueline de Paula. Exportações brasileiras de castanha-do-Pará (*bertholletia excelsa*, hbk), sob a ótica de concentração de mercado. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 5, n. 1, p. 07-12, 2019.

PACHECO, Ariane; SCUSSEL, Vildes Maria Selenium and aflatoxin levels in raw Brazil nut from the Amazon Basin. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 26, p. 11087-11092, 2007.

SOUZA, Beatriz dos Santos. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de creme hidratante à base de azeite de dendê (*Elaeis guineensis*)**. 2019. Monografia (Graduação em Farmácia), Faculdade Maria Milza. 2019. Disponível em: <<http://131.0.244.66:8082/jspui/123456789/1620>>. Acesso em: 14 set. 2020.

SOUZA, Marcos Vinícius Dias. **Introdução à Farmacologia e à Cosmetologia**. W. educacional. Unidade I. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod4132/mod\\_introducao\\_a\\_farmacologia\\_e\\_cosmetologia\\_v3.pdf](http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod4132/mod_introducao_a_farmacologia_e_cosmetologia_v3.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2021

TUPINAMBÁ, Maria José. **Extrativismo da castanha-do-brasil é avaliado em estudo antropológico**. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/37306682/extrativismo-da-castanha-do-brasil--e-avaliado-em-estudo-antropologico>> Acesso em: 22 jan. de 2021.