

LAÍS CHANCARE GARCIA

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA LINHAÇA (*Linum usitatissimum* L.)
CULTIVADA NA CIDADE DE DOURADOS-MS**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Grande Dourados como requisito para a conclusão da graduação em nutrição, sob orientação da Prof^a Dra. Fernanda Rosan Fortunato Seixas.

DOURADOS- MS
2019

Análise físico e química da linhaça (*linum usitatissimum l.*) cultivada na cidade de Dourados-MS

Physical and chemical analysis of linseed (*linum usitatissimum l.*) cultivated in the city of Dourados-MS

Laís Chancare Garcia

Bacharela em Nutrição pela Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados - MS- Brasil. Endereço: Rua Júlio Marques de Almeida, nº45 Telefone: 67-99808-3760, Email:laisgarcianutri@gmail.com

Fernanda Rosan Fortunato Seixas.

Doutora em Engenharia e Ciência dos Alimentos pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho; Professora da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados – MS – Brasil. Endereço: Rodovia Dourados/ Itahum, Km 12 Telefone: (67)3410-2320, Email: fernandaseixas@ufgd.edu.br

RESUMO

A semente do linho, denominada linhaça é conhecida e estudada como um alimento funcional, ou seja, possui em sua composição nutricional compostos capazes de promover benefícios a saúde humana. Os genótipos de linhaça se diferenciam pela cor de suas sementes, sendo a linhaça marrom e a linhaça amarelo dourada. No Brasil a linhaça é produzida principalmente na região sul devido às condições climáticas, no entanto a origem das sementes cultivadas é desconhecida. Com base no exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas de sementes de linhaças, com genótipo conhecido, pela primeira vez produzidas no município de Dourados-MS (região centro-sul), bem como comparar diferenças entre a linhaça marrom e amarelo dourada, relacionar a composição química com as linhaças de outros países, além de incentivar o consumo e o cultivo da linhaça na região centro sul do Brasil. Utilizou-se neste estudo sementes da cor amarelo dourada e marrom produzidas em cultivo conservacionista na área experimental da UFGD no ano de 2018. Foram determinados, teor de atividade de água, umidade e cinzas, índice de acidez, lipídeos, proteínas, teor de fibra em detergente neutro, teor de carboidratos, compostos fenólicos totais e teor de ácidos graxos sob a forma de ésteres metílicos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguidas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Entre a linhaça dourada e marrom houve

diferenças significativas apenas para fibra, compostos fenólicos, ácido graxo esteárico e ácido oleico, demonstrando teores semelhantes na maioria dos demais parâmetros analisados. Também observou-se semelhanças entre a composição química das linhaças estudadas com as produzidas em outros países. Com isso a linhaça marrom, produzida em maior escala no Brasil e com menor valor comercial, pode ter seu cultivo e consumo incentivado na região centro-sul.

Palavras-chave: Alimentos funcionais; linhaça dourada e marrom; ácidos graxos.

ABSTRACT

The flax seed is known and studied as a functional food, that is, has in its nutritional composition compounds capable of promoting human health benefits. Flax genotypes are differentiated by the color of their seeds, with brown flaxseed and golden flaxseed. In Brazil, flaxseed is mainly produced in the southern region due to climatic conditions, however the origin of the cultivated seeds is unknown. Based on the above, this work has the objective of evaluating the physicochemical characteristics of linseed seeds with a known genotype, first produced in the city of Dourados-MS (south-central region), as well as to compare differences between brown and golden flax, to relate the chemical composition with the linseeds of other countries, as well as to encourage the consumption and the cultivation of the flax in the south central region of Brazil. Seeds of the golden and brown color produced in the conservation area of the UFGD in the year 2018 were used in this study. Was determined aw, moisture and ash content, acidity index, lipids, proteins, fiber content neutral detergent, carbohydrate content, total phenolic compounds and fatty acid content in the form of methyl esters. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) followed by the Tukey test ($p < 0.05$). Among the golden and brown flaxseed there were significant differences only for fiber, phenolic compounds, stearic acid and oleic acid, showing similar levels in most of the other parameters analyzed. There were also similarities between the chemical composition of the flaxseed studied and those produced in other countries. Thus brown flax, produced on a larger scale in Brazil and with less commercial value, can have its cultivation and consumption encouraged in the center-south region.

Keywords: Funcional foods; golden and brown linseed; fatty acids.

REFERÊNCIAS

AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL). **Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists**. 18.ed. Gaitherburg, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999. **Dispõe sobre alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes> Acesso em: 15/06/2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Tabela brasileira de composição dos alimentos**. Campinas, 2007. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/>. Acesso em: 12 Jul. 2019.

BARROSO, A. K. M.; TORRES, A. G.; CASTELO-BRANCO, V. N.; FERREIRA, A.; FINOTELLI, P. V.; FREITAS, S. P.; ROCHA-LEÃO, M. H. M. Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais das sementes e dos óleos prensados a frio. **Ciência Rural**, v.44, n.1, p. 181-187, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782014000100029

Acesso em: 2019/06/11

BORGES, V.C. **Alimentos funcionais: Prébióticos, Próbióticos, Fitoquímicos e Simbióticos**. WAITZBERG, D.L., Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed. São Paulo: Ed. Atheneu, p.1495-1509, 2006.

BORGES, J. T. DA S. et al. **Caracterização físico-química e reológica de farinhas mistas de trigo e linhaça**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v. 29, n. 2, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/25478> Acesso em: 2019/06/11.

CAMPOS, V.M.C. **Produção e beneficiamento de sementes de linhaça**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC, 2007. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br>. Acesso em: 2019/06/11.

CARDUCCI, C.E.; BOSCO, L.C.; KOHN, L.S.; BARBOSA, J.S.; BENEVENUTE, P.A.N.; REGAZOLLI, G.H.M. Dinâmica da água em cambissolo húmico sob cultivo do linho no planalto catarinense. **Scientia agraria**, v. 18, n. 1, p. 01-11, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/49885>. Acesso em: 2019/06/11.

CARRARA, C. L., ESTEVES A. P., GOMES, R. T., GUERRA, L. L.. Uso da semente de linhaça como nutracêutico para prevenção e tratamento da arterosclerose. **Revista**

Eletrônica de Farmácia. v.4, 1- 9, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/REF/article/view/8774> Acesso em: 2019/06/11.

COSTA N.M.B.; ROSA C.O.B. (Org.). **Alimentos Funcionais** - Componentes bioativos e efeitos fisiológicos. 1ª ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2010, p. 536.

COSMO, B. M. N.; CABRAL, A.C.; PINTO, L. P.; FRIGO, J. P.; AZEVEDO, K. D.; BONASSA, G. Linhaça *Linum asitatissimum*, Suas Características. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, p. 189-196, 2014.

FIRESTONE, D. **AOCS catalog, physical and chemical characteristics of oils, fats, and waxes**. 2nd ed. Boulder, USA: AOCS Press, 2006.

GALVÃO, E.L. et al. Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, v.28, n.3, p.551-557, 2008. doi. 10.1590/S0101-20612008000300008.

IAL. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Normas analíticas do instituto adolfo lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª ed. Brasília, DF: Anvisa; 2005.

IOF. (INSTITUTE OF MEDICINE). **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids**. Washington (DC): National Academy Press; 2005.

LOTTEBERG, Ana Maria Pita. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 595-607, Jul 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427302009000500012&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 02 Jul 2019. doi.org/10.1590/S0004-27302009000500012.

MARQUES, A.C. **Propriedades funcionais da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, UFSM, Santa Maria, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/5656>. Acesso em: 15/06/2019.

MADHUSUDHAN B. Potential benefits of flaxseed in health and disease: a perspective. **Agric Consp Sci**.2009;74(2):67-72. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/39333>. Acesso em 10/06/2019.

MATIAS, A.C.G. **Avaliação de efeitos fisiológicos da fração fibra alimentar dos grãos de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.) e linhaça (*Linum usitatissimum* L.)**. 2007. 111 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública,

Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6133/tde-19032008-101634/en.php> Acesso em: 2019/06/11

MORRIS, D.H.; VAISEY-GENSER, M. Flaxseed. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**, v.10, n.2, p.2525- 2531, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/01402-4>. Acesso em 10/06/2019.

MORRIS, D.H. **Flax – a health and nutrition primer**. 4th ed. Winnipeg, MB: Flax Council of Canada, 2007. Disponível em: <https://flaxcouncil.ca/resources/nutrition/technical-nutrition-information/flax-a-health-and-nutrition-primer/>. Acesso em 12/06/2019.

MORAIS, S.A.L. *et al.* **Análise de compostos bioativos, grupos ácidos e da atividade antioxidante do café arábica (*Coffea arabica*) do cerrado e de seus grãos defeituosos (PVA) submetidos a diferentes torras. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, Suppl, p.198-207, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28s0/31.pdf>. Acesso em 06/06/2019.

MUELLER, K. *et al.* Functional properties and chemical composition of fractionated brown and yellow linseed meal (*Linum usitatissimum* L.). **Journal of Food Engineering**, v.98, n.4, p.453-460, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877410000440>. Acesso em 06/06/2019.

NOVELLO D, POLLONIO MAR. Caracterização físico-química e microbiológica da linhaça dourada e marrom (*Linum Usitatissimum* L.). **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2012; 71(2):291-300.

OOMAH BD, MAZZA G, KENASCHUK EO. **Flavonoid content of flaxseed**. Influence of cultivar and environment. *Euphytica*. 1996;90(1):163-7.

OOMAH, B.D.; KENASCHUCK, E.O.; MAZZA, G. Phenolic acids in flaxseed. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.43, n.8, p.2016-2019, 1995. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf00056a011>. Acesso em 06/06/2019.

OOMAH, B.D. Flaxseed as a functional food source. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.81, 2001. Disponível em: <http://www.hormonebalance.org/images/documents/Oomah%2001%20FLAXSEED%20Review%20.pdf>. Acesso em 06/06/2019.

PAN M, CEDERBAUM AI, ZHANG Y, GINSBERG HN, WILLIAMS KJ, FISHER EA. **Lipid peroxidation and oxidant stress regulate hepatic apolipoprotein B degradation and VLDL production.** J Clin Invest. 2004; 113(9):1277-8.

PAN, A. YU, D.; DEMARK-WAHNEFRIED, W.; FRANCO, O.H.; LIN, X. Meta-analysis of the effects of flaxseed interventions on blood lipids. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.90, n.2, p.288–297, 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article/90/2/288/4596975> Acesso em: 2019/06/11

PRASAD, K.; MANTHA, S. V.; MUIR, A. D.; WESTCOTT, N. **D.Reduction of hypercholesterolemic atherosclerosis** by v. 136, p. 367-375, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0021-9150\(97\)00239-6](https://doi.org/10.1016/S0021-9150(97)00239-6). Acesso em: 2019-06-11.

PRASAD K. Dietary seed in prevention of hypercholesterolemic atherosclerosis. **Atherosclerosis, Shannon**, v. 132, p. 69-76, 1997. Disponível em [https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150\(97\)06110-8/fulltext](https://www.atherosclerosis-journal.com/article/S0021-9150(97)06110-8/fulltext) acesso em: 2019/06/11

RAMCHARITAR, A. et al. Consumer acceptability of muffins with flaxseed (*Linum usitatissimum*). **Journal of Food Science**, v.70, n.7, p.504–507, 2005. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.2005.tb11499.x>

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Embrapa: Rio de Janeiro, p. 353, 2013.

SANTOS, R.D. *et al.* **I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular**. Arq. Bras. Cardiol., São Paulo, v. 100, n. 1, supl. 3, p. 1-40 de janeiro de 2013. Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X2013000900001&lng=en&nrm=iso. Acesso em 2019-06-11. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2013000900001>

THOMPSON, L.U.; CUNNANE, S.C. **Flaxseed in human nutrition**. 2.ed. Champaign, Illinois: AOCS, 2003. 458p. Disponível em: <http://lib3.dss.go.th/fulltext/Journal/J.Sci.Food%20and%20Agriculture/2005v85/no.10/2005v85no10p1784.pdf> Acesso em: 2019/06/11.

TRUCOM, C. **A importância da linhaça na saúde**. São Paulo: Alaúde, 2006. p.151.