

EFEITO DA SEMENTE DE LINHAÇA (*Linum usitatissimum* L.) NO PERFIL LIPÍDICO DE RATOS WISTAR

LÚCIA ROTA BORGES¹; CAROLINA GALARZA VARGAS²; ELIZABETE HELBIG²; VÂNIA ZANELLA PINTO¹; ÁLVARO RENATO GUERRA DIAS¹

¹Universidade Federal de Pelotas – Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. E-mail: luciarotaborges@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – Mestrado em Nutrição e Alimentos. E-mail: helbignt@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são consideradas atualmente um dos maiores problemas de saúde pública, sendo responsáveis, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), por aproximadamente 60% do total de mortes no mundo (OPAS, 2003; WHO, 2005). As modificações no padrão alimentar decorrentes do consumo de dietas com alta densidade energética, ricas em gorduras de origem animal e com baixos teores de fibras, associadas à maior prevalência do sedentarismo, tabagismo e abuso excessivo de álcool, tem levado ao aumento da incidência de algumas DCNT, entre elas as doenças cardiovasculares, a obesidade e o diabetes mellitus (LENZ, 2009; GIMENO, 2011).

Dentre os principais fatores de risco relacionados com a ocorrência das DCNT, encontram-se as dislipidemias, que se caracterizam por alterações nos níveis dos lipídeos plasmáticos, podendo levar à aterosclerose, considerada a principal causa de morte no Brasil (WHO, 2005; SANTOS et al., 2008). Estudos evidenciam que a ocorrência de várias doenças, entre elas as DCNT, são consequências do consumo de determinados alimentos e que a sua maior ou menor ingestão poderia prevenir ou tratar muitas patologias (MARQUES et al., 2011). Segundo SOUZA et al. (2011), o consumo alimentar é um determinante da saúde cujo caráter positivo ou negativo depende de informações adequadas, sendo de fundamental importância intervenções de educação nutricional que auxiliem a população na escolha de alimentos mais saudáveis.

A semente de linhaça é uma oleaginosa rica em ácidos graxos poli-insaturados, principalmente α -linolênico (ALA), aminoácidos, lignanas, fibras, ácidos fenólicos, flavonoides, vitaminas e minerais, o que confere a esta planta características benéficas e relevantes à saúde, principalmente devido ao seu efeito hipocolesterolêmico e nos níveis séricos de triglicérides (ALMEIDA, 2009; COUTO; WICHMANN, 2011; MARQUES et al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da semente de linhaça no perfil lipídico de ratos Wistar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 36 ratos, adultos, fêmeas da linhagem Wistar, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Os animais foram acomodados individualmente em gaiolas metabólicas com ração e água *ad libitum*, com temperatura e umidade relativa de $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 50 - 60%, respectivamente, com ciclo claro/escuro de 12 horas.

O ensaio biológico ocorreu no Laboratório de Nutrição Experimental da Faculdade de Nutrição/UFPEL, com duração de 54 dias, incluindo quatro dias de

adaptação ao ambiente de experimentação. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFPEL (CEEA 0472 UFPEL).

As dietas foram elaboradas segundo as recomendações do American Institute of Nutrition-AIN-93M (REEVES et al., 1993). Os animais foram divididos em seis grupos, conforme o tipo de dieta oferecida: Grupo controle (AIN-93M), AIN-93M acrescida de linhaça triturada 7,5% (NL 7,5%), AIN-93M acrescida de linhaça triturada 15% (NL 15%), Grupo Hiperlipídico com adição de colesterol e ácido cólico (GH), AIN-93M hiperlipídica com linhaça triturada 7,5% (HL 7,5%) e Grupo AIN-93M hiperlipídica com linhaça triturada 15% (HL 15%).

Ao final do experimento, os animais foram mantidos em jejum por 12 horas, sendo submetidos à eutanásia, por decapitação. As variáveis avaliadas foram ganho de peso, consumo diário e perfil lipídico. O consumo de dieta foi determinado por meio do somatório da diferença entre a dieta fornecida e a consumida diariamente. O controle do peso foi aferido em quatro períodos distintos, a primeira pesagem ocorreu no início do experimento, a segunda e a terceira durante a fase de tratamento e a quarta precedendo o momento da eutanásia. Os níveis de colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicérides (TG) foram determinados por sistema enzimático Labtest Diagnóstica® e com posterior leitura em espectrofotômetro. Os níveis da lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) foram calculados pela fórmula $VLDL = \text{Triacilglicerol}/5$ e o LDL pela diferença entre colesterol total e (HDL+VLDL).

Os dados foram digitados em planilhas do programa Excel. As variáveis foram apresentadas como médias, com seus respectivos desvios padrão. Foi utilizada a análise de variância ANOVA, seguida do teste estatístico de Tukey, considerando como nível de significância estatística, o limite de 5%. Utilizou-se o programa Statistica versão 7.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Tabelas 1 e 2 apresentam as médias de peso inicial, peso final, ganho de peso e consumo diário dos ratos alimentados durante 54 dias com as dietas experimentais. Pode-se observar que tanto no grupo normolipídico, quanto no hiperlipídico, com ou sem adição de semente de linhaça, os animais apresentaram ganho de peso, porém sem diferença estatística. No entanto, ao final do ensaio biológico, entre os grupos que receberam adição de semente de linhaça, o ganho de peso foi menor conforme aumentou o percentual de semente adicionada. Estes resultados foram semelhantes aos achados de MOLENA-FERNANDES et al. (2010), que encontraram importante ação preventiva no desenvolvimento da obesidade para ratos suplementados com farinha de linhaça.

Tabela 1. Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT) e consumo diário (CD) de ratos *Wistar* alimentados durante 54 dias com dietas normolipídicas acrescidas ou não de linhaça triturada.

Dietas	PI (g)	PF (g)	GPT (g)	CD (g)
AIN-93M	229,28±8,75 ^a	264,43±9,94 ^a	35,15±7,62 ^a	14,34±0,52 ^a
NL7,5%	219,70±7,56 ^a	262,16±14,16 ^a	42,45±15,68 ^a	14,43±1,03 ^a
NL15%	236,28±25,08 ^a	276,68±18,34 ^a	40,39±10,95 ^a	14,47±1,09 ^a

*Média ± DP, n=06. Valores na mesma coluna com diferentes letras sobrescritas diferem significativamente entre si, p<0,05.

Tabela 2. Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT) e consumo diário (CD) de ratos *Wistar* alimentados durante 54 dias com as dietas hiperlipídicas acrescidas ou não de linhaça triturada.

Dietas	PI (g)	PF (g)	GPT (g)	CD (g)
H	237,05±15,46 ^a	288,55±19,39 ^a	51,50±14,12 ^a	11,76±1,08 ^a
HL7,5%	240,63±13,22 ^a	294,97±22,56 ^a	54,33±17,40 ^a	12,05±1,34 ^a
HL15%	236,83±14,02 ^a	285,82±18,51 ^a	48,98±14,71 ^a	12,10±1,19 ^a

*Média ± DP, n=06. Valores na mesma coluna com diferentes letras sobrescritas diferem significativamente entre si, p<0,05.

O consumo diário de ração não foi diferente entre os tratamentos, porém, os menores valores foram encontrados nos animais que receberam as dietas hiperlipídicas. Isto pode ser explicado pelo fato de que refeições ricas em gordura retardam o tempo de esvaziamento gástrico, provocando maior sensação de saciedade (COUTO, 2011).

Quanto aos parâmetros bioquímicos avaliados, observa-se nas Tabelas 3 e 4 que os mesmos apresentaram diferenças significativas entre os grupos. A adição de semente de linhaça promoveu redução nos níveis de colesterol total e na fração LDL, tanto nas dietas normolipídicas (Tabela 3), quanto nas hiperlipídicas (Tabela 4), sendo os resultados mais expressivos para o tratamento com 7,5% de semente de linhaça. Entretanto, o mesmo não foi observado para a fração HDL colesterol, já que os melhores resultados foram para os grupos que receberam o maior percentual de semente. A adição de semente de linhaça nas dietas experimentais evidenciou o efeito hipotrigliceridêmico desta oleaginosa. Pode-se inferir que tal efeito deve-se ao elevado teor ALA presente na linhaça, tendo em vista que esse ácido graxo pode inibir a síntese hepática de triglicerídeos. No entanto, apesar dos estudos demonstrarem o papel do ácido α -linolênico na redução do colesterol, outras substâncias presentes no grão, tais como lignanas e fibras, atuam em sinergia, acarretando alterações benéficas que influenciam no perfil lipídico. (MURASE et al., 2005).

Tabela 3. Perfil lipídico de ratos *Wistar* alimentados durante 54 dias com as dietas normolipídicas acrescidas ou não de linhaça triturada.

Dietas	CT (mg.dL ⁻¹)	c-HDL (mg.dL ⁻¹)	c-LDL (mg.dL ⁻¹)	c-VLDL (mg.dL ⁻¹)	TG (mg.dL ⁻¹)
AIN-93M	69,50±7,53 ^a	20,51±0,98 ^c	37,67±8,94 ^a	11,31±1,63 ^a	56,58±8,13 ^a
NL7,5%	44,94±3,14 ^b	22,70±0,71 ^b	11,04±5,38 ^b	11,20±2,27 ^a	56,01±11,35 ^a
NL15%	63,40±3,38 ^a	25,37±0,30 ^a	30,33±3,84 ^a	7,68±0,46 ^a	38,44±2,30 ^a

*Média ± DP, n=06. Valores na mesma coluna com diferentes letras sobrescritas diferem significativamente entre si, p<0,05.

Tabela 4. Perfil lipídico de ratos *Wistar* alimentados durante 54 dias com as dietas hiperlipídicas acrescidas ou não de linhaça triturada.

Dietas	CT (mg.dL ⁻¹)	c-HDL (mg.dL ⁻¹)	c-LDL (mg.dL ⁻¹)	c-VLDL (mg.dL ⁻¹)	TG (mg.dL ⁻¹)
H	103,32±2,05 ^a	9,23±0,24 ^a	87,30±1,89 ^a	6,79±0,14 ^a	33,95±0,71 ^a
HL7,5%	75,89±2,20 ^c	7,77±0,20 ^b	62,81±2,16 ^c	5,32±0,28 ^b	26,59±1,42 ^b
HL15%	86,45±2,16 ^b	9,51±0,20 ^a	71,31±2,11 ^b	5,62±0,09 ^b	28,12±0,43 ^b

4. CONCLUSÕES

Diante dos resultados encontrados neste estudo, pode-se observar o efeito hipocolesterolêmico e hipotrigliceridêmico da linhaça. A ingestão das dietas enriquecidas com a semente resultou em menor ganho de peso, evidenciando o efeito benéfico desta oleaginosa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, K. C. L.; BOAVENTURA, G.T; GUZMAM-SILVA, M.A. A Linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α -linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.22, n.5, p.747-754, 2009.
- COUTO, A. N.; WICHMANN, F. M. A. Efeitos da farinha da linhaça no perfil lipídico e antropométrico de mulheres. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 601-608, 2011.
- GIMENO, S. G. A.; MONDINI. L.; MORAES, S. A.; FREITAS, I. C. M. Padrões de consumo de alimentos e fatores associados em adultos de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: Projeto OBEDIARP. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 533-545, 2011.
- LENZ, A.; OLINTO, M. T. A.; DIAS-DA-COSTA, J. S.; ALVES, A. L, BALBINOTTI, M.; PATTUSSI, M. P, et al. Socioeconomic, demographic and lifestyle factors associated with dietary patterns of women living in Southern Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, p. 1297-306, 2009.
- MARQUES, A. et al. Efeito da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) sob diferentes formas de preparo na resposta biológica em ratos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 131-141, 2011.
- MOLENA-FERNANDES, C. A. et al. Avaliação dos efeitos da suplementação com farinha de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) marrom e dourada sobre o perfil lipídico e a evolução ponderal em ratos Wistar. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 201-207, 2010.
- MURASE, T.; AOKI, M.; TOKIMITSU, I. Supplementation with α -linolenic acid-rich diacylglycerol suppresses fatty liver formation accompanied by an up-regulation of β -oxidation in Zucker fatty rats. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 15, n. 2, p. 224-231, 2005.
- REEVES, P. G.; NIELSEN, F. H.; FAHEY JR., G. C. AIN-93 purified diets for laboratory rodents; final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee and the reformulation of the AIN-76A rodent diet. **Journal of Nutrition**, v.123, n.11, p.1939-1951, 1993.
- SANTOS, E. F. et al. Avaliação do consumo alimentar e do perfil lipídico de mulheres na menopausa. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 267-271, 2008.
- SOUZA, S. M. F. C.; LIMA, K. C.; MIRANDA, H. F.; CAVALCANTI, F. I. D. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. **Revista Pan Americana de Salud Publica**, Washington, v. 29, p. 337-343, 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva; 2005.