

# EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM FARINHA DE LINHAÇA SOBRE O PERFIL LIPÍDICO E NÍVEIS DE HEMOGLOBINA E TESTOSTERONA EM ATLETAS E NÃO ATLETAS.

\*HUMBERTO GARCIA DE OLIVEIRA

\*\*CARLOS ALEXANDRE MOLENA FERNANDES

\*\*\*ROBERTO KENJI NAKAMURA CUMAN

\*Programa de Mestrado no Centro de Ciências da Saúde da  
Universidade Estadual de Maringá – CESUMAR- Maringá – Paraná – Brasil  
Doutorando UEM- Professor FAFIPA-Paraná Brasil

\*\*\*Professor da universidade Estadual de Maringá – Paraná – Brasil  
[humberto@cesumar.br](mailto:humberto@cesumar.br)

## INTRODUÇÃO

O esforço intenso e o gasto energético do treinamento desportivo e da competição impõem uma demanda incomum sobre a dieta de atletas. Alguns esportes como, a corrida de longa duração, podem acarretar problemas para o equilíbrio energético e as demandas calóricas do treinamento, principalmente em competições mais extensas como a maratona (42.195m). Neste contexto, o metabolismo predominante é via oxidativa (Wilmore, H.J.; Costill, D. L. 2001), com o predomínio de hidratos de carbono (HC). A fonte de energia sustentável em corridas de longa duração proveniente dos HC é suficiente para correr 32 km entre 75% e 85% do VO<sub>2</sub>max (Bucci, 1993). Portanto, para estes indivíduos, é necessário obter energia através de ácidos graxos livres (AGL), excelente substrato para a produção de energia. Corredores de longa distância utilizam AGL em quantias elevadas, podendo economizar estoques de glicogênio por muito mais tempo. A principal preocupação dietética de muitos atletas é a quantidade de alimentos que consomem, sendo que, o papel da dieta no desenvolvimento tem se focado no equilíbrio e qualidade da fonte das proteínas, lipídios e carboidratos, se retirada da dieta justificaria a queda no desempenho. Atualmente estão disponíveis informações que sugerem que o consumo de vários alimentos tais como, frutas, grãos integrais, peixes e outros, exercem uma ação protetora e integradora para o bom desempenho de funções específicas e gerais do organismo (Editorial, 2004). Os alimentos que, além de fornecerem nutrientes e substâncias que previnem queda da resistência orgânica, são denominados alimentos funcionais e seus constituintes possuem ações nutracêuticas como, compostos fenólicos, vitaminas e minerais com ação antioxidante (vitaminas A, E e C, selênio), ácidos graxos poliinsaturados (ácido linoleico, ácido eicosapentaenóico, ácido docosaexaenóico) (Esteves; Monteiro, 2001; Mertens-Talcott; Percival, 2005; Lapointe; Couillard; Lemieux 2006). Como os nutrientes proporcionam energia e regulam os processos fisiológicos associados ao exercício, muitos indivíduos relacionam o desempenho atlético aprimorando as modificações dietéticas. A capacidade de extrair energia de macro nutrientes alimentares e transferi-las continuamente para ao músculo esquelético determina em grande parte as possibilidades de se exercitar por longos períodos (Wilmore, H.J.; Costill, D. L. 2001). O desenvolvimento de alimentos funcionais tem permitido seu uso em ações que vão além do tratamento de síndromes de deficiência primárias, fazendo com que esse grupo de alimentos seja entendido como qualquer alimento ou ingrediente alimentar que possa trazer benefício à saúde, além dos tradicionais nutrientes que contêm. Vários estudos têm sido conduzidos com farinha de linhaça (FL) e a conclusão de grande parte deles é que a FL reduz o risco de doenças cardiovasculares, diminui os níveis de LDL-colesterol, colesterol total entre outros. A FL (*Linum usitatissimum*) que pertence à família Linaceae e é cultivada por ser fonte de óleo e fibra. Ela contém cerca de 55% de seus constituintes composto por  $\alpha$ -linolênico além de fonte rica em ômega 3 e 6 (ADA, 2004; Balk, E. M.; Lichtenstein, A. H.; Chung, M.; Kupelnick, B.; Chew, P.; Lau, J, 2006). A fibra de linhaça é rica em R-linolênico solúvel e insolúvel, sendo fonte de precursores de lignana em mamíferos (Vijaimohan, K.; Jainu, M.; Sabitha, K. E.; Subramaniyam, S.; Anadhan, C.; Shyamala Devi, C.

S, 2006). O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da suplementação com farinha de linhaça sobre o perfil lipídico e níveis de hemoglobina e testosterona em atletas e não atletas.

### SUJEITOS

Os sujeitos da pesquisa foram formados por atletas de elite, treinados, do gênero masculino, sendo, 9 homens com média de idade de 25.1, e por oito alunos de Educação física, do gênero masculino, com média de idade de 23.6.

### PROCEDIMENTOS

Antes das coletas todos os participantes receberam informações do propósito da pesquisa e os procedimentos que seriam submetidos. Todos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. Essa pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética do CESUMAR-Centro Universitário de Maringá, (processo No 453/2007 de 21/11/2007). O método nesta pesquisa consistiu em coletar sangue nos momentos: basal, 15, 30 e 45 dias consecutivos. Durante os quarenta e cinco dias os sujeitos ingeriram juntamente à sua dieta normal 30 g/dia (116 kcal) de farinha de linhaça dourada micronizada (Linolive, Cisbra-RS) misturada à gosto com algum alimento sólido ou líquido durante o jantar. Todos foram orientados a não consumirem nenhum suplemento adicional ou qualquer medicamento. Foram avaliados os níveis sanguíneos de: LDL-HDL-colesterol, triglicérides, colesterol total e testosterona em todas as coletas. No hemograma foram identificados os valores de todas as séries vermelhas e brancas. Todos os parâmetros bioquímicos foram realizados dentro das normas laboratoriais de rotina. Foram avaliados estatura e peso corporal através de balança de plataforma Filizolla, com precisão de 0,1kg para o peso e 0,1 cm para o comprimento, de acordo com os procedimentos descritos por Pollock e Wilmore (1993). Todos os sujeitos foram medidos e pesados descalços, com o mínimo de roupa possível. A avaliação da composição corporal foi realizada antes e após o início da dieta com farinha de linhaça. Baseado nas medidas de peso e altura calculou-se o índice de Quetelet ou índice de massa corporal (IMC) de acordo com a seguinte relação:  $IMC = \text{Peso corporal (kg)} \div \text{Estatura}^2 \text{ (m)}$ .

### ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para averiguar o enquadramento das variáveis numéricas no modelo Gaussiano de distribuição sendo analisadas a homocedasticidade das variâncias das variáveis. A esfericidade foi verificada através do teste de Maucly's. Os resultados evidenciaram que nem todas as variáveis numéricas apresentam distribuição normal, portanto foi realizado cálculo diferencial delta percentual entre a amostra basal e a média das demais amostras (15,30 e 45 dias) Foi aplicado teste *t* de *student* para análise dos dados.  $P < 0,05$  foi considerado significativo. As análises foram desenvolvidas com a utilização do software GraphPrism version 4.0 2003, e foi estabelecido um alfa de 5% de significância estatística.

### Resultados

**TABELA 1: IMC antes e após 45 dias de uso da FL (P<0,05)**

	PRÉ	PÓS	p	
Atletas	20,8	20,6	0,66	
Não atletas	28,2	28,1	0,92	IMC:Índice de

massa corporal

**Tabela 2: Parâmetros analisados no basal, 15, 30 e 45 dias após dieta com FL.**

Parâmetros	Basal	média 15-30-	Δ%	P calculado
<b>Testosterona (ng/dl)</b>				
Atletas	630.7±239.9	730.1±232.5	15.7	0.03*
Não atletas	571.3±207.5	590.9±177.5	3.4	0.42

<b>Hemoglobina (g/L)</b>	13.88±1.14	14.04±1.15	1.1	0.14
Atletas	14.54±0.79	14.46±0.75	-0.5	0.80
Não atletas				
<b>Triglicerídeos (mg/dl)</b>	79.11±17.57	74.7±10.3	-0.05	0.57
Atletas	125.8±66.5	120.1±41.2	-0.04	0.73
Não atletas				
<b>HDL colesterol (mg/dl)</b>	48.1±8.6	45.03±6.5	-0.06	0.03*
Atletas	43.2±8.3	39.1±8.9	-0.09	0.01*
Não atletas				
<b>Colesterol total (mg/dl)</b>	165.5±18.07	158.03±22.1	-0.04	0.01*
Atletas	168.8±24.1	155.1±20.4	-0.08	0.01*
Não atletas				

Valores expressos em média±desvio padrão e  $\Delta\%$ ,  $P<0,05$ . Dieta basal vs valores médios de 15, 30, e 45 dias com uso de FL. HDL = lipoproteína de alta densidade.

O Índice de massa corporal (IMC) não se alterou no final da dieta com FL, (tabela 1), indicando que o consumo de 30 g/d de FL durante 45 dias, não influenciaram na composição corporal em ambos os grupos.

Os valores da hemoglobina não se alteraram significativamente com suplementação de FL, os resultados da amostra basal foram comparados com a média dos valores de 15, 30 e 45 dias no grupo de atletas e não atletas (tabela 2).

O efeito da suplementação com FL sobre os níveis de testosterona (T) em ambos os grupos (tabela 2). Houve aumento significativo de médio de 15.7%, no grupo de atletas, que difere do grupo de não atletas (3.4%), indicando que o consumo de FL alterou a T em indivíduos expostos à treinamentos sistemáticos.

Houve redução significativa do CT e do HDL em ambos os grupos, quando comparados à média a partir do consumo em relação ao valor basal (tabela 2). Não houve alteração nos níveis de TRG em ambos os grupos.

## DISCUSSÃO

Neste trabalho observamos que o consumo de 30g/dia de farinha de linhaça durante 45 dias altera o perfil lipídico com exceção dos triglicerídeos em ambos os grupos. Estudos anteriores com humanos demonstram resultados variados, O consumo de 32 g/d de FL durante 4 semanas alterou significativamente os triglicerídeos num grupo de 15 adultos (Prasad, K, 2003). O consumo de 15 g diários de FL por 3 meses reduziu o CT em 18%, (Bierrenbaun, ML, 1993). O consumo de FL (30 gr/dia) por 4 semanas reduziu CT em 11%, (Cunnane, SC et al, 1995). FL ( 50gr/d) durante 4 semanas reduziu em 9% o CT (Cunnane,SC ET al, 1993). FL (40 gr/d) por 3 meses reduziram os níveis de triglicerídeos em 12.8%, (Lucas,EA et al, 2002). Essas variações podem ser em decorrência das dosagens, tempo, atividade dos sujeitos avaliados.

Não foi observada alteração nos níveis de hemoglobina, parâmetro este importante para o grupo de atletas. Em estudos experimentais a suplementação da dieta com FL aumentou significativamente o hematócrito (Babu, US et al, 2000). Entretanto, efeitos biológicos dos ácidos graxos ômega 3 (W-3), são caracterizados pela diminuição da aderência das plaquetas, diminuído os triglicerídeos, melhorando a fluidez da membrana, aumentando o fluxo de oxigênio e nutrientes para os tecidos musculares durante o exercício (Bucci, 1993). Neste estudo houve alteração significativa nos níveis de testosterona no grupo de atletas em 15.7% ( $P<0,05$ ) e apesar do aumento no grupo não atletas não ter ser significativo, houve um

aumento de 3,4% durante a dieta com FL. Por ser um hormônio anabólico a testosterona age predominantemente durante exercícios de média e alta intensidade (Wilmore, H.J.; Costill, D. L. 2001). Muito pouco se tem pesquisado sobre fatores hormonais relacionado à dieta com FL. Demark-Wahnefried W et al, 2001 realizaram um estudo piloto com 25 homens portadores de câncer de próstata. A intervenção consistia em uma dieta baixa em gordura e suplementada com óleo de FL (30 mg/dia), dentre os parâmetros medidos estavam as taxas de testosterona, que caiu para 85% dos valores pré-tratamento. Porém quando a amostra é composta de animais, os resultados ainda são controversos. Um estudo com ratos mostrou que o uso de óleo de FL, pode ter efeitos antagônicos, subindo ou descendo os níveis hormonais, dependendo do tempo de uso e da dose (TOU et al, 1999). As diferenças encontradas entre os grupos de atletas e não atletas pode ter sido intensificada pela prática de exercícios físicos, principalmente nas duas semanas seguintes ao início da dieta com farinha de linhaça.

## **CONCLUSÃO**

O consumo de FL durante 45 dias não alterou o IMC dos sujeitos avaliados, aumenta os níveis de T em atletas tem efeito positivo sobre os parâmetros HDL colesterol e CT, sem influenciar os níveis de TG e hemoglobina em ambos os grupos. A suplementação de atletas com a FL influencia aos níveis de T quando associada à prática sistemática de exercícios físicos.

## **REFERÊNCIAS**

- ADA. Position of the American Dietetic Association: functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 105, n. 5, p. 814-826, 2004.
- BABU US, MITCHELL GV, WIESENFELD P, et al. Nutritional and hematological impact of dietary flaxseed and defatted flaxseed meal in rats. *Int J Food Sci Nutr* 51:109–117,2000
- BALK, E. M.; LICHTENSTEIN, A. H.; CHUNG, M.; KUPELNICK, B.; CHEW, P.; LAU, J. Effects of omega-3 fatty acids on serum markers of cardiovascular disease risk: A systematic review. *Atherosclerosis*, 2006. Disponível on line em [www.elsevier.com/locate/atherosclerosis](http://www.elsevier.com/locate/atherosclerosis). Acesso 25/04/2006.
- BUCCI, L. Nutrientes as Ergogenics aidsa for sports and Exercice (1ª Ed). Houston: **CRC Press**. 1993
- BIERENBAUM ML, REICHSTEIN R, WATKINS T.R. Reducing atherogenic risk in hyperlipemic humans with flax seed supplementation: A preliminary report. *J Am Coll Nutr* 12:501–504, 1993
- CUNNANE SC, GANGULI S, MENARD C, LIEDE AC, HAMADEH MJ, CHEN Z-Y, WOLEVER TMS, JENKINS DJA. High alpha-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum*): some nutritional properties in humans. *Br J Nutr*. 1993;69:443– 453
- CUNNANE SC, HAMADEH MJ, LIEDE AC, et al. Nutritional attributes of traditional flaxseed in healthy young adults. *Am J Clin Nutr* 61:62–68, 1995.
- DEMARK-WAHNEFRIED W, PRICE DT, POLASCIOK TJ, ROBERTSON CN, ANDERSON EE, PAULSON DF, WALTHER PJ, GANNON M, VOLLMER RT. Pilot study of dietary fat restriction and flaxseed supplementation in men with prostate cancer before surgery: exploring the effects on hormonal levels, prostate-specific antigen, and histopathologic features. *Urology* 2001 Jul;58(1):47-52
- EDITORIAL. Nutrition and Carcinogenesis. *Mutation Research*, v.551, p. 1-8, 2004.
- ESTEVES, E. A.; MONTEIRO, J. B. R. Efeitos benéficos das isoflavonas de soja em doenças crônicas. *Revista de Nutrição*, v. 14, n. 1, p. 43-52, 2001.
- LAPOINTE, A.; COUILLARD, C; LEMIEUX, S. Effects of dietary factors on oxidation of low-density lipoprotein particles. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2006. Disponível on line em [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Acesso 25/04/2006.
- LUCAS EA, WILD RD, HAMMOND LJ, et al. Flaxseed improves lipid profile without altering biomarkers of bone metabolism in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 87:1527–1532, 2002

MERTENS-TALCOTT, S. V.; PERCIVAL, S. S. Ellagic acid and quercetin interact synergistically with resveratrol in the induction of apoptosis and cause transient cell cycle arrest in human leukemia cells. *Cancer Letters*, v.218, p. 141-151, 2005.

PRASAD K. Flaxseed and prevention of hypercholesterolemic atherosclerosis. In: *Flaxseed in Human Nutrition*, 2nd edition. eds. Cunnane S. and Thompson L. AOCS Press. Champaign, IL, U.S.A., 2003: pp 260-273.

POLLOCK, M.L. & WILMORE, J.H. **Exercícios na Saúde e na Doença** – Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação (2ª edição). Rio de Janeiro: MEDSI, 1993

TOU JC, CHEN J, THOMPSON LU. Dose, timing, and duration of flaxseed exposure affect reproductive indices and sex hormone levels in rats. *J Toxicol Environ Health A* 1999 Apr 23;56(8):555-70

VIJAIMOHAN, K.; JAINU, M.; SABITHA, K. E.; SUBRAMANIYAM, S.; ANADHAN, C.; SHYAMALA DEVI, C. S. Beneficial effects of alpha linolenic acid rich flaxseed oil on growth performance and hepatic cholesterol metabolism in high fat diet fed rats. *Life Science*. 2006. Disponível on line em [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Acesso 25/04/2006.

WILMORE, H.J.; COSTILL, D. L. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 2 ED. São Paulo: Manole, 2001. p 221-222.

Autor: Humberto Garcia de oliveira

Endereço: Rua Pioneiro Waldemar Lingiardi, 126 JD Social – Maringá PR- Brasil- CEP 87010210

E-mail [humberto@cesumar.br](mailto:humberto@cesumar.br)