

C027

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO EM
ÁCIDOS GORDOS DE 6 VARIEDADES DE NOZES,
SEMENTES DE *Juglans regia* L., CULTIVADAS EM TRÁS-
OS-MONTES**

Amaral, J. ¹; Casal, S. ²; Pereira, J.A. ⁴; Seabra, R. ³ e Oliveira, M. B. P. P. ²

¹ Escola Superior de Tecnologia e de Gestão e ⁴ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Quinta de Santa Apolónia, apartado 134, 5301-857 Bragança, Portugal.

REQUIMTE, ² Serviço de Bromatologia e ³ Serviço de Farmacognosia, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, R. Aníbal Cunha, 164, 4050-047 Porto, Portugal.

e-mail: beatoliv@ff.up.pt

1. INTRODUÇÃO

A dieta mediterrânea, considerada saudável e uma das melhores no que concerne à prevenção das doenças cardiovasculares inclui, como componentes importantes, os frutos secos. No entanto, e talvez devido ao facto deste tipo de alimentos ser rico em lípidos, assistiu-se a um declínio do seu consumo. Actualmente, associa-se o consumo de frutos secos à ingestão de ingredientes com propriedades funcionais. Quando comparadas com a maioria dos outros frutos secos, que contêm principalmente ácidos gordos monoinsaturados, as nozes distinguem-se pelos teores elevados em ácidos gordos polinsaturados (omega-3 e omega-6). Nos últimos dez anos, diversos estudos epidemiológicos associaram o consumo de frutos secos com a redução significativa de doenças do foro cardiovascular, devido aos seus efeitos benéficos a nível do perfil lipoproteico sanguíneo (1,2). Considera-se ainda que a ingestão de quantidades moderadas de nozes apresenta resultados igualmente benéficos (3,4).

Actualmente, considera-se mais importante que o aporte total lipídico, o tipo de gordura, ou ácidos gordos, consumidos (5). Por outro lado, foi demonstrada a influência de vários factores como a cultivar, a origem geográfica e as práticas agrícolas, na composição de vários constituintes químicos (6), entre eles o perfil de ácidos gordos (7).

Com o objectivo de obter informação sobre a qualidade e valor nutricional de diferentes variedades de nozes cultivadas em Portugal, foram estudadas seis variedades quanto à sua composição química (humidade, proteína bruta, gordura, cinza e hidratos de carbono), bem como certas características da sua fracção lipídica (estabilidade à oxidação, índice de peróxido e composição em ácidos gordos).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Amostras

Analisaram-se 6 cultivares de nozes, sementes de *Juglans regia* L. (Franquette, Marbot, Mayette, Mellanaise, Lara e Parisienne) colhidas em Setembro de 2001 na "Quinta de Santa Apolónia", Bragança, situada no Nordeste Transmontano Português (6°46'W, 41°49'N, 670m a.s.l.). As nozes foram apanhadas do solo, tendo-se retirado uma amostra final (cerca de 2kg) de cada cultivar. Após colheita, foram transportadas para o laboratório e mantidas a 30°C numa estufa durante três dias. Até serem analisadas, foram congeladas com casca, em sacos de plástico, a -20°C.

2.2. Preparação das amostras

No momento da análise, as nozes foram partidas e o seu miolo separado e moído. A fracção lipídica foi obtida por extracção em aparelho de soxhlet com éter de petróleo (p.e. 40-60°C) a partir de 15 g de amostra. O óleo, após remoção do solvente, foi mantido a 4°C em tubos envolvidos em folha de alumínio e na presença de sulfato de sódio anidro.

2.3. Composição química

As determinações de humidade, proteína bruta, gordura e cinza foram realizadas em duplicado. Cinza, proteína bruta (N x 5,3) e gordura foram determinados segundo os métodos oficiais da AOAC (8). A humidade foi determinada em balança de infravermelhos (Scaltec). O conteúdo em carboidratos foi obtido por diferença.

2.4. Estabilidade à oxidação

Foi determinada pelo método do Rancimat, em que se avalia o período de indução (h) determinado a $110 \pm 0,2$ °C, com fluxo de ar de 20 L/h, correspondendo ao tempo necessário para que os produtos de oxidação se comecem a desenvolver exponencialmente.

2.5. Índice de Peróxido

Foi determinado segundo a NP-904 (1987). Resumidamente consiste em fazer reagir no escuro uma mistura de óleo e clorofórmio/ácido acético 2:3 (v/v) com uma solução saturada de iodeto de potássio; o iodo libertado é titulado com uma solução de tiosulfato de sódio. O índice de peróxido expressa-se em miliequivalentes de oxigénio activo por kilograma de óleo (mequiv/kg).

2.6. Composição em ácidos gordos

A composição em ácidos gordos foi determinada por GLC/FID. Os ésteres metílicos dos ácidos gordos foram obtidos por hidrólise com uma solução metanólica de hidróxido de potássio (11gL^{-1}), esterificação com BF_3/MeOH e extracção com n-heptano. Foram injectados 1,2 ml em cromatógrafo Chrompack CP 9001 (Middelburg, Holanda), equipado com um injektor split-splitless, um FID e um injektor automático Chrompack CP-9050. As temperaturas do injektor e do detector eram 230°C e 270°C , respectivamente. Para a separação dos diferentes ésteres metílicos de ácidos gordos usou-se uma coluna capilar (CP-Sil 88; 50 m x 0,25 mm i.d; $0.19\ \mu\text{m}$ espessura de filme, Chrompack). Como gás de arraste usou-se hélio a uma pressão inicial de 120 kPa. A temperatura da coluna foi programada para iniciar, com uma espera de 1 minuto, a 160°C , subindo em seguida até 239°C a $4^\circ\text{C}/\text{min}$, mantendo-se a esta temperatura por um período de 10 minutos. A identificação dos ácidos gordos foi feita por comparação dos tempos de retenção dos picos das amostras com padrões. Para tal, utilizou-se como padrão uma mistura de 37 ésteres metílicos de ácidos gordos (Supelco). Os resultados são expressos em percentagem relativa de cada ácido gordo, calculada por normalização interna das áreas dos picos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados referente à composição química das 6 variedades de nozes estudadas. Os teores de gordura, em peso fresco, variam entre 62,3% e 66,5% confirmando a riqueza energética destes frutos secos. As variedades mais ricas em gordura são as cvs. Lara, Mayette e Marbot. Por outro lado, as variedades mais ricas em proteína são as cvs. Franquette e Mellanaise, com teores na ordem de 15%.

Na tabela 2 apresenta-se a composição em ácidos gordos (num total de 18) e ainda os somatórios de ácidos gordos saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA) e polinsaturados (PUFA). Os ácidos gordos maioritários (C16:0, C18:0, C18:1w9, C18:2w6, C18:3w3) embora presentes em teores próximos nas 6 variedades

diferem significativamente entre si ($p < 0,05$). Verifica-se uma clara predominância de ácidos gordos polinsaturados (variações entre 70,7% e 74,8%). Das cultivares referidas como sendo as mais ricas em gordura, a cv. Lara é a que apresenta a fracção lipídica com os teores mais elevados de PUFAs e inferiores de MUFAs. A cv. Mayette é a mais rica em MUFAs o que, à luz dos conhecimentos actuais, e comparativamente com as restantes variedades, apresenta a gordura nutricionalmente mais aconselhada.

Tabela 1. Composição química (g/100g peso fresco) de seis variedades de nozes cultivadas em Portugal.

	Variedade					
	Franquette	Marbot	Mayette	Mellanaise	Lara	Parisienne
Humidade	4,4 ± 0,03	3,6 ± 0,11	4,1 ± 0,17	4,3 ± 0,03	4,1 ± 0,11	4,4 ± 0,54
Proteína bruta	15,2 ± 0,25	12,2 ± 0,63	13,0 ± 0,06	15,0 ± 0,18	13,8 ± 0,13	13,2 ± 0,10
Gordura	62,3 ± 0,13	66,3 ± 0,06	66,3 ± 0,38	63,0 ± 0,10	66,5 ± 0,01	63,1 ± 0,22
Cinza	2,0 ± 0,02	1,8 ± 0,01	1,8 ± 0,10	2,0 ± 0,01	2,1 ± 0,05	2,1 ± 0,03
Hidratos carbono	16,2 ± 0,08	16,1 ± 0,68	14,8 ± 0,38	15,7 ± 0,23	13,4 ± 0,08	17,2 ± 0,83

Tabela 2. Perfil de ácidos gordos (%) da fracção lipídica de seis variedades de nozes cultivadas em Portugal.

	Variedade					
	Franquette	Marbot	Mayette	Mellanaise	Lara	Parisienne
C14:0	0,03 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,03 ± 0,00
C16:0	7,48 ± 0,02	7,14 ± 0,01	7,00 ± 0,01	7,02 ± 0,01	6,94 ± 0,02	6,32 ± 0,00
C16:1 ω 7	0,05 ± 0,00	0,08 ± 0,00	0,08 ± 0,00	0,07 ± 0,00	0,06 ± 0,00	0,07 ± 0,00
C17:0	0,04 ± 0,00	0,05 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,05 ± 0,04	0,05 ± 0,00	0,04 ± 0,00
C18:0	2,43 ± 0,00	2,77 ± 0,01	2,55 ± 0,01	2,65 ± 0,03	2,22 ± 0,01	2,41 ± 0,01
C18:1 ω 9t	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,00
C18:1 ω 9	16,99 ± 0,04	16,51 ± 0,08	18,09 ± 0,09	14,49 ± 0,12	14,26 ± 0,02	17,45 ± 0,06
C18:1 ω 7	1,53 ± 0,04	1,26 ± 0,06	1,21 ± 0,08	1,24 ± 0,08	1,29 ± 0,04	1,11 ± 0,06
C18:2 ω 6ct	0,08 ± 0,00	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,07 ± 0,00
C18:2 ω 6	59,22 ± 0,07	58,90 ± 0,12	57,46 ± 0,02	61,31 ± 0,08	62,50 ± 0,02	62,45 ± 0,02
C20:0	0,07 ± 0,00	0,08 ± 0,00	0,07 ± 0,00	0,06 ± 0,00	0,06 ± 0,00	0,07 ± 0,00
C18:3 ω 6	0,06 ± 0,00	0,07 ± 0,01	0,05 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,05 ± 0,01	0,03 ± 0,00
C20:1 ω 9	0,19 ± 0,00	0,19 ± 0,00	0,19 ± 0,01	0,17 ± 0,00	0,18 ± 0,01	0,22 ± 0,00
C18:3 ω 3	11,69 ± 0,02	12,74 ± 0,01	12,98 ± 0,01	12,51 ± 0,00	12,16 ± 0,02	9,64 ± 0,01
C20:2 ω 6	0,07 ± 0,00	0,06 ± 0,01	0,03 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,04 ± 0,00

C22:0	0,05 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,00	0,04 ± 0,01	0,04 ± 0,00	0,03 ± 0,00
C22:2ω6	nd*	0,02 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,03 ± 0,01	0,01 ± 0,00	nd*
C22:5ω3	nd*	0,03 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,04 ± 0,00	0,02 ± 0,00	nd*
Total SFA	10,11 ± 0,02	10,12 ± 0,05	9,72 ± 0,02	9,85 ± 0,01	9,34 ± 0,01	8,90 ± 0,01
Total MUFA	18,78 ± 0,08	18,06 ± 0,01	19,59 ± 0,01	15,99 ± 0,18	15,82 ± 0,03	18,87 ± 0,01
Total PUFA	71,12 ± 0,09	71,90 ± 0,04	70,66 ± 0,02	74,00 ± 0,18	74,83 ± 0,03	72,24 ± 0,02

* - não determinado

Na tabela 3 apresentam-se 2 parâmetros de avaliação da qualidade da fracção lipídica das nozes: a estabilidade à oxidação e o índice de peróxido. Possivelmente, em consequência dos teores de ácidos gordos insaturados os tempos de indução determinados no rancimat são relativamente baixos. No entanto, a cv. Mayette é a que apresenta o valor mais elevado (3,4 h) e os valores inferiores de IP. A cv. Lara é a que denota conter uma gordura menos resistente à oxidação, factos detectáveis pela baixa estabilidade à oxidação e elevados valores de IP. É por certo, a que apresentará ranço mais rapidamente visto que, após colheita, apresenta valores de IP muito elevados. A cv. Parisienne, comparativamente com a cv. Lara, apresenta um valor inferior de estabilidade à oxidação, mas valores de IP muito inferiores, o que não é explicável pelos parâmetros avaliados.

Quando se procedeu à avaliação do IP da fracção lipídica obtida de nozes após 6 meses de congelação, verificou-se que em 4 variedades o valor de IP se mantinha inalterado e apenas em 2 variedades (cvs. Marbot e Mellanaise) se verificaram incrementos de 5 e 8 vezes, respectivamente. Esta diferença de comportamento não parece ser justificada por nenhum dos parâmetros avaliados, indicando contudo uma diferente susceptibilidade das variedades estudadas ao ranço. Possivelmente, as nozes contêm algum componente que interfira com o desenvolvimento de ranço por auto-oxidação.

Tabela 3. Resultados da resistência à oxidação (Rancimat) e do índice de peróxido (IP) da fracção lipídica de seis variedades de nozes cultivadas em Portugal.

	Variedade					
	Franquette	Marbot	Mayette	Mellanaise	Lara	Parisienne
Rancimat	3,3	3,0	3,4	3,2	2,8	2,7
IP	3 ± 0,00	4 ± 0,13	2 ± 0,00	2 ± 0,02	18 ± 0,10	5 ± 0,18
IP*	3 ± 0,00	19 ± 0,97	3 ± 0,05	16 ± 0,18	12 ± 0,64	5 ± 0,53

* determinado após seis meses de congelação das nozes.

4. REFERÊNCIAS

1. Hu, F.B.; Stampfer, M.J.; Manson, J.E.; Rimm, E.B.; Colditz, G.A.; Rosner, B.A.; Speizer, F.E.; Hennekens, C.H.; Willett, W.C., 1998. Frequent nut consumption and the risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. *Br. Med. J.*, 317: 1341-1345.
2. Albert, C.M.; Willett, W.C.; Manson, J.E.; Hennekens, C.H., 1998. Nut consumption and the risk of sudden and total cardiac death in the Physician's Health Study. *Circulation*, 98 (Suppl.1): I-582.
3. Sabate, J.; Fraser, G.E.; Burke, K.; Knutsen, S.F.M; Bennett, H.; Lindsted, K.D., 1993. Effects of walnuts on serum lipid levels and blood pressure in normal men. *N. Engl. J. Med.* 328 (9): 603-607.
4. Zambon, D.; Sabate, J.; Munoz, S; Campero, B; Casals, E.; Merlos, M.; Laguna, J.; Ros, E., 2000. Substituting walnuts for monounsaturated fat improves the serum lipid profile of hypercholesterolemic men and women: a randomised crossover trial. *Ann. Intern. Med.*, 137 (7): 538-546.
5. Harper, Charles R.; Jacobson, T. A., 2001. The fats of life: The role of Omega-3 Fatty Acids in the Prevention of Coronary Heart Disease. *Arch. Intern. Med.*, 161 (18): 2185-2192.
6. Tovar, M. J.; Motilva, M. J.; Romero, M. P., 2001. Changes in the phenolic composition of virgin olive oil from young trees (*Olea europaea* L. cv. Arbequina) grown under nlinear irrigation strategies. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 5502-5508.
7. Parcerisa, J.; Codony, R.; Boatelle, J.; Rafecas, M., 1999. Triacylglycerol and phospholipid composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) lipid fraction during fruit development. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 1410-1415.
8. AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th Edition, 2000. William Horwitz Ed., Vol. II, 40, pp. 1-3.