

## Determinação do teor de extrato etéreo de grãos de oleaginosas através de diferentes processamentos - Determination of oil seed grains ether extract content through different processing

**Haydt Castello Branco van Cleef, Eric** : Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane. CEP: 14884-900. Jaboticabal/ SP, email: [ericvancleef@gmail.com](mailto:ericvancleef@gmail.com). Nick veterinaria.org: ericvancleef | **De Oliveira, Daiana** : Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane. CEP: 14884-900. Jaboticabal/ SP. | **Aparecida Bonato, Melina** : Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane. CEP: 14884-900. Jaboticabal/ SP. | **Maria Bertocco Ezequiel, Jane** : Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane. CEP: 14884-900. Jaboticabal/ SP. | **De Souza Gonçalves, Josemir** : Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane. CEP: 14884-900. Jaboticabal/ SP

---

### Resumo

Teve-se por objetivo neste trabalho determinar o teor de extrato etéreo dos grãos de amendoim e de canola, com extração em aparelho Soxhlet e submetidos a três tipos de processamento: moagem em moinho tipo bola; maceração em gral; e moagem em micro moinho após maceração em gral. Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 12 repetições, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) com rotinas do pacote estatístico SAS. A maior porcentagem de extrato etéreo foi obtida no tratamento em que o grão de amendoim foi submetido a um maior número de extrações (56,43%), sendo que todos os tratamentos foram diferentes ( $P < 0,05$ ) entre si. Já no grão de canola, observou-se que a extração com o método de moagem em moinho de bola e com o método de extração

seqüencial (macerado + moído em micro moinho) foram estatisticamente iguais (43,52 e 42,35%, respectivamente), e estes métodos foram mais eficientes ( $P < 0,05$ ) em extrair o extrato etéreo do que o tratamento em que os grãos foram somente macerados. Para os grãos de amendoim conclui-se que o método mais eficiente foi o seqüencial e, para os grãos de canola, pode-se utilizar somente a moagem em moinho tipo bola como processamento das amostras a serem submetidas à extração de extrato etéreo.

**Palavras chave:** amendoim | análise de alimento | canola

---

## Abstract

The objective of this work was to determine the ether extract content of peanut and canola seeds, with extraction in Soxhlet apparatus and with three types of processing: grinding in ball mill type; maceration in mortar and grind into micro mill after maceration in mortar. Data were analyzed in an entirely randomized design with 3 treatments and 12 replicates, submitted to variance analysis and the means were compared using Tukey test ( $P < 0.05$ ) with routines of the SAS statistical package. The largest percentage of ether extract was obtained in the treatment which the peanuts were subjected to a greater number of extractions (56.43%), and all treatments presented different results ( $P < 0.05$ ). In canola grains, it was observed that the extraction with the method of grinding in ball mill and the method of sequential extraction (macerate + ground in micro mill) were statistically similar (43.52 and 42.35% respectively), and these methods were more efficient ( $P < 0.05$ ) to extract the ether extract than the treatment in which the grains were only macerated. For peanut grains it was concluded that the most efficient method was the sequential one and to the canola grain, it can be used only a grinding mill as samples processing witch will be submitted to ether extract extraction.

**Keywords:** canola | feedstuff analysis | peanut

---

## Introdução

A fração extrato etéreo é composta por substâncias solúveis em solventes orgânicos (éter de petróleo, clorofórmio, benzeno), como por exemplo, gorduras, óleos, pigmentos, entre outros (Silva & Queiroz, 2005).

A determinação desta fração se faz necessária devido à grande importância das gorduras e óleos, principalmente no que diz respeito ao valor energético dos alimentos para animais, já que estes são os componentes que mais

fornece energia às dietas. Essa determinação é importante também devido ao fato das gorduras e óleos serem rancificados com o tempo, fazendo com que o prazo de utilização dos ingredientes ricos dessas substâncias seja diminuído significativamente (Marques et al., 2009).

As técnicas mais utilizadas para determinação do extrato etéreo são: método à quente (Goldfish) e método à frio (Soxhlet), sendo o último o mais usualmente adotado em laboratório de análise de alimentos para animais. O equipamento consiste em um conjunto para aquecimento, evaporação e condensação do solvente que irá "lavar" a amostra que contém o material a ser extraído. Porém esta técnica apesar de ser uma das mais simples de se utilizar, não é a mais indicada para alimentos como sementes de oleaginosas, rações líquidas ou contendo produtos lácteos (Silva & Queiroz, 2005).

A fração extrato etéreo geralmente interfere negativamente na determinação de outras frações como a fibra, já que o equipamento utilizado para a determinação desta é susceptível ao entupimento devido ao excesso de óleo ou gordura das amostras. De acordo com a AOAC, 1997, amostras com teor de extrato etéreo superior a 5% devem ser desengorduradas.

A canola é uma planta anual, típica de inverno, sendo uma crucífera que possui 34 a 50% de óleo no grão (Baier & Roman, 1992), e 24 a 27% de proteína. Recebeu esta denominação a partir do desenvolvimento de novos cultivares, que resultaram do processo de seleção genética da colza (*Brassica napus* e *Brassica campestris*).

Na alimentação animal o grão de canola vem sendo utilizado como fonte de ácidos graxos, alguns autores estudando o grão (Rule et al., 1994 e Souza et al., 2007) demonstraram maiores concentrações de ácidos graxos n-3 e razão ácido graxo n-6:n-3 na carne e no leite, respectivamente em bovinos.

O amendoim é uma leguminosa anual, que apresenta grande variação nos tipos e variedades cultivados, sendo reconhecido por ser uma rica fonte de proteína de alta qualidade apresentando ainda 45% de óleo comestível (Godoy, et al., 1999). Este mesmo autor ressalta que é importante que seja verificada a variação do teor de óleo no grão de amendoim sendo esta de 38 até 53% (Godoy et al., 1986).

A grande variação de resultados na determinação do extrato etéreo em grãos de oleaginosas, e a falta de padronização dos métodos de análise e de processamento das amostras, fazem necessária a realização de novos trabalhos com esse objetivo.

Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar o teor de extrato etéreo dos grãos de amendoim e de canola com extração em aparelho Soxhlet e submetidos a três tipos de processamento: moagem em moinho tipo bola; maceração em gral; e moagem em micro moinho após maceração em gral.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Ingredientes e Gases Poluentes (LIGAP) localizado na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos (UAEDM) pertencente à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Unesp Câmpus de Jaboticabal, entre os dias 1 e 15 de maio de 2008.

Foram amostrados grãos de amendoim e de canola na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos da FCAV/Unesp - Jaboticabal. O delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e seis repetições.

Os tratamentos foram compostos de: 1 - extração em Soxhlet dos grãos moídos em moinho tipo bola; 2 - extração em Soxlet dos grãos macerados em gral; 3 - extração em Soxhlet dos resíduos obtidos no tratamento 2 e moídos em micro moinho.

No tratamento 1 foi pesado, em papel filtro, 1 g do material moído em moinho tipo bola, confeccionados os cartuchos e colocados no aparelho Soxhlet. Os balões com fundo chato, utilizados na extração, foram pesados previamente, após permanecerem em estufa a 105°C durante 12 horas. O aparelho foi montado com os cartuchos e foram acrescentados aproximadamente 200 ml de éter de petróleo em casa sistema de extração (sifão). As amostras foram submetidas à extração por 6 horas, com uma média de um refluxo/12 min, totalizando 30 refluxos.

No final do período de extração, o éter foi recuperado e os balões levados à estufa a 105° C até que o éter secasse por completo. Após essa etapa, estes foram levados ao dessecador, para que resfriassem. Então, foram pesados e os pesos anotados.

No tratamento 2, os grãos foram macerados em gral sobre papel filtro e, após a maceração, seguiu-se o mesmo procedimento do tratamento 1.

Os cartuchos com as amostras que foram maceradas no tratamento 2, foram abertos e o resíduo foi moído em micro moinho (tratamento 3). Após esse procedimento, foi pesado 1 g da amostra e feitos novos cartuchos, e também novos balões foram pesados. Os passos referentes à extração, foram os mesmos descritos no tratamento 1.

A matéria seca dos grãos foi determinada em estufa a 105°C, para a correção dos valores para base de matéria seca original.

Para o cálculo do teor de extrato etéreo de cada amostra retirou-se o peso do balão após extração do peso do balão antes da extração (limpo), resultando no EE em gramas. Abaixo são apresentados os cálculos do %EE na MN (Matéria Natural) e na matéria seca (MS):

$$\%EE \text{ na MN} = (EE \text{ (g)} \times 100) / \text{Peso da amostra (g)}$$

$$\%EE \text{ na MS} = (\%EE \times 100) / \%2^{\text{a}} \text{ MS}$$

Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 12 repetições. As pressuposições de normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias foram testadas através do comando *proc univariate* opção *normal* e do teste de Levene, respectivamente, ao nível de significância de 5%. As análises de variância foram realizadas adotando o PROC GLM. Verificada a significância do teste F ( $P < 0,05$ ), as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico SAS (1993).

## Resultados e discussão

Avaliando-se os dados obtidos nas determinações de EE do grão de amendoim, todos os tratamentos diferiram ( $P < 0,05$ ) entre si. As médias e os respectivos coeficientes de variação do grão de amendoim são apresentados na Tabela 1. Observou-se que o tratamento 3 (maceração + micro moinho) apresentou a maior média para o valor de extrato etéreo, seguido do tratamento 1 (moinho de bola) e do tratamento 2 (maceração).

**Tabela 1.** Médias do teor de extrato etéreo(%) e coeficiente de variação (CV) do grão de amendoim submetido a diferentes processamentos

Tratamento	EE (%)	CV (%)
Moinho Bola	44,53 <sup>b</sup>	
Maceração	41,88 <sup>c</sup>	1,76
Maceração + micro moinho	56,43 <sup>a</sup>	

\*Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Desta forma, tem-se que a maior porcentagem de extrato etéreo ocorreu no tratamento em que o grão de amendoim foi submetido a um maior número de extrações. O processamento privilegia uma melhor obtenção da gordura por proporcionar maior superfície de contato da amostra com o solvente. Assim, provavelmente pode ter ocorrido uma subestimação do valor de extrato etéreo dos grãos nos demais tratamentos. O tratamento controle (moinho de bola) mostrou ser mais eficiente que o tratamento 2 (maceração) possivelmente por permitir uma melhor redução de partículas e um maior

contato da amostra com o éter, facilitando a extração da gordura do grão de amendoim.

O mesmo ocorreu com o grão de canola (Tabela 2), onde o tratamento controle (moinho bola) apresentou maior média de gordura, ou seja, melhor extração, do que o tratamento 2. Em contrapartida, quando comparado ao tratamento 3 (maceração + micro moinho), ele não diferiu ( $P < 0,05$ ), o que sugere que apenas a moagem em moinho de bola e um processamento que é suficientemente eficiente para a extração de gordura do grão de canola, não necessitando-se de outra moagem após a maceração.

**Tabela 2.** Médias do teor de gordura (%) e coeficiente de variação (CV) do grão de canola submetido a diferentes processamentos

Tratamento	EE (%)	CV (%)
Moinho Bola	43,52 <sup>a</sup>	
Maceração	32,19 <sup>b</sup>	2,02
Maceração + micromoinho	42,35 <sup>a</sup>	

\*Médias seguidas de letras iguais diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). \*Coeficiente de variação = 2,02.

## Conclusões

O grão de amendoim necessita de sucessivos processamentos para a eficiente extração da gordura e no caso do grão de canola, apenas a moagem em moinho tipo bola é suficiente para extrair todo o extrato etéreo.

## Referências

- BAIER, A.C.; ROMAN, E.S. Informações sobre a cultura da canola para o sul do Brasil. In: **Palestra, Seminário Canola**, 1992.
- GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M.D.; SANTOS, R.C. Melhoramento do amendoim. In: BOREM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, UFV, p. 51-94, 1999.
- GODOY, I. J.; TEIXEIRA, J. P. F., NAGAI, V., RETTORI, C. Determinação do teor de óleo em sementes individuais de amendoim pelo método de Ressonância Magnética Nuclear: estudo de variância e relação com o método Soxhlet. **Bragantia**, Campinas, n. 45, v. 1, p. 161-169, 1986.
- MARQUES, A. C.; VALENTE, T. B.; ROSA, C. S. Formação de toxinas durante o processamento de alimentos e as possíveis conseqüências para o organismo humano. **Rev. Nutr.**, n.2, v.22, p. 283-293, 2009.
- E, D. C., BROUGHTON, K. S., SHELLITO, S .M., MAIORANO, G. Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of

bison, beef cattle, elk, and chicken. **J. Anim. Sci.**, n. 80, p. 1202-1211, 2002.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide: statistics**. 4 ed 1993. 943p. Version 6, Cary, NC: v.2.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos**: Métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 235p.

SOUZA, N. E., SILVA, R. R., PRADO, I. M., PRADO, J. M., WADA, F. Y., PRADO, I. N. Grãos de linhaça e canola sobre a composição do músculo longissimus de novilhas confinadas. **Arch. Zootec**, n. 56, v. 216, p. 863-874, 2007.

### **REDVET: 2012, Vol. 13 Nº 3**

Recibido 25.04.2009 / Ref. prov. U018B\_RED VET / Revisado 08.11.2011 / Aceptado 27.02.2012  
Ref. def. 031204\_RED VET / Publicado: 01.03.2012

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020212.html>  
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030312/031204.pdf>

**REDVET®** Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org>  
y con REDVET®- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>