

SANDRA BRAGANÇA COELHO

Efeito do óleo de amendoim sobre o metabolismo energético, a composição corporal, o perfil lipídico e o apetite em indivíduos com excesso de peso

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2003

SANDRA BRAGANÇA COELHO

Efeito do óleo de amendoim sobre o metabolismo energético, a composição corporal, o perfil lipídico e o apetite em indivíduos com excesso de peso

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

Aprovada em 29 de agosto de 2003.

Prof^a Sylvia do Carmo Castro Franceschini
(Conselheira)

Prof^a. Neuza Maria Brunoro Costa
(Conselheira)

Prof^a.Jaqueline Isaura Alvarez Leite

Prof^a. Maria do Carmo Gouveia Pelúzio

Prof^a. Josefina Bressan Resende Monteiro
(Orientadora)

A Deus,

A minha mãe,

Ao meu pai

Aos meus irmãos,

A toda minha família.

AGRADECIMENTOS

À Deus e aos amigos espirituais pelas inspirações e auxílio nos momentos mais difíceis;

Aos Voluntários, que num ato de generosidade, doaram um pouco de si para que a ciência pudesse dar mais um passo no caminho do conhecimento;

À minha mãe, por me incentivar a lutar e nunca desistir;

Ao Amigo Renato que foi pra mim um verdadeiro irmão, um irmão de idéias brilhantes que tornou minha trajetória menos árdua pois estive comigo a cada passo;

À Professora Josefina, pela orientação e pela possibilidade de realização do estudo;

À Professora Sylvia, que me amparou no momento em que eu mais precisei, que se mostrou amiga e foi um exemplo de profissional e de ser humano;

À Professora Maria do Carmo por me ajudar sempre com um sorriso nos lábios;

À Professora Neuza, pelo carinho, pelos conselhos e auxílio na tese;

À Professora Sílvia, que sempre se mostrou disposta a me ajudar;

Ao Professor Richard Mattes, pela confiança e pela oportunidade. Sem ele este estudo não seria possível,

À Regiane, que lutou comigo, lado a lado durante todo o estudo;

Às minhas estagiárias Aline, Cristiane, Ana Paula, Patrícia, Érica e Fernanda pelo trabalho e simpatia.

À Terezinha, pelo carinho, atenção e auxílio inestimável;

À Mimorina, Elaine, Cleusa e Solange, mais do que secretárias... amigas ;

Aos amigos do Camilo Chaves, da Casa do Caminho, do Irmã Sheila que estiveram comigo desde o início, sempre me apoiando material ou espiritualmente;

Ao Peanuts Institute pelo financiamento do projeto e pela bolsa de estudos;

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Nutrição e Saúde pela oportunidade da realização deste trabalho.

CONTEÚDO

1 – RESUMO	vii
2 – ABSTRACT.....	viii
3 - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
Artigo 1 – ÁCIDOS GRAXOS MONOINSATURADOS E SEUS EFEITOS SOBRE O METABOLISMO ENERGÉTICO, A COMPOSIÇÃO CORPORAL E O PERFIL LIPÍDICO, E O APETITE	
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
1 - INTRODUÇÃO.....	7
2 – LIPÍDIOS.....	8
2.1 – Doença Cardiovascular.....	8
2.2 – Ácidos Graxos Monoinsaturados.....	10
2.3 –Níveis de Lipídios na Dieta.....	11
3 – SEMENTES OLEAGINOSAS.....	12
3.1 - Consumo de Sementes Oleaginosas e Proteção da Aterosclerose.....	12
3.2 – Sementes Oleaginosas e Peso Corporal.....	14
4 – METABOLISMO ENERGÉTICO.....	15
5 – TERMOGENESE INDUZIDA PELA DIETA.....	17
6 –APETITE.....	19
6.1 – Fatores que Afetam o Apetite.....	19
6.1.1 – Composição de Macronutrientes.....	19
6.1.2 – Valor Energético.....	21
6.1.3 – Densidade Energética.....	22
6.1.4 – Peso.....	22
6.1.5 – Volume.....	23
6.1.6 – Propriedades Sensoriais.....	24
6.2 – Escalas para Análise do Apetite.....	25
7 – CONCLUSÃO.....	25
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

**Artigo 2 – EFEITO DO ÓLEO DE AMENDOIM SOBRE O METABOLISMO
ENERGÉTICO, A COMPOSIÇÃO CORPORAL E O PERFIL LIPÍDICO EM
INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO**

RESUMO.....	41
ABSTRACT.....	42
1 - INTRODUÇÃO.....	43
2 – CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	46
2.1 – Seleção dos Voluntários.....	48
2.2 – Avaliação Nutricional dos Voluntários.....	49
2.2.1 – Avaliação Antropométrica e Clínica.....	49
2.2.2 – Avaliação da Composição Corporal.....	49
2.3 –Avaliação Bioquímica.....	50
2.4 – Avaliação do Metabolismo Energético e TID.....	51
2.5 – Avaliação da Atividade Física.....	52
2.6 – Avaliação da Ingestão Alimentar.....	52
2.7 – Delineamento Estatístico.....	52
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
3.1 –Caracterização da População.....	53
3.2 – Parâmetros Antropométricos e Clínicos.....	53
3.3 – Parâmetros Bioquímicos.....	57
3.4 – Parâmetros Metabólicos.....	60
3.5 - Atividade Física.....	62
3.6 – Parâmetros Dietéticos.....	62
4 – CONCLUSÃO.....	66
5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

**Artigo 3 - EFEITO DO ÓLEO DE AMENDOIM SOBRE AS VARIÁVEIS DO
APETITE EM INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO.**

RESUMO.....	75
ABSTRACT.....	76
1 – INTRODUÇÃO.....	77
2 – CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	80
2.1 – Seleção dos Voluntários.....	82
2.2 – Avaliação da Atividade Física.....	83
2.3 –Avaliação da Ingestão Alimentar.....	83
2.4 – Avaliação do Apetite.....	83
2.5 – Delineamento Estatístico.....	84
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	85
3.1 –Caracterização da População.....	85
3.2 – Parâmetros Antropométricos e Clínicos.....	85
3.3 - Atividade Física.....	85
3.4 – Parâmetros Dietéticos.....	85
3.5 – Parâmetros do Apetite.....	86
3.5.1 – Fome.....	86
3.5.2 – Desejo Alimentar.....	87
3.5.3 - – Consumo Prospectivo.....	88
3.5.3 – Plenitude Gástrica.....	89
3.5.5 – Sede.....	90
4 – CONCLUSÃO.....	91
5 – CONCLUSÃO GERAL.....	92
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
ANEXOS.....	100

RESUMO

COELHO, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003.

Efeito do óleo de amendoim sobre o metabolismo energético, a composição corporal, o perfil lipídico e o apetite em indivíduos com excesso de peso.

Orientadora: Josefina B. Resende Monteiro. Conselheiros: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon.

A alimentação é fator fundamental para a prevenção e tratamento das doenças crônico-degenerativas. O efeito redutor dos lipídios plasmáticos foi documentado em estudos com sementes oleaginosas, como o amendoim, rica em ácidos graxo monoinsaturado (MUFA). Outros ainda vêm relacionando-os com a perda ou manutenção do peso, sendo que uma das hipóteses é a promoção do aumento no metabolismo basal (MB) e termogênese induzida pela dieta (TID). Outros ainda têm relacionado-o com menores taxas de fome. Neste estudo 24 voluntários (12 homens e 12 mulheres) com IMC de $28,15 \pm 3,26$, idade $34,21 \pm 7,47$ anos, ingeriram diariamente uma carga correspondente a 30% do MB em óleo de amendoim na forma de *shakes* durante 8 semanas. O MB e TID foram aferidos no início e final do estudo e estes foram relacionados com o perfil lipídico. A fome, desejo alimentar, consumo prospectivo, plenitude gástrica e sede também foram aferidos por meio da escala de analogia visual nas semanas basal, 2, 4, 6 e 8. Observou-se um aumento de peso, porém este foi apenas 39,16% do ganho de peso esperado. O HDL-C foi estatisticamente maior após as 8 semanas, porém registrou-se um aumento (7,50 mg/dL) nas primeiras 4 semanas e logo em seguida uma queda (5,50 mg/dL). O MB também se apresentou significativamente maior, mesmo após correção pelo peso. A TID não mostrou diferença significativa assim como a dieta e a atividade física. As taxas de fome aferidas nas semanas 2, 4, 6 e 8 foram significativamente maiores em relação a semana basal, o que pode ser um reflexo dos períodos sucessivos de jejum pelo qual passaram estes indivíduos. A taxa de plenitude gástrica se mostrou aumentada, porém continuou em valores baixos. Fazem-se necessários outros estudos enfocando não a adição, mas a substituição dos ácidos graxos saturados pelos MUFAs para confirmar ou não sua relevância na dieta.

ABSTRACT

Coelho, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, August 2003. **Effect of the peanut oil on energy expenditure, body composition, lipid profile and appetite in overweight people.** Advisor: Josefina B. Resende Monteiro. Committee Members: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon.

Feeding is a fundamental factor for the prevention and treatment of chronic-degenerative diseases. A reducer effect on plasmatic lipids has been being documented in studies with nuts, like peanuts, rich in monounsaturated fatty acids (MUFA). Others related them with weight loss or maintenance and one of the hypothesis for this is the increasement in energy expenditure (EE) and diet induced thermogenesis (DIT). Several other studies have related consumption of the peanuts with lower hunger rates. At the present study 24 subjects (12 men and 12 women) with BMI of 28.15 ± 3.26 , age 34.21 ± 7.47 years, ingested daily a corresponding load of 30% of his/her EE in peanut oil added in shakes for 8 weeks. EE and DIT were checked at the beginning and at the end of the study and these were related with lipid profile. Hunger rates, desire to eat, prospective consumption, fullness and thirst also were checked using a visual analogue scale in weeks: basal, 2, 4, 6 and 8. A weight increasement was observed, however this was just 39.16% of the expected weight gain. HDL-C was statistically higher after 8 weeks, however an increase of 7,50 mg/dL was registered in the first 4 weeks and then a fall (5.50 mg/dL). EE also was significantly higher, even after correction by weight. DIT did not introduce significant difference as well as diet composition and physical activity. The hunger rates checked in weeks 2, 4, 6 and 8 were significantly higher comparing to the basal week, that it can be a reflex of the successive fasting periods by which passed these individuals. Fullness showed increased, however it continued in low values. It is necessary other studies focusing not on addition, but on substitution of saturated fatty acids for MUFAs from peanuts, to confirm or not its relevance in the diet.

INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como a quantidade excessiva de gordura corporal a qual eleva o risco a saúde do indivíduo (HUBBART, 2000). É considerada uma epidemia mundial e, segundo a Organização Mundial de Saúde, é uma doença crônica tão prevalente em países desenvolvidos e em desenvolvimento que está tomando o lugar de antigos agravos relacionados à saúde pública. Foi estimado pela Organização Mundial de Saúde, que os custos diretos com obesidade chegam a 6,8% (US\$70 bilhões) do total gasto em saúde apenas nos Estados Unidos (WHO, 1998 e WHO, 2003). Já no Brasil, os gastos diretos com obesidade chegam a 1,1 bilhões de reais/ano o que equivale a 12% do total de gastos anuais do Sistema Único de Saúde (SICHERI et al., 2003). O sobrepeso e a obesidade estão relacionados a um grande número de distúrbios como hipertensão, doenças coronarianas, diabetes tipo 2, alguns tipos de cânceres, apnéia do sono entre outras, que também constituem importantes problemas de saúde pública (HUBBART, 2000).

O amendoim tem qualidades únicas que podem ser benéficas aos indivíduos com sobrepeso ou obesidade. É rico em fibras e antioxidantes e, além disso, evidências indicam que o consumo regular de amendoim leva à melhoria no perfil lipídico, reduzindo assim, os riscos de doenças cardiovasculares, mas sua propriedade redutora de lipídios é primariamente atribuída a sua composição em

ácidos graxos (IWAMOTTO et al, 2000; ALPER & MATTES, 2003). Apesar do seu alto conteúdo energético, não promove um balanço energético positivo e conseqüente ganho de peso, sendo associado a estabilização ou mesmo redução do peso, assim como redução das taxas de triacilgliceróis e colesterol plasmático (IWAMOTTO et al., 2000). O aumento do metabolismo basal, da termogênese induzida pela dieta ou o maior efeito sacietógeno do óleo de amendoim são explicações possíveis para este fato, porém, o mecanismo responsável pelo não aumento de peso quando da ingestão desta semente oleaginosa é ainda desconhecido.

A estrutura e composição do amendoim é predominantemente de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), proteínas, fibras e outros constituintes bioativos os quais contribuem na diminuição dos níveis de colesterol plasmáticos. As sementes oleaginosas, como outros alimentos ricos em MUFA e ácidos graxos polinsaturados (PUFA), podem ajudar na diminuição do colesterol quando substituem alimentos ricos em gordura saturada da dieta (KRIS-ETHERTON et al, 2001).

Dietas ricas em monoinsaturados, como a dieta Mediterrânea, são associadas a reduzidos níveis de mortalidade por doenças coronarianas (GRUNDY, 1986; MENSINK et al, 1987) assim como à redução nas taxas de triacilgliceróis e colesterol (FRASER et al, 1992; KRIS-ETHERTON et al,1999). Avaliar a eficácia dos MUFA, presentes no óleo extraído de tais sementes, como o amendoim, é de grande importância já que, aumentariam as opções de alimentos disponíveis para a redução das doenças cardiovasculares e obesidade.

No presente trabalho foram investigados os efeitos do óleo de amendoim sobre o metabolismo energético, a composição corporal, o perfil lipídico e o apetite em indivíduos com excesso de peso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Peanut consumption improves indices of cardiovascular disease risk in healthy adults. **Journal of the American College of Nutrition**. v.2, p.133-141, 2003.

FRASER, G.E.; SATIATE, J.; BEESON, W.L.; STRAHAN, T.M. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease: the Adventist Health Study. **Archives of Internal Medicine**. v.152, p.1416-1424, 1992.

GRUNDY, S.M. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. **New England Journal of Medicine**. v.314, p.745-748, 1986.

HUBBARD, V.S. Defining overweight and obesity: what are the issue? **American Journal of Clinical Nutrition**. v.72, p.1067-1068, 2000.

IWAMOTO, M.; SATO, M.; KONO, M.; HIROOKA, Y. SAKAI, K.; TAKESHITA, A.; IMAIZUMI, K. Walnuts lower serum cholesterol in Japanese men and women. **Journal of Nutrition**.v.130, p.171-176, 2000.

KRIS-ETHERTON, P.M.; PEARSON, T.A.; WAN, Y.; HARGROVE, R.L.; MORIARTY, K.; FISHELL, V. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.70, p.1009-1015, 1999.

KRIS-ETHERTON, P.M.; ZHAO, G.; BINKOSKI, A.E.; COVAL, S.M.; ETHERTON, T.D. The effects of nuts on coronary heart disease risk. **Nutrition Reviews**. v.59, p.103-111, 2001.

MENSINK, R.P.; KATAN, M.B.; Effect of monosaturated fatty acids versus complex carbohydrates on high-density lipoproteins in healthy men and women. **Lancet**. v.1, p.122-125, 1987.

SICHERI, R.; VIANNA, C.M.; COUTINHO, W. **Estimativa dos Custos Atribuídos à Obesidade no Brasil**. 2003. (Dados não publicados)

WHO (World Health Organization). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical **Report Series**, n 916, p.1-160, 2003.

WHO (World Health Organization). Obesity: preventing and aging the global epidemic. **Report of a WHO Consultation on Obesity**. Geneva: World Health Organization, 1998.

**Artigo 1 – ÁCIDOS GRAXOS MONOINSATURADOS E SEUS EFEITOS
SOBRE O METABOLISMO ENERGÉTICO, A COMPOSIÇÃO CORPORAL
O PERFIL LIPÍDICO, E O APETITE**

COELHO, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003.
**Ácidos Graxos Monoinsaturados: Efeitos sobre o Perfil Lipídico, o
Metabolismo Energético e o Apetite.** Orientadora: Josefina B. Resende
Monteiro. Conselheiros: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo
Roberto Cecon.

RESUMO

A alimentação é um fator fundamental para a prevenção e o tratamento das doenças crônico-degenerativas não transmissíveis. Um efeito redutor dos lipídios plasmáticos tem sido documentado em estudos com sementes oleaginosas, como amêndoas, nozes, pistache, e amendoim, todos ricos em ácidos graxo monoinsaturado (MUFA). O efeito dos MUFAs sob o perfil lipídico tem despertado grande interesse, devido à observação da baixa incidência de aterosclerose no mediterrâneo, lugar onde a dieta é composta basicamente por óleo de oliva, rico em ácido oléico. Este efeito já foi confirmado através de vários estudos e hoje o consumo freqüente de sementes oleaginosas, inclusive de amendoim, vem sendo associado com uma baixa incidência de doenças cardiovasculares. Os MUFAs do amendoim, assim como seu conteúdo protéico, podem também estar envolvidos na promoção do aumento do gasto energético basal e termogênese induzida pela dieta (TID) o que explicaria a manutenção ou até mesmo a redução de peso observado em alguns estudos. Outras investigações têm relacionado menores taxas de fome, maiores taxas de saciedade com o consumo de sementes oleaginosas. Existem atualmente evidências que levam a considerar uma dieta rica em MUFA que inclua produtos de amendoim como recomendável para minimizar o risco de doenças cardiovasculares e também a manutenção do peso corporal.

Palavras-Chave: MUFA, perfil lipídico, metabolismo, saciedade, amendoim.

ABSTRACT

COELHO, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, August, 2003.
Monounsaturated Fatty Acids: Effects on Lipid Profile, Metabolism and Appetite. Advisor: Josefina B. Resende Monteiro. Comitee Members: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon..

Feeding is a fundamental factor for prevention and treatment of chronic-degenerative diseases. A reduced effect on plasma lipids has been documented in studies with nuts such as almonds, walnuts, and peanuts, all rich in monounsaturated fatty acids (MUFA). MUFAs' effect upon lipid profile has been attracting great interest, due to its association with low arteriosclerosis incidence in Mediterranean, where diet is composed basically of olive oil, rich in oleic acid. This effect has been already confirmed by several studies and today the frequent consumption of nuts, included peanut, is associated with a low incidence of cardiovascular diseases. Peanut MUFAs as well as its protein content might be also be involved in promotion of an increasement in the basal metabolic rate (BMR) and dietary induced thermogenesis (DIT) that could explain the maintenance or even body weight loss observed in some studies. Other investigations observed an association between smaller hunger rates and larger satiety rates with nut consumption. There are nowadays evidences to consider a diet rich in MUFA, which includes peanut products as acceptable and preferable, to reach larger favorable effects regarding cardiovascular risk and even maintenance of body weight.

Key Words: MUFA, lipid profile, energy expenditure, satiety, peanuts.

ÁCIDOS GRAXOS MONOINSATURADOS E SEUS EFEITOS SOBRE O PERFIL LIPÍDICO, METABOLISMO ENERGÉTICO E O APETITE

1 - Introdução

A obesidade pode ser entendida como uma doença, conseqüência de um excesso de massa corporal, devido ao aumento da proporção de gordura corporal. O excesso de massa corporal, oriundo das reservas de gordura associado à inatividade física contribui para o desenvolvimento de uma série de doenças não transmissíveis, denominadas doenças crônico degenerativas como a hipertensão, diabetes, dislipidemias, doenças cardiovasculares e outras disfunções (VAN ITALLIE, 1985, NATIONAL INSTITUTE of HEALTH, 1998). A prevalência da obesidade tem aumentado dramaticamente nas últimas décadas, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, e está substituindo as preocupações tradicionais em saúde pública, como a desnutrição e doenças infecciosas (KUCZMARSKI et al., 1994, HUBBARD, 2000). Conseqüentemente, as pesquisas têm focado a identificação de fatores chaves que contribuem para o desenvolvimento da obesidade objetivando a criação de estratégias que poderão prevenir o ganho de peso e talvez induzir a perda de peso. Entre as muitas áreas de pesquisa em obesidade, uma delas tem pesquisado os efeitos da composição da dieta sobre o consumo alimentar e o metabolismo energético (BURTON-FREEMAN, 2000).

Apesar dos guias de saúde recomendarem uma dieta pobre em gorduras saturadas e colesterol, a média do consumo de gorduras na dieta dos países ocidentais é ainda muito elevada e o peso corporal médio continua crescendo a níveis que aumentam o risco de doenças crônicas associadas. O balanço positivo entre o consumo de gorduras e sua oxidação favorece o ganho de peso (WESTERTERP-PLANTEGA, et al., 1997).

Existem evidências científicas que mostram que um alto consumo de gorduras pode estar associado à obesidade. Entretanto, se é a gordura na dieta que

induz a obesidade ou é o aumento no consumo calórico, ou ainda uma combinação de ambos, ainda não está devidamente definido (LABAYEN et al., 1999).

Nesta revisão foram consultados artigos, teses e livros abrangendo o período de 1975 a 2003 e também endereços eletrônicos disponíveis na rede mundial de computadores (INTERNET).

2 - Lipídios

2.1 - Doença Cardiovascular

Doença cardiovascular (DCV) é um termo não específico que engloba todas as doenças do sistema cardiovascular incluindo a cardíaca isquêmica, cardíaca arterial, e a vascular isquêmica.

O termo arteriosclerose significa endurecimento das artérias e refere-se a um grupo de distúrbios que têm em comum o espessamento e a perda da elasticidade das paredes arteriais. A aterosclerose é uma forma de arteriosclerose que se caracteriza pelo espessamento e acúmulo de lipídios na camada íntima de artérias de médio e grande calibre (SCHOEN, 1994).

A alimentação é um fator fundamental para a prevenção e o tratamento das DCV, uma das doenças associadas à obesidade que mais ceifa vidas no Brasil e consome 16,22% do gasto total do Sistema Único de Saúde (ARMAGANIJAM et al., 2000). Pelas projeções da Organização Mundial de Saúde até o ano de 2020, as doenças crônico-degenerativas irão ser responsáveis por quase três quartos das mortes ao redor do mundo, sendo que 71% serão por doenças cardiovasculares (WHO, 2003).

Em 1930, foi descrita pela primeira vez a associação entre níveis séricos elevados de colesterol e doença aterosclerótica. Subseqüentemente, alguns estudos epidemiológicos prospectivos como o “Coronary Heart Disease in Seven Countries” e o estudo de Framingham confirmaram a relação entre níveis séricos elevados de colesterol e doenças coronarianas. Após dez anos seguidos de estudos, com o “The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial”, veio a confirmação da

forte associação entre níveis séricos elevados de LDL-colesterol e doença coronariana (ARMAGANIJAM et al., 2000).

Há fortes evidências entre a associação de doença aterosclerótica e fatores de risco, como idade avançada, sexo masculino, hipertensão arterial, níveis séricos elevados das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-colesterol), baixos níveis séricos de lipoproteínas de alta densidade (HDL-colesterol), níveis séricos elevados de triacilgliceróis (TAG) e colesterol total, diabetes mellito, inatividade física, entre outros. Estes fatores isoladamente têm a capacidade de induzir a aterosclerose, enfermidade coronária, derrames e enfermidades vasculares periféricas (GIBNEY e WILLIAMS, 1993; ARMAGANIJAM et al., 2000; SHAEFER et al., 2001).

Apesar de apresentar correlação menor com as doenças cardiovasculares (DCV) que a concentração de LDL, estudos recentes consideram o nível de TAG um fator de risco independente para DCV (HOKANSON, 1996; SHAEFER, 2001). Indiretamente estão relacionados ao aumento do risco, porque há uma relação inversa entre a concentração de TAG e os níveis de HDL-colesterol (HDL-C). Quando os níveis de TAG estão altos, os de HDL-C estão baixos e vice-versa (SCOTT e GRUNDY, 1986). Ainda não foi esclarecido se os altos níveis de TAG levam a aterosclerose ou se a partir disso são desencadeados outros fatores que levam a essas patologias.

Segundo ARMAGANIJAM et al. (2000), o HDL-C é um fator de risco independente para doença arterial coronariana em ambos os sexos, sugerindo que a elevação de 1 mg/dL de HDL-C associa-se à redução do risco de 1,90 para o sexo masculino e 2,30 para o feminino. A diminuição de 1% no LDL-colesterol, diminui o risco de DCV em aproximadamente 1,5%, a redução de 1mg HDL-C (0,026 mmol/L) aumenta o risco de DCV em 2,3% e o aumento de 1mmol/L (89,00 mg/dL) de TAG aumenta o risco de DCV em 25%. Já a elevação de 1 mmol/L de TAG está associado com um aumento de 14% de risco de DCV para homens e 37% para mulheres (KRIS-ETHERTON et al., 1999).

Os ácidos graxos saturados possuem alta associação com o desenvolvimento da aterosclerose, enquanto que os ácidos graxos insaturados possuem efeitos hipocolesterolemiantes. Os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) diminuem o LDL-

colesterol, mas também reduzem o HDL-C (MENSINK e KATAN, 1989), já os ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) reduzem o LDL-C sem, no entanto, aumentar os níveis de TAG e diminuir os níveis de HDL-C (KRIS-ETHERTON et al., 1999).

2.2 - Ácidos graxos monoinsaturados (MUFA)

O efeito dos MUFAs no colesterol plasmático tem despertado grande interesse, devido à observação da baixa incidência de aterosclerose no Mediterrâneo, local onde o óleo de oliva está presente em quase todas as preparações, e este é rico em ácido oléico.

O MUFA mais comum é o oléico (18:1, ômega-9). Estudos recentes mostraram que substituindo os ácidos graxos saturados pelos monoinsaturados ocorre um aumento na HDL-C; diminuição dos níveis séricos de LDL e TAG, diminuição da oxidação lipídica; além de apresentar LDL-C menos suscetíveis à oxidação (KRIS-ETHERTON et al., 1999; YU-POTH et al., 2000; SBC, 2001). MUFA apresenta ainda menor resposta na lipemia pós-prandial (HU et al., 1998), formando menos remanescentes de quilomícrons (JANSEN, 2000). Dietas ricas em MUFA também não aumentam os TAG ou diminuem a lipoproteína HDL-C como observado em dietas pobres em gorduras e ricas em carboidratos (MENSINK e KATAN, 1987; GRUNDY et al., 1986). Dados limitados sugerem ainda que os monoinsaturados diminuem a agregação plaquetária (SISTORI et al., 1986), aumenta a fibrinólise (LOPEZ-SEGURA et al., 1996), aumenta o tempo de coagulação – protegendo assim contra a trombogênese. RASMUSSEN et al. (1993) reportam que dietas com altos teores de MUFA reduzem a pressão sistólica (6 mmHg) e diastólica (6 mmHg) em sujeitos com diabetes tipo 2. Esses dados sugerem que o consumo de MUFA promove vários efeitos benéficos.

O mecanismo pelo qual os MUFAs abaixam os TAG foi proposto por McNARA (1992), que sugere que os MUFAs alteram a composição e o catabolismo da VLDL diminuindo os níveis plasmáticos de TAG. Ocorre ainda aumento na atividade da lipase lipoprotéica e lipase hepática.

Existem evidências para considerar uma dieta rica em MUFA que inclua produtos de amendoim (amendoim, manteiga de amendoim e óleo de amendoim) como desejável para a redução no risco de doenças cardiovasculares (KRIS-ETHERTON et al., 1999).

2.3 - Níveis de lipídios da dieta

Na década de 90, as dietas com baixo teor de lipídio, conhecidas como Dietas Passo I e II, foram recomendadas para redução do risco de DCV (NCEP, 1993; SBC, 1996). O objetivo primário dessas dietas era abaixar o consumo de ácidos graxos saturados (8 a 10% do VET - Passo I e < de 7% do VET Passo II), colesterol (300 ou 200 mg/dia), e gordura total (<30% da energia). Normalmente ocorria uma redução no colesterol total e LDL de 5 a 7% na Dieta Passo I e de 3 a 7% na Dieta Passo II (NCEP, 1993). No consumo dessas dietas ocorria uma substituição da gordura saturada por carboidratos. Apesar dessas dietas terem efeitos benéficos na redução do colesterol e LDL, elas aumentavam os TAG e diminuía a concentração de HDL-C, afetando negativamente o controle dos riscos de aterosclerose (GRUNDY, 1986; RASMUSSEN et al., 1993; O'KEEFE, 1995).

O consumo de dietas com níveis abaixo de 30% de lipídios e conseqüentemente elevada em carboidratos pode elevar os níveis de TAG, que está diretamente relacionado ao metabolismo da LDL-C, sendo dietas mais aterogênicas (YU-POTH et al., 2000).

Assim, alguns trabalhos (KRIS-ETHERTON et al., 1999; SBC, 2001) têm mostrado que o consumo de dietas com teores normais de lipídios ou até mesmo hiperlipídica (até 35%), com menos de 7% de ácidos graxos saturados, 10% de PUFA e 20% em MUFA seriam recomendadas em substituição às Dietas Passo I e Passo II para a prevenção da aterosclerose. Segundo recomendações recentes da WHO (2003), o total de lipídios da dieta deveria ficar em torno de 30%, apesar de grupos populacionais com dietas ricas em vegetais, legumes, frutas e grãos integrais conseguirem manter até 35% de lipídios da dieta sem risco de ganho de peso. As

gorduras saturadas deveriam ser inferiores a 10% das calorias da dieta, PUFA de 6 a 10% e os MUFA calculados por diferença.

3 - Sementes Oleaginosas

3.1 - Consumo de sementes oleaginosas e proteção da aterosclerose

Vários autores (FRASER et al., 1992; O'BYRNE et al., 1997; HU et al., 1998; KRIS-ETHERTON et al., 1999; ZAMBÓN et al., 2000; ALMARIO et al., 2001; ALPER e MATTES, 2003) citam evidências epidemiológicas que confirmam a associação inversa entre o consumo de nozes e as doenças coronarianas. Um efeito redutor dos lipídios plasmáticos tem sido documentado em estudos com amêndoas, nozes, pistache, e também amendoim. As sementes oleaginosas contêm diversos nutrientes benéficos à saúde, mas sua propriedade redutora de lipídios é primariamente atribuída à sua composição em ácidos graxos. Elas contêm predominantemente ácidos graxos insaturados, e com a exceção das nozes, apresentam proporcionalmente maiores quantidades de MUFA do que PUFA. Dietas ricas em MUFA, como a Mediterrânea estão associadas com mortalidade reduzida por doenças coronarianas (ALPER e MATTES, 2003).

Além de conter 75% de gordura insaturada, o amendoim contém componentes bioativos como fitoesteróis e fitoquímicos, os quais contribuem na diminuição dos níveis de colesterol plasmáticos. As sementes oleaginosas, como outros alimentos ricos em MUFA e PUFA, podem ajudar na diminuição do colesterol quando substituem alimentos ricos em gordura saturada da dieta (KRIS-ETHERTON et al., 2001).

Os efeitos protetores das sementes oleaginosas são mediados por diversos mecanismos. São fontes ricas em ácidos graxos insaturados, vitamina E (antioxidante), fibras, magnésio, potássio e arginina (DREHER et al., 1996). Cobre, zinco, fósforo, tiamina, niacina, riboflavina, selênio e ferro são outros importantes nutrientes presentes nessas sementes. O amendoim, por exemplo, é boa fonte de folato e fibras, provendo de 5 a 10% do recomendado para este nutriente em apenas

30 gramas (RAINEY e NYQUIST, 1997). A razão entre lisina/arginina do amendoim pode promover uma redução do colesterol sérico e outras mudanças fisiológicas que protegem contra arterioesclerose (KRISTCHEVSKY et al., 1982; COOKE et al., 1992).

Consumo freqüente de sementes oleaginosas, inclusive de amendoim, está associado com uma baixa incidência de doenças cardiovasculares (FRASER et al., 1992; O'BYRNE et al., 1997).

As sementes oleaginosas podem ser usadas em dietas hipocolesterolemiantes, devida a sua composição lipídica, substituindo o conteúdo de ácidos graxos saturados da alimentação por ácidos graxos insaturados, principalmente o MUFA, sem, contudo elevar o percentual total de lipídios na alimentação. Os MUFAs são predominantes na maioria das sementes oleaginosas, contribuindo com cerca de 62% do total de energia da gordura. MUFA e PUFA juntos constituem cerca de 91% dos lipídios nas oleaginosas. A inclusão desses alimentos na dieta constitui uma estratégia capaz, não somente de abaixar os níveis de LDL-C e TAG, mas também de manter os níveis de HDL-C de forma mais eficaz do que dietas pobres em gordura e com alto teor de carboidratos (KRIS-ETHERTON et al., 1999). Dietas hipocolesterolemiantes e dietas que contêm sementes oleaginosas reduzem a concentração do colesterol total e LDL em 4 a 16% e 9 a 20%, respectivamente.

O óleo de amendoim é um óleo rico em MUFA (ácido oléico) e este fato pode explicar seu efeito protetor contra as doenças coronarianas (FRASER et al., 1992; DREHER et al., 1996; O'BYRNE et al., 1997; IWAMOTO et al., 1999). Apesar de um estudo ter mostrado que o óleo de amendoim teve efeito aterogênico quando fornecido a ratos e coelhos (KRISTCHEVSKY et al., 1998) em outro estudo foi antiaterogênico quando fornecido a macacos, sendo que a mistura de gorduras aproximou-se da composição de ácidos graxos da dieta americana (ALDERSON et al., 1986). Além disso, uma dieta pobre em lipídios complementada com amendoim melhorou apreciavelmente o perfil de lipoproteínas séricas em mulheres pós-menopausa com altas concentrações de colesterol plasmático (O'BYRNE et al., 1997).

3.2 - Sementes oleaginosas e peso corporal

Existe hoje um grande interesse em dietas ricas em gordura para perda ou manutenção do peso. Para este fim, a Federação das Sociedades Americanas para Biologia Experimental incluiu sessões dos benefícios para saúde das sementes oleaginosas, uma fonte principal de MUFA, nos congressos anuais de 1998 e 1999 de Biologia Experimental (Experimental Biology Annual Meetings). A maioria das pesquisas estuda os MUFAs, relacionando-os com a perda ou manutenção do peso incluindo também as sementes oleaginosas (CHAMPAGNE, 2000).

Os estudos epidemiológicos, bem como de intervenções clínicas, mostraram que o consumo de uma grande variedade de sementes oleaginosas (ricos em MUFA) também está associado ao peso estável e até mesmo a diminuição do peso, além da redução nas taxas de triacilgliceróis e colesterol, embora os mecanismos não tenham sido identificados (FRASER et al., 1992; O'BYRNE et al., 1997; HU et al., 1998; KRIS-ETHERTON et al., 1999; ALMARIO et al., 2001). Avaliar a eficácia dos MUFA, presentes no óleo extraído de tais sementes, como o amendoim, é de grande importância, já que, aumentariam as opções de alimentos disponíveis para a redução do risco das doenças cardiovasculares, assim como para o controle da obesidade.

O amendoim pode aumentar o gasto energético basal. Os MUFAs do amendoim (Marken Lichtenbelt et al., 1997, citado por ALPER e MATTES, 2002) e talvez também seu conteúdo protéico (SWAMINATHAN, et al., 1985), podem estar envolvidos na promoção do aumento no gasto energético basal. Ácidos graxos insaturados são oxidados preferencialmente quando comparados com ácidos graxos saturados (LEYTON et al., 1987). Em humanos, dieta com razão PUFA/SFA (ácidos graxos saturados) alta aumentou não apenas o gasto energético basal, mas também a termogênese induzida pela dieta (TID) (Marken Lichtenbelt et al., 1997, citado por ALPER e MATTES, 2002).

LERMER e MATTES (1999), investigando os efeitos de uma carga de 500 kcal em amendoim notaram que o amendoim promoveu uma alta saciedade e não conduziu a aumento no peso. FRASER et al. (1999) estudaram mudanças em peso corporal com uma adição diária de aproximadamente 60 g em amêndoas em 40

voluntários humanos. O ganho de peso médio foi de apenas 420 g ao invés dos 8 kg esperados no período de 6 meses. PEARSON et al. (1999) compararam uma dieta pobre em gorduras, mas rica em carboidratos, com uma rica em gorduras, rica em MUFA em 30 voluntários. Eles acharam que depois de seis semanas os voluntários experimentaram uma perda de peso de 6 a 9 kg. McMANUS et al. (1999) informaram que em seu estudo de 12 meses com indivíduos com sobrepeso comparando os efeitos de uma dieta rica em MUFA versus uma dieta pobre em gorduras, que a perda de peso média foi semelhante nos dois grupos (5 kg). ALPER e MATTES (2002) relataram que o ganho de peso nos indivíduos eutróficos ingerindo amendoim (rico em MUFA) de maneira adicional às calorias da dieta foi significativamente menor do que o previsto. HU e al. (1998) observaram em seu estudo que as mulheres que ingeriam sementes oleaginosas eram freqüentemente mais magras. Em estudo com um grupo mais homogêneo em relação à educação, saúde e alimentação encontrou-se uma correlação negativa entre consumo de sementes oleaginosas e Índice de Massa Corporal (IMC) (FRASER et al., 1992). O'BYRNE et al. (1997), investigando os efeitos do amendoim no perfil lipídico, observaram perda de peso (3 kg) após 6 meses de estudo, apesar dos voluntários terem mantido a dieta e o nível de atividade constantes. Porém houve um aumento de 600 g no primeiro mês seguido de uma diminuição de 200 g no segundo mês.

Além dos vários efeitos positivos sobre a saúde segundo HUGNER (2003), entre os óleos vegetais, o de amendoim possui relativo destaque, estando em quinto lugar entre os mais produzidos no mundo e, em quarto, em consumo total.

4 - Metabolismo Energético

O gasto energético diário compreende o dispêndio basal, o dispêndio com atividade física e o efeito térmico dos alimentos. O dispêndio basal representa a energia gasta por um indivíduo mantido em repouso, em um ambiente termicamente neutro, pela manhã, ao acordar após 12 horas de jejum, e depende da massa corporal magra e, em menor extensão, da idade, do sexo e de fatores familiares. O dispêndio basal representa cerca de 60 a 75% do custo energético diário e inclui a energia gasta

com a bomba sódio potássio e outros sistemas que mantêm o gradiente eletroquímico das membranas celulares, a energia empregada na síntese dos componentes do organismo, a energia necessária para o funcionamento do sistema cardiovascular e respiratório e a energia despendida pelos mecanismos termorreguladores para manter a temperatura corporal (DIENER, 1997). O dispêndio com atividade física se refere a todo o movimento voluntário realizado pelo indivíduo. E o efeito térmico dos alimentos refere-se a energia dissipada na forma de calor em resposta as mudanças no meio ambiente, como frio e calor e também a alterações na dieta (SPIEGELMAN e FLIER, 2001).

A calorimetria indireta é um método não invasivo que determina as necessidades nutricionais e a taxa de utilização dos substratos energéticos a partir do consumo de oxigênio e da produção de gás carbônico obtidos por análise do ar inspirado e expirado pelos pulmões (DIENER, 1997).

A denominação indireta indica que a produção de energia, diferentemente da calorimetria direta, que mede a transferência de calor do organismo para o meio ambiente, é calculada a partir de equivalentes calóricos do oxigênio inspirado e do gás carbônico expirado. A produção de energia significa a conversão da energia química armazenada nos nutrientes em energia química armazenada no ATP mais a energia dissipada como calor durante o processo de oxidação (DIENER, 1997).

Ajustes de oxidação devido à ingestão são mais específicos para carboidratos do que para gorduras porque o armazenamento corporal de glicogênio é 100 vezes menor do que as reservas de gordura. Ganhos e perdas de carboidratos ou gorduras, podem, certamente apresentar diferentes impactos no metabolismo, na regulação do consumo alimentar e, portanto, no balanço energético e peso corpóreo. As gorduras são pobremente reguladas e a deposição de gorduras vai depender se o balanço energético é positivo ou negativo. De outro lado, existem evidências do envolvimento do sistema nervoso simpático (SNS) na determinação das taxas metabólicas. Portanto, um maior funcionamento do SNS pode elevar a atividade física espontânea ou promover outros mecanismos termogênicos influenciando ambos balanço energético e composição corporal (LABAYEN et al., 1999).

5 - Termogênese Induzida pela Dieta

A sugestão de que a termogênese induzida pela dieta (TID) ou também conhecida como efeito térmico dos alimentos (TEF) pode estar implicada na patologia da obesidade tem gerado um grande número de trabalhos nesta área nos últimos anos (KAPLAM e LEVEILLE, 1976; SHETTY et al., 1981; WESTERTERP-PLANTEGA, et al., 1997; SCHOELLER, 2001).

A TID consiste em dois componentes distintos: o componente obrigatório, que envolve o metabolismo pós-prandial dos nutrientes, ou seja, a energia requerida pelos processos de digestão, absorção, metabolismo e estoque dos nutrientes (WOO et al., 1985; TITTELBAACH e MATTES, 2002) e o componente facultativo, que é, em parte, mediado pelo aumento de atividade do sistema nervoso simpático e se refere à perda de energia como calor devido a estimulações cognitivas, olfatórias, gustatórias provenientes da alimentação (JUNG et al., 1978; SCHUTZ et al., 1984; LEBLANC et al., 1985; D' ALESSIO et al., 1988; TITTELBAACH e MATTES, 2002).

Os determinantes primários da TID são o nível de consumo energético e a composição em nutrientes da dieta (WESTERTERP-PLANTEGA, et al., 1997). Segundo WESTERTERP et al. (1999), há uma indicação clara que a composição de macronutrientes da dieta afetam diretamente a TID, independente de outros fatores dietéticos, de tal maneira que em longos períodos de tempo, contribui para o desenvolvimento e manutenção da obesidade. O aumento do consumo energético e o aumento proporcional dos conteúdos de proteínas e/ou carboidratos induzem a um aumento da termogênese (NAIR et al., 1983; SCHUTZ et al., 1984; D'ALESSIO et al., 1988). Em resposta a mudanças agudas na composição da dieta, tem sido demonstrado que voluntários humanos aumentam a oxidação de carboidratos e o gasto energético total em resposta ao excesso de gorduras (HORTON et al., 1995). Neste mesmo assunto, SCHIFFELERS et al. (2001) observaram que o gasto energético aumenta após ingestão ou infusão de nutrientes.

A ativação do sistema nervoso simpático (SNS) pode, ao menos parcialmente, contribuir na termogênese, apesar destes achados não serem

consistentes. Estudos mostraram que principalmente os adrenoreceptores β_1 e β_2 estão envolvidos na termogênese mediada pelo SNS. Durante a estimulação dos adrenoreceptores β_1 , há um aumento na lipólise, oxidação lipídica e gasto energético. Os ácidos graxos livres (FFA), necessários para a oxidação lipídica são liberados do tecido adiposo pela estimulação dos adrenoreceptores β_1 (SCHIFFELERS et al., 2001).

Alguns autores (DE JONGE e BRAY, 1997; BLAAK et al., 1988) acreditam que a termogênese é reduzida em indivíduos obesos. Esta pode ser explicada pela reduzida resposta termogênica durante estimulação simpática. Estes indivíduos apresentam uma resposta lipolítica debilitada, o que limita a quantidade de ácidos graxos livres na corrente sanguínea e com isso a termogênese. Isto foi confirmado por estudos de SCHIFFELERS et al. (2001), onde foi encontrado que um aumento de ácidos graxos livres no plasma aumentava similarmente a termogênese tanto em indivíduos obesos quanto eutróficos, sugerindo que o fator limitante para a oxidação lipídica e gasto energético é a disponibilidade de ácidos graxos livres (FFA) no plasma.

Uma outra possível explicação para o fato da termogênese e a oxidação lipídica estarem debilitadas nos indivíduos obesos é um defeito no metabolismo do músculo esquelético destes indivíduos. COLBERG et al. (1995) mostraram que mulheres com obesidade visceral apresentam reduzida utilização de FFA nos músculos no estado pós-absortivo. Isto sugere que não a disponibilidade, mas as enzimas de oxidação no músculo esquelético podem ser o fator limitante para o aumento da oxidação lipídica e termogênese (SCHIFFELERS et al., 2001).

Avaliar o efeito das gorduras da dieta no balanço energético e de nutrientes e suas possíveis relações em ambos indivíduos obesos e com sobrepeso, tem ganhado interesse nos estudos de nutrição humana, pois poderia ajudar no controle de peso destes indivíduos. Avaliar a eficácia dos MUFA, presentes no óleo extraído das sementes oleaginosas, como o amendoim, é de grande importância já que, aumentariam as opções de alimentos disponíveis para a redução das doenças cardiovasculares.

6 - Appetite

O maior obstáculo para a perda de peso e a redução da obesidade é a sensação de fome associada com o balanço energético negativo. A supressão da fome através de abordagens dietéticas, farmacológicas e de comportamento tem sido o pilar desta terapia. Quando alcançada, há melhoria significativa na adesão à dieta. Entretanto, o pouco sucesso de um tratamento de redução de peso a longo prazo é um indício da dificuldade de supressão da fome. Em parte, o insucesso para terapeuticamente administrar a sensação de fome está na falta de conhecimento acerca das propriedades dos alimentos que modificam esta sensação. Entre os atributos potencialmente relevantes citados na literatura estão a composição de macronutrientes, valor energético, densidade energética, peso, volume, propriedades sensoriais entre outros (KIRKMEYER e MATTES, 2000).

Antes, porém, vale salientar a diferença de termos muitas vezes utilizados erroneamente na literatura pertinente e este assunto. Saciação é o evento que leva à interrupção da refeição e saciedade é o período entre uma refeição e outra, ou seja, o tempo que leva a inibição da ingestão (BLUNDELL e ROGERS, 1991). A eficiência da saciedade tem sido definida como a capacidade do alimento consumido suprimir a fome e diminuir o consumo alimentar subsequente (CECIL et al., 1998). Variáveis do apetite são a fome, saciedade, consumo prospectivo, plenitude gástrica, sede e desejo alimentar (KAMPHUIOS et al., 2001).

6.1 - Fatores que afetam o apetite

6.1.1 - Composição de macronutrientes

Achados inconsistentes têm sido obtidos de estudos pesquisando as diferenças nos efeitos supressivos dos macronutrientes sobre a fome. Alguns ordenam os macronutrientes em relação à supressão a fome da seguinte maneira: proteínas > carboidratos > lipídios, porém outros estudos indicam que estes são equivalentes (STUBBS e PRENTICE, 1993; BELL et al., 1998). MOURÃO (2001)

observou que os alimentos ricos em proteína possuem maior efeito sobre a saciedade, quando comparados aos alimentos ricos em proteínas e carboidratos conjuntamente. SEPPLÉ e READ (1990) compararam a sensação de fome em refeições ricas e pobres em lipídios e verificaram que os lipídios suprimiram a fome e o consumo alimentar prospectivo significativamente. O mesmo achado (alto efeito sacietógeno dos lipídios) foi encontrado quando utilizaram infusões lipídicas diretamente no intestino (WELCH et al., 1988; FRENCH, et al., 2000). De acordo com WELCH et al. (1985), pré-cargas de gordura quando consumidas por humanos durante ou logo após as refeições, ocasionava redução do tamanho da refeição. GREENBERG (1998) afirma que a presença de gordura no intestino age como um sinal para o controle do tamanho da refeição e a resposta para tal estímulo pode estar implicado no desenvolvimento da obesidade induzida pela dieta. Porém, outros autores afirmam que o conteúdo de gordura dos alimentos, independente das mudanças de densidade energética, não afetam o consumo energético (ROLLS et al., 1999) ou afetam apenas quando o conteúdo calórico do alimento ou preparação ultrapassa um certo limite (WOODENT e ANDERSON, 2001).

Ponto de grande atenção tem-se dado à velocidade de oxidação dos ácidos graxos, sendo retratado que os PUFA possuem maior velocidade de oxidação que os MUFA, sendo o primeiro mais eficiente na saciação, já que é maior produtor de energia em relação ao segundo. Os ácidos graxos saturados possuem menor velocidade de oxidação, favorecendo dessa forma a sua deposição em gordura (PIERS et al., 2001; MOURÃO, 2001). FRIEDMAN (1998) sugere que as gorduras que são oxidadas promovem a saciedade, enquanto as que são estocadas não. Ingestão de ácido linoléico (PUFA) resultou em menor consumo energético prospectivo quando comparado com solução salina (FRENCH, 2000). LAWTON et al. (2000) compararam o efeito do grau de saturação na saciedade e observaram um fraco efeito dos MUFA (ácido oléico) sob o consumo prospectivo em comparação aos PUFA (ácidos linoléico e linolênico). Porém, em estudo conduzido por KAMPHUIS et al. (2001), o efeito destes ácidos graxo não foi significativamente diferente sob o consumo alimentar.

Na medida em que o conteúdo de lipídios aumenta no alimento, o conteúdo de água diminui. As gorduras apresentam um menor efeito osmótico que os carboidratos, e isto pode afetar o comportamento alimentar. Isto implica que a ingestão de dietas ricas em carboidratos ou proteínas induz uma maior ingestão de água, o que pode influenciar o consumo alimentar subsequente. A grandeza deste efeito dependerá de como a água interagirá com o alimento no intestino. Evidências foram encontradas que sugerem que refeições ricas em proteínas e carboidratos com a mesma densidade energética induziram maior sensação de sede do que a refeição correspondente rica em lipídios (STUBBS et al., 2000).

O superconsumo passivo observado na ingestão de alimentos ricos em gorduras, implica em um efeito fraco deste macronutriente, mas recentemente tem sido atribuída à sua alta densidade energética (BELL et al., 1998; BLUNDELL e STUBBS, 1998). Este efeito parece independe do peso do alimento, pois é encontrado em alimentos pesados ou leves (KIRKMEYER e MATTES, 2000).

6.1.2 - Valor energético

Apesar de não questionar que os diferentes macronutrientes têm papel vital no controle do apetite e consumo energético, eles não agem independentemente do valor calórico da dieta.

Refeições altamente energéticas geralmente reduzem a fome em um maior grau quando comparadas aquelas pobres em energia (OGDEN e WARDLE, 1991). Entretanto, taxas similares de fome foram reportadas após consumo de pré-cargas com diferentes valores energéticos (DAVIES, et al., 1989).

DUNCAN et al. (1983) concluíram que em seu estudo de curto prazo (10 dias) que indivíduos obesos e não obesos responderam similarmente a modificações do valor energético da dieta, o que contrasta com estudos anteriores (WAGNER e HEWITT, 1975).

6.1.3 - Densidade energética

Densidade energética da dieta ou do alimento pode ser definida em termos de energia por massa de matéria seca, energia por massa de peso líquido do alimento ingerido, ou consumo energético total dividido pelo peso total do alimento ou bebida ingerida (STUBBS et al., 2000).

BELL (1998) e ROLLS (1999) observaram que um consumo excessivo de alimentos gordurosos estaria relacionado à elevada densidade energética, e não ao teor de gorduras, e que isso pode afetar imediatamente ou tardiamente a saciedade, pela diminuição da fome.

Alimentação *ad libitum* de dietas ricas em lipídios (alta densidade) gera um aumento de peso e não parece levar a respostas alimentares compensatórias (DUNCAN et al., 1983; SHEPERD, 1988; STUBBS, 1995).

Segundo POPPITT e PRENTICE (1996), a hiperfagia ligada a dietas ricas em lipídios é mais uma consequência da sua alta densidade energética do que do conteúdo de gordura por si só. Independentemente do conteúdo de lipídios, dietas com baixa densidade energética podem gerar maior saciedade do que dietas altamente energéticas, sugerindo que um importante sinal regulatório possa ser o peso ou volume ingerido. Os mesmos autores mostraram que quando a densidade energética foi diluída em água, diminuindo-a, os voluntários eutróficos apenas consumiram 5% a menos do que a dieta original e os indivíduos obesos não foram capazes de compensar.

6.1.4 - Peso

Vários estudos recentes (WESTERTERP-PLANTEGA et al., 1997, PORRINI, et al., 1997) indicam que as taxas de fome são melhores explicadas pelo peso de alimento ingerido do que pela densidade energética ou composição de macronutrientes, (KIRKMEYER e MATTES, 2000).

STUBBS et al. (2000) relatam que um crescente número de estudos sugere que a manutenção constante de um peso ou volume de alimentos consumidos é o principal objetivo de voluntários humanos em pesquisa em laboratório.

Outro ponto a considerar é o estado físico do alimento. Num estudo conduzido por DIMEGLIO e MATTES (2000), onde se comparou o efeito de carboidrato líquido e sólido na ingestão, verificou-se que o consumo de carboidratos líquidos promoveu um balanço energético positivo, enquanto o de sólidos levou a uma redução compensatória na ingestão, demonstrando uma diferenciação no comportamento alimentar frente aos estados físicos do alimento ingerido.

6.1.5 - Volume

Já em relação ao volume de uma refeição tem-se observado que um volume maior de alimento promove a supressão da fome e aumenta a sensação de plenitude gástrica, independente da densidade calórica do alimento (MOURÃO, 2001). O que pode ser comprovado pelos estudos de GELIEBTER (1988), onde se constatou que a distensão do estômago com um balão suprime a fome, indicando que o volume do alimento ou refeição exerce um efeito modulatório. Entretanto, porque as “cargas” variaram de volume e peso, uma conclusão isolando apenas a variável volume não foi possível. O mesmo ocorreu com ROLLS et al. (1998), onde dados preliminares indicaram que o volume de um alimento líquido consumido afetaria a saciedade, independente das propriedades sensoriais ou do conteúdo de macronutrientes, confirmando que o volume do alimento promoveria supressão da fome e aumentaria a sensação de plenitude gástrica. Porém, neste estudo, a densidade calórica não foi constante, impossibilitando assim uma conclusão sobre o assunto.

Em outro trabalho, ROLLS et al. (2000) concluíram que o volume influencia na saciedade, independente da densidade calórica do alimento, uma vez que neste trabalho conseguiu-se isolar a variável volume, utilizando-se o aumento deste pela incorporação de ar em *milk shakes*. Concluiu-se que o aumento no volume do alimento levou a uma redução, a curto prazo, da ingestão alimentar.

6.1.6 - Propriedades sensoriais

As propriedades sensoriais estão relacionadas com o aroma, sabor, temperatura, textura do alimento influenciando na supressão ou ingestão do alimento em um curto espaço de tempo. Os fatores cognitivos são de grande influência, já que o alimento pode gerar sensações prazerosas ou não para o indivíduo (MOURÃO, 2001).

Propriedades sensoriais dos alimentos têm sido reportados como influenciadores da fome, apesar dos resultados serem inconsistentes. Alguns estudos mostram que o sabor doce aumenta a fome (BLUNDELL e HILL, 1986), outros já encontraram indícios de que o doce suprime a fome (CANTY e CHAN, 1991). Estas discrepâncias podem se dever à confusão com palatabilidade (quanto mais agradável for o sabor, maior quantidade será consumida) (KIRKMEYER e MATTES, 2000).

Fatores relacionados ao alimento também interferem na ingestão do mesmo, assim como a palatabilidade, os alimentos energeticamente mais densos são os mais preferidos (SCHIFFMAN, 1998). Alguns estudos sugerem que pessoas com sobrepeso são mais suscetíveis a escolha de um alimento palatável, que geralmente é mais calórico, levando possivelmente a um aumento do peso corporal. Contudo, a real influência da palatabilidade nos fenômenos de saciação e saciedade ainda são incertos (SAWAYA et al., 2001).

A quantidade de alimentos ingerida é controlada pelo hipotálamo, sendo que a estimulação do hipotálamo ventrolateral promove a sensação de fome, com conseqüente hiperfagia, já a excitação do hipotálamo ventromedial produz a saciedade completa, de forma que, o centro da saciedade iniba o centro da fome (GUYTON e HALL, 2002). O papel principal do hipotálamo no apetite e na saciedade foi determinado nos estudos de lesões. Lesões na parte ventromedial do hipotálamo causa obesidade, enquanto lesões no hipotálamo lateral causam magreza (ELMQUIST et al., 1999).

Além do hipotálamo, o controle central do apetite e balanço energético envolve um sistema neural distribuído pelo córtex cerebral, áreas olfativas e em várias outras regiões do organismo (SPIEGELMAN e FLIER, 2001).

6.2 - Escalas para análise do apetite

A escala de analogia visual é uma técnica para tradução de uma sensação subjetiva em uma medida quantitativa objetiva. Indivíduos marcam sua motivação para ingestão de alimentos nesta escala graduada, que usualmente apresenta 9 pontos. Taxas subjetivas de apetite usualmente mostram uma correlação positiva com a quantidade de alimento consumido, e pode ser considerado um indicador válido da magnitude do apetite (de CASTRO e ELMORE, 1988; DeGRAAF, 1993).

Avaliações feitas utilizando escalas de pontos fixos mostram que a sensação de fome subjetiva aumenta constantemente na medida que a hora da refeição se aproxima e cai rapidamente após a refeição. A sensação de saciedade aumenta constantemente durante o curso da refeição e diminui também constantemente após a refeição. Entretanto, a correlação entre a sensação de fome pré-refeição e a quantidade de comida ingerida podem variar de moderado a fraco (ROBINSON et al., 1978; ROGERS e BLUNDEL, 1979; HILL e BLUNDEL, 1982).

Uma das razões para as avaliações de experiências conscientes de fome e saciedade não terem êxito na predição destes comportamentos é porque estes requerem que o indivíduo descreva suas experiências em um único momento ou selecionem uma única sensação, o qual assume-se correlacionar altamente com aquela categoria de experiência subjetiva, excluindo outras sensações (HILL e BLUNDEL, 1982).

7 - Conclusão

Existem atualmente evidências para considerar uma dieta rica em MUFA que inclua produtos de amendoim (amendoim, manteiga de amendoim e óleo de amendoim) como aceitável e até desejável, para a redução do risco de doenças cardiovasculares e também para a manutenção do peso corporal.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDERSON, L.M.; HAYES, K.C.; NICOLSI, R.J. Peanut oil reduces diet-induced atherosclerosis in cynomolgus monkeys. **Arteriosclerosis**.v.6, p.465-474, 1986.

ALMARIO, R.U.; VONGHAVARAT, V.; WONG, R.; KASIM-KARAKAS, S.E. Effects of walnut consumption on plasma fatty acids and lipoprotein in combined hyperlipidemia. **American Journal of Clinical Nutrition**.v.74, p.72-79, 2001.

ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Effects of chronic peanuts consumption on energy balance and hedonics. **International Journal of Obesity**. v.26,p.1129-1137, 2002.

ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Peanut consumption improves indices of cardiovascular disease risk in healthy adults. **Journal of the American College of Nutrition**. v.2, p.133-141, 2003.

ARMAGANIJAN, D.; BATLOUNI, M. Impacto dos fatores de risco tradicionais. **Revista da sociedade de cardiologia do estado de São Paulo**, São Paulo, v.10, n.6, p.686-692, 2000.

BELL, E.A.; CASTELLANOS, V.H. PELKMAN, C.L; THORWART, M.L, ROOLS, B.J. Energy density of foods affects energy intake in normal weight women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.67, p.412-420, 1998.

BLAAK, E.E.; VAN BAAK, M.A.; KEMERINKG.J.; PAKBIERS, M.T.; HEIDENTAL, G.A. SARIS, W.H. β -adrenergic stimulation of energy expenditure and forearm skeletal muscle metabolism in lean and obese men. **American Journal of Physiology**. v.254, p.E795-E798, 1988.

BLUNDELL, J.E.; STUBBS, R.J. Diet composition and the control of food intake in humans In Bray BRAY, G.A. BOUCHARD, C. JAMES, W.P.T. Eds **Handbook of Obesity**. New York: Marcel Dekker. p.243-272, 1998.

BLUNDELL, J.E; HILL, A.J. Paradoxical effects of an intense sweetener on appetite. **Lancet**. v.1, p.1092-1093, 1986.

BLUNDELL, J.R.; ROGERS, P.J. Satiating power of food. **Encyclopedia of Human Biology**. v.6, p.723-733, 1991.

BURTON-FREEMAN, B. Dietary fiber and energy regulation. **Journal of Nutrition**. v.130, p.272S-275S, 2000.

CANTY, D.J.; CHAN, M.M. Effects of consumption of calorie vs. noncaloric sweet drinks on indices of hunger and food consumption. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.53, p.1159-1164, 1991.

CECIL, J.E.; CASTIGLIONE, K.; FRENCH, S.; FRANCIS, J.; READ, N.W. Effects of Intra-gastric Infusions of fat and carbohydrate on appetite ratings and food intake from a test meal. **Appetite**. v.30, p.65-77, 1998.

CHAMPAGNE, C.M. The Role of Monounsaturated Fats in Weight-Loss Diets. **Revista Salud Pública y Nutrición**. n.3, 2000. Disponível em: <http://www.uanl.mx/publicaciones>. Acesso em:05 ago. 2003.

COLBERG, S.R.; SIMONEAU, J.A.; THAETE, F.L.; KELLEY, D.E. Skeletal muscle utilization of free fatty acids in women with visceral obesity. **Journal of Clinical Investigation**. v.95, p.1876-1883, 1995.

COOKE, I.P.; SINGER, A.H.; TSAO, P.; ZERA, P. Antiatherogenic effects of L-arginine in the hypercholesterolemic rabbit. **Journal of Clinical Investigation**. v.90, p.1168-1172, 1992.

D' ALESIO, D.A.; KAVLE, E.C.; MOZZOLI, M.A.; SMALLEY, K.J.; POLANSKY, M.; KENDRICK, Z.V.; OWEN, L.R.; BUSHMAN, M.C. BODEN, G. OWEN, O.E. Thermic Effect of food in lean and obese men. **Journal of Clinical Investigation**. v.81, p.1781-1791, 1988.

DAVIES, H.J.A.; BAIRD, I.M.; FLOLER, J.; MILLS, I.H.; BAILLIE, J.E.; RATTAN, S.; HOWARD, A.N. Metabolic response to low and very low calorie diets. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.49, p.745-751, 1989.

De CASTRO, J.M.; ELMORE, D.K. Subjective hunger relationship with meal patterns in the spontaneous feeding behavior of humans: Evidence for a causal connection. **Physiology e Behavior**. v.43, p.159-165, 1988.

De GRAAF, C. The validity of appetite ratings beliefs. **Appetite**. v.21, p.156-160, 1993.

DEJONGE, L.; BRAY, G.A. The thermic effect of foods and obesity: a critical review. **Obesity Research**. v.5, p.622-631, 1997.

DIENER, J.R.C. Artigo de Revisão: Calorimetria Indireta. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.43, p.245-253, 1997.

DIMEGLIO, D.P.; MATTES, R.D. Liquid versus solid carbohydrate: Effects on food intake and body weight. **International Journal of Obesity**. v.24, p.794-800, 2000.

DREHER, M.; MAHER, C.V.; KEARNEY, P. The traditional and emerging role of nuts in healthful diets. **Nutrition Reviews**. v.54, p.241-245, 1996.

DUNCAN, K.H.; BACON, J.A.; WEINSIER, R.L. The effect of high and low energy density diets on satiety, energy intake, and eating time of obese and non obese subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.37, p.763-767, 1983.

ELMQUIST, J.K.; ELIAS, C.F.; SAPER, C.B. From lesions to leptin: hypothalamic control of food intake and body weight. **Neuron**. v.22, p.221-232, 1999.

FRASER, G.; JACELDO, K.; SABATE, J.; BENNETT, H.; POLEHNA, P. Changes in body weight with a daily supplement of 340 calories from almonds for six months. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.A539, 1999.

FRASER, G.E.; SABATÉ, J.; BEESON, W.L.; STRAHAN, T.M. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease: the Adventist Health Study. **Archives of Internal Medicine**. v.152, p.1416-1424, 1992.

FRENCH, S.J.; CONLON, C.A.; MUTUMA, S.T. The effect of intestinal infusion of long-chain fatty acids on food intake in humans. **Gastroenterology**. v.119, p.943-948, 2000.

FRIEDMAN, M.I. Fuel partitioning and food intake. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.67, p.513S-518S, 1998.

GELIEBTER, A. Gastric distension and gastric capacity in relation to food intake in humans. **Physiology Behavior**. v.44, p.665-668, 1988.

GIBNEY, S.S.M.J.; WILLIAMS, C.M. Postprandial lipoprotein metabolism. **Nutrition Research Reviews**, v.6, p.161-183, 1993.

GREENBERG, D. Fats and satiety: The role of the small intestine. **Appetite**. v.31, p.229, 1998.

GRUNDY, S.M. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. **New England Journal of Medicine**.v.314, p.745-748, 1986.

GUYTON, M.D.; HALL J. E. **Tratado de Fisiología Médica**, 2002. 973p. Bibliografía: 702-706.

HILL, A.J.; BLUNDELL, J.E. Nutrients and behavior: Research strategies for the investigation of taste characteristics, food preferences, hunger sensation and eating patterns in man. **Journal of Psychiatric Research**. v.2, p.203-212, 1982.

HOKANSON, J. E.; AUSTIN, M.A. Plasma triglyceride level as a risk factor for cardiovascular disease independent of high-density lipoprotein cholesterol level: a meta-analysis of population-based prospective studies. **Journal of Cardiovascular Risk**. v.3, p.213-219, 1996.

HORTON, T.; DROUGAS, H.; BRACHEY, A.; REED, G.; PETERS, J.; HILL, O.J. Fat and carbohydrate overfeeding in humans: different effects on energy storage. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.62, p.19-29, 1995.

HU, F.B.; STAMPFER, M.J.; MANSON, J.E.; RIMM, E.B.; COLDITZ, G.A.; ROSNER, B.A.; SPEIZER, F.E.; HENNEKENS, C.H.; WILLET, W.C. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. **British Medical Journal**, v.317, p.1341-1345, 1998.

HUBBARD, V.S. Defining overweight and obesity: what are the issue? **American Journal of Clinical Nutrition**. v.72, p.1067-1068, 2000.

HUGNER, O. Amendoim. Disponível em: www.pr.gov.br/seab/deral/rev011001.rtf
Acesso em 28 de maio de 2003.

IWAMOTO, M.; SATO, M.; KONO, M.; HIROOKA, Y. SAKAI, K.;
TAKESHITA, A.; IMAIZUMI, K. Walnuts lower serum cholesterol in Japanese
men and women. **Journal of Nutrition**. v.130, p.171-176, 2000.

JANSEN, S. MIRANDA, J.L., CASTRO,R. SEGURA,F.L., MAIN,C.
ORDOVÁS,J.M. PAZ, E. PEREPÉREZ,J.J. FUENTES,F. JIMÉNES,F.P. Low-fat
and high-monounsaturated fatty acid diets decrease plasma cholesterol Ester transfer
protein concentrations in young, healthy, normolipemic men. **American Journal of
Clinical Nutrition**. v.72, p.36-41, 2000.

JUNG, R.T.; SHETTY, P.S.; JAMES, W.P.T. Reduced thermogenesis in obesity.
Nature. v.279, p.322-323, 1978.

KAMPHUIS, M.M.J.W.; WESTERTERP-PLANTEGA, M.S.; SARIS, W.H.M. Fat-
specific satiety in humans for fat high in linoleic acid vs fat high in oleic acid.
European Journal of Clinical Nutrition. v.55, p.499-508, 2001.

KAPLAN, M.L.; LEVEILLE, G.A. Calorigenic response in obese and nonobese
women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.29, p.1108-1113, 1976.

KIRKMEYER, S.V.; MATTES, R.D. Effects of food attributes on hunger and food
intake. **International. Journal of Obesity**. v.24, p.1167-1175, 2000.

KRIS-ETHERTON, P.M.; PEARSON, T.A.; WAN, Y.; HARGROVE, R.L.;
MORIARTY, K.; FISHELL, V. High-monounsaturated fatty acid diets lower both
plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. **American Journal of
Clinical Nutrition**.v.70, p.1009-1015, 1999.

KRIS-ETHERTON, P.M.; ZHAO, G.; BINKOSKI, A.E.; COVAL, S.M.;
ETHERTON, T.D. The effects of nuts on coronary heart disease risk. **Nutrition
Reviews**. v.59, p.103-111, 2001.

KRITCHEVSKY, D.; SHIRLEY, A.; TEPPER, A.; KLURFELD, D.M. Lectin may
contribute to the atherogenicity of peanut oil. **Lipids**. v.33, p.821-823, 1998.

KRITCHEVSKY, D.; TEPPER, S.A.; CZARNECKI, S.K.; KLURFELD, D.M.
Atherogenicity of animal and vegetable protein: Influence of the lysine to arginine
ratio. **Arteriosclerosis**. v.41, p.429-43, 1982.

KUCZMARSKI, R.J.; FLEGAL, K.M.; CAMPBELL, S.M.; JOHSON, C.L.
Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and
Nutrition Examination Surveys 1960 to 1991. **Journal of American Medical
Association**. v.272, p.205-211, 1994.

LABAYEN, I.; FORGA, L.; MARTINEZ, J. A. Nutrient oxidation and metabolic
rate as affected by meals containing different proportions of carbohydrate and fat, in
healthy young adults. **European Journal of Nutrition**. v.38, p.158-166, 1999.

LAWTON, C.L.; DELARGY, H.J.; BROKMAN, J.; SMITH, F.C.; BLUNDELL,
J.E. The degree of saturation of fatty acids influence post-ingestive satiety. **British
Journal of Nutrition**. v.83, p.473-482, 2000.

LEBLANC, J.; BRONDEL, L. Role of palatability on meal induced thermogenesis in
human subjects. **American Journal of Physiology**. v.248, p.E333-E336, 1985.

LERMER, C.M.; MATTES, R.D. Effects of chronic peanut consumption on body
weight and serum lipid levels in humans. **FASEB (Federation of American
Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.A539, 1999.

LEYTON, J.; DRURY, P.J.; CRAWFORD, M.A. Differential oxidation of saturated and unsaturated fatty acids in vivo in the rat. **British Journal of Nutrition**. v.57, p.383-393, 1987.

LOPEZ-SEGURA, F.; VELASCO, F.; LOPEZ-MIRANDIA, J. Monounsaturated fatty acid-enriched diet decreases plasma plasminogen activator inhibitor type I. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**.v.16, p.82-88, 1996

MARKEN LICHTENBELT, W.D.; MENSINK, R.P.; WESTERTERP, K.R. The effect of fat composition of the diet on energy metabolism. **Z Ernährungswiss**. v.36, p.303-305, 1997 In: ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Effects of chronic peanuts consumption on energy balance and hedonics. **International Journal of Obesity**. v.26, p.1129-1137, 2002.

McMANUS, K.; ANTINORO, L.; SACKS, F.M. High unsaturated fat diet vs a low-fat diet for weight reduction. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.A539, 1999.

McNARA, D.J. Dietary fatty acids, lipoproteins, and cardiovascular disease. **Advances in Food and Nutrition Research**.v.36, p.253-351, 1992.

MENSINK, R.P.; KATAN, M.B. Effect of monosaturated fatty acids versus complex carbohydrates on high density lipoproteins in healthy men and women. **Lancet**. V.1, p.122-125, 1987.

MOURÃO, D.M. **Alimentos modificados e seus efeitos no metabolismo energético e na ingestão de alimentos**. Tese (Mestrado em Ciências de Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG. p.36-44, 2001.

NAIR, K.S.; HALLIDAY, D.; GARROW, J.S. Thermogenic response to isoenergetic protein, carbohydrate or fat meals on lean and obese subjects. **Clinical Science**. v.65, p.307-312, 1983.

National Cholesterol Education Program. Second report of the Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel II). Bethesda, M. D.: National Cholesterol Education Program, National Institutes of Health, National Heart, Lung and Blood Institute. **NIH publication** no. 93-3095, 1993.

National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults – the evidence report. **Obesity Research**, v.6, p.51S-209S, 1998.

O'BYRNE, D.J.; KNAUFT, D.A.; SHIREMAN, R.B. Low fat-monosaturated rich diets containing high-oleic peanuts improve serum lipoprotein profiles. **Lipids**. v.32, p.687-695, 1997.

O'KEEFE J.J.H.; NUYEN, T.; NELSON, J.; O'KEEFE, J.O.; MILES, J.M. Potential beneficial effects of monounsaturated and polyunsaturated fats in elderly patients with or at risk of coronary artery disease. **Cardiology in the elderly**. v.3, p.5-10, 1995.

OGDEN, J.; WARDLE, J. Cognitive restraint and sensitive cues for hunger and satiety. **Physiology Behavior**. v.47, p.477-481, 1991.

PEARSON, T.A.; KIRWAN, J.; MADDOX, D.; FISHELL, V.; JUTURU, V.; KRIS-ETHERTON, P.M. Weight loss and weight maintenance: effects of high MUFA vs. low fat diets on plasma lipids and lipoproteins. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.539, 1999.

PIERS, L. S; WALKER, K. Z; STONEY, R. M; SOARES, M. J; O'DEA, K. The influence of the type of dietary fat on postprandial fat oxidation rates: monounsaturated (olive oil) vs saturated fat (cream). **International Journal of Obesity**. v.26, p.814-821, 2001.

POPPITT, S.D.; PRENTICE, A.M. Energy density and its role in the control of food intake: Evidence from metabolic and community studies. **Appetite**. v.26, p.153-174, 1996.

PORRINI, M.; SANTANGELO, A.; CROVETTI, R.; RISO, P.; TESTOLIN, G.; BLUNDELL, J.E. Weight, protein, fat and timing of preloads affect food intake. **Physiology Behavior**. v.62, p.563-570, 1997.

RAINEY, C.; NYQUIST, L. Nuts—nutrition and health benefits of daily use. **Nutrition Today**. v.32, p.157, 1997.

RASMUSSEN, O.W.; THOMSEN, C.; HANSEN, K.W.; VESTERLUND, M.; WINTHER, E.; HERMANSEN, K. Effects on blood pressure, glucose, and lipid levels of a high-monounsaturated with a high-carbohydrate diet in NIDDM subjects. **Diabetes Care**. v.16, p.1565-1571, 1993.

ROBINSON, R.G.; FOLSTEIN, M.F.; MCHUGH, P.R. Changes in appetite and food intake following small bowels bypass surgery for obesity. **International Journal of Obesity**. v.2, p.489-490, 1978.

ROGERS, P.J. BLUNDELL, J.E. Effect of anorexic drugs on food intake and the microstructure of eating in human subjects. **Psychopharmacology**. v.66, p.159-165, 1979.

ROOLS, B.J.; BELL, E.A.; CASTELLANOS, V.H. CHOW, M.; PELKMAN, C.L.; THORWART, M.L. Energy density but not fat content of foods affected energy

intake in lean and obese women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.69, p.863-871, 1999.

ROLLS, B.J.; CASTELLALOS, V.H.; HALFORD, J.C.; KILARA, A.; PANYAN, D.; PELKMAN, C.L.; SMITH, G.P.; THORWARD, M.L. Volume of food consumed affects satiety in men. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.67, 1170-1177, 1998.

ROOLS, B.J.; BELL, E.A.; WAUGH, B.A. Increasing the volume of a food by incorporating air affects satiety in men. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.76, p.361-368, 2000.

SAWAYA, A.L.; FUSS, P.J.; DALLAL, G.E.; TSAY, R.; MCCRORY, M.A.; YOUNG, V.; ROBERTS, S.B. Meal palatability, substrate oxidation and blood glucose in young and older men. **Physiology e Behavior**. v.72, p.5-12, 2001.

SCHAEFER, E.J.; AUDELIN, M.C.; McNAMARA, J.R. Comparison of fasting and postprandial plasma lipoproteins in subjects with and without coronary heart disease. **American Journal of Cardiology**. v.88, p.1129-1133, 2001.

SCHIFFELERS, S.L.H.; SARIS, W.H.M.; BAAK, M.A.V. The effect of an increased free fatty acid concentration on thermogenesis and substrate oxidation in obese and lean men. **International Journal of Obesity**. v.25, p.33-38, 2001.

SCHIFFMAN, S. S. **Fisiologia do Paladar**. Sabor e Saciedade. Anais Nestlé, n.57, p.35-36, 1998. ISSN: 0168-213aa

SCHOELLER, D.A. The importance of clinical research: the role of thermogenesis in human obesity. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.73, p.511-516, 2001.

SCHOEN, F.J. Blood vessels. In: COTRAN, R.S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S.L.; SCHOEN, F.J. **Pathology Basis of Disease**. (5 ed) W.S. Saunders Company, Philadelphia. 467-516, 1994.

SCHUTZ, Y; BESSARD, T; JEQUIER, E. Diet-induced thermogenesis measured over a whole day in obese and nonobese women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.40, p.542-552, 1984.

SCOTT, M.; GRUNDY, M.D. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. **New England Journal of Medicine**.v.314, p.745-748, 1986.

SEPPLE, C.P.; READ, N.W. Effect of prefeeding lipid on food intake and satiety in man. **Gut**. v.31, p.158-161, 1990.

SHEPERD, R. Sensory influences on salt, sugar and fat intake. **Nutrition Research Review**. v.1, p.125-144, 1988.

SHETTY, P.S.; JUNG, R.T.; JAMES, W.P.T.; BARRANT, M.H.; CALLINGHAM, B.A. Postprandial thermogenesis in obesity. **Clinical Science**. v.60, p.519-525, 1981.

SISTORI, C.R.; TREMOLI, E.; GATTI, E. Controlled evaluation of fat intake in the Mediterranean diet: comparative activities o olive oil and corn oil on plasma lipids and platelets in high-risk patients. **American Journal of Clinical Nutrition**.v.44, p.635-642, 1986.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC) III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**.v.77(suplemento III), 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). Consenso brasileiro sobre dilipidemias. Detecção – avaliação – tratamento. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.67, 1996.

SPIEGELMAN, B.M.; FLIER, J.S. Obesity and the regulation of energy balance. **Cell**. v.104, p.531-543, 2001.

STUBBS, J.; FERRES, S.; HORGAN, G. Energy density of foods: Effects on energy intake. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v.40, p.481-515, 2000.

STUBBS, R.J. Macronutrients effects on appetite. **International Journal of Obesity**. v.19, p.S11-S19, 1995.

STUBBS, R.J.; PRENTICE, A.M. The effect of covertly manipulating the diet fat: CHO ratio of iso-energetically dense diets on ad libitum food intake in “free living” humans. **Proceedings of the Nutrition Society**. v.52. p.341A, 1993.

SWAMINATHAN, R.; KING, R.F.; HOLMFIELD, J.; SIWEK, R.A.; WALES, J.K. Thermic effect of feeding carbohydrate, fat, protein and mixed meals in lean and obese subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.42, p.177-181, 1985.

TITTELBACH, T.J.; MATTES, R.D. Effect of orosensory stimulation on postprandial thermogenesis in human. **Physiology e Behavior**. v.75, p.71-81, 2002.

VAN ITALLIE, T.B. Health implications of overweight and obesity in the United States. **Annals of Internal Medicine**. v.13, p.983-988. 1985.

WAGNER, M.; HEWITT, M.T. Oral satiety in the obese and nonobese. **Journal of the American Dietetic Association**.v.67, p.344-346, 1975.

WELCH, I.M.; SAUNDERS, K.; READ, N.W. Effect of ileal and intravenous infusion of fat emulsions on feeding and satiety in human volunteers. **Gastroenterology**.v.89, p.1293-1297, 1985.

WELCH, I.McL.; SEPPLE, C.P.; READ, N.W. Comparison of the effects on satiety and eating behavior of infusion of lipids into the different regions of the small intestine. **Gut**. v.29, p.306-311, 1988.

WESTERTERP, KR.; WILSON, S.A.J.; ROLLAND, V. Diet induced thermogenesis measured over 24h in a respiration chamber: effects of diet composition. **International Journal of Obesity**. v.23, p.287-292, 1999.

WESTERTERP-PLANTEGA, M.S.; WIJCKMANS-DUIJSENS, N.E.G.; VERBOEKET-VAN DE VENNE, W.P.H.G.; DE GRAAF, K; WESTSTRATES, J.A. VAN HET HOF, K.H. Diet-induced thermogenesis and satiety in humans after a full-fat and reduced fat meals. **Physiology and Behavior**.v. 61, p.343-349, 1997.

WHO (World Health Organization). Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. **WHO Technical Report Series**, n 916, p.1-160, 2003.

WOO. R.; DANIELS-KUSH, R.; HORTON, E.S. Regulation of energy balance. **Annals Review of Nutrition**. v.5, p.411-433,1985.

WOODEND, D.M.; ANDERSON, G.H. Effect of sucrose and safflower oil preloads on short term appetite and food intake of young men. **Appetite**. v.37, p.185-195, 2001.

YU-POTH, S.; ETHERTON, T.D.; REDDY, C.C. Lowering dietary saturated fat and total fat reduces the oxidative susceptibility of LDL in healthy men and women. **Journal of Nutrition**. v.130, p.2228-2237, 2000.

ZAMBÓN, D.; SABATÉ, J.; MUÑOZ, S.; CAMPERO, B.; CASALS, E.; MERLOS, M.; LAGUNA, J.C.; ROS, E. Substituting walnuts for monounsaturated fat improves the serum lipid profile of hypercholesterolemic men and women: a randomized crossover trial. **Annals of Internal Medicine**. v.137, p.538-546, 2000.

Artigo 2 – EFEITO DO ÓLEO DE AMENDOIM SOBRE O METABOLISMO ENERGÉTICO, A COMPOSIÇÃO CORPORAL E O PERFIL LIPÍDICO EM INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO

RESUMO

COELHO, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003.
Efeito do Óleo de Amendoim sobre o Metabolismo Energético, a Composição Corporal, e o Perfil Lipídico em Indivíduos com Excesso de Peso. Orientadora: Josefina B. Resende Monteiro. Conselheiros: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon.

Uma das áreas de pesquisa em obesidade tem procurado maneiras possíveis nas quais a composição da dieta pode afetar o metabolismo energético. Estudos têm focado nos ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) relacionando-os com a perda ou manutenção do peso. Os MUFAs do amendoim e assim como seu conteúdo protéico podem estar envolvidos na promoção do aumento no metabolismo basal (MB) e termogênese induzida pela dieta (TID). No presente estudo 24 voluntários (12 homens e 12 mulheres) com IMC de $28,15 \pm 3,26$, idade $34,21 \pm 7,47$ anos, ingeriram uma carga correspondente a 30% do seu MB em óleo de amendoim na forma de *shakes* durante 8 semanas. O MB e TID foram aferidos no início e no final do estudo e estes foram relacionados com o perfil lipídico. Observou-se um aumento de peso, porém este foi apenas 39,16% do ganho de peso esperado. O HDL-C foi estatisticamente maior após as 8 semanas, porém registrou-se um aumento (7,50 mg/dL) nas primeiras 4 semanas seguida de uma queda (5,50 mg/dL) destes valores. O MB também se apresentou significativamente maior, mesmo após correção pelo peso. A TID não apresentou diferença significativa durante o estudo assim como a dieta e a atividade física. Fazem-se necessários outros estudos enfocando não a adição, mas a substituição dos ácidos graxos saturados pelos MUFAs do amendoim, para confirmar ou não sua relevância na dieta.

Palavras-Chave: óleo de amendoim, TID, metabolismo basal, MUFA.

ABSTRACT

COELHO, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, August, 2003.
Effect of Peanut Oil on Metabolism, Body Composition and Lipid Profile in Overweight People. Advisor: Josefina B. Resende Monteiro. Committee Members: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon.

One of the research areas in obesity has been looking for possible ways in which diet composition can affect energy expenditure. Studies have focused on monounsaturated fatty acids (MUFA) relating them with weight loss or maintenance. Peanuts MUFAs as well as its protein content might be involved in increasement in the basal metabolic rate (BMR) and diet induced thermogenesis (DIT). At the present study 24 subjects (12 men and 12 women) with BMI of 28.15 ± 3.26 , age 34.21 ± 7.47 years, ingested a load corresponding to 30% of their BMR in peanut oil in milk shakes for 8 weeks. BMR and DIT were measured at the beginning and at the end of the study and these were related with lipid profile. A weight gain was observed, however this was only 39.16% of the expected weight gain. HDL-C of the volunteers was statistically higher after the 8 weeks of study, however it was registered an increase (7.50 mg/dL) in the first 4 weeks followed by a drop (5.50 mg/dL) until the 8th week. BMR was also significantly higher after the study, even after correction by weight. The same did not occur for TID, that didn't show significant difference during the study as well as diet composition and physical activity. Further studies are needed focusing not on the addition, but in the substitution of saturated fatty acids by MUFAs of peanuts, to confirm or not its relevance in the diet.

Key Words: peanut oil, diet induced thermogenesis, basal metabolic rate, MUFA.

EFEITO DO ÓLEO DE AMENDOIM SOBRE O METABOLISMO ENERGÉTICO E A TERMOGENESE INDUZIDA PELA DIETA EM INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO

1 - Introdução

Atualmente existe um grande interesse em dietas ricas em gordura para perda ou manutenção do peso. Para este fim, a Federação das Sociedades Americanas para Biologia Experimental incluiu sessões dos benefícios para saúde das sementes oleaginosas, uma das fontes principais de gorduras monoinsaturada, nos congressos anuais de 1998 e 1999 de Biologia Experimental (Experimental Biology Annual Meetings). A maioria das pesquisas estuda os ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), relacionando-os com a perda ou manutenção do peso incluindo também as sementes oleaginosas (CHAMPAGNE, 2000).

As variáveis que influenciam o consumo alimentar e o gasto energético não estão muito claras, no que diz respeito a manutenção do peso e obesidade. O gasto energético basal sofre apenas pequenas alterações diárias, uma vez que a dieta dos indivíduos não costuma passar por grandes variações, por isso, alterações no consumo alimentar podem afetar, sensivelmente, o balanço energético e com isso o peso corporal. Ajustes no consumo alimentar em relação ao gasto energético é, portanto um dos maiores mecanismos responsáveis pela manutenção do peso (FLATT, 1995).

Os estudos epidemiológicos, bem como de intervenções clínicas, mostraram que, o consumo de uma grande variedade de sementes oleaginosas está associado ao peso estável e até mesmo ao baixo peso, assim como à redução nas taxas de triacilgliceróis (TAG) e colesterol, sendo estes alimentos fonte de MUFA (FRASER et al., 1992; KRIS-ETHERTON et al., 1999). Avaliar a eficácia dos MUFA, presentes no óleo extraído de tais sementes, como o amendoim, é de grande importância já que, aumentariam as opções de alimentos disponíveis para a redução das doenças cardiovasculares e também para controle da obesidade.

O amendoim pode aumentar o gasto energético basal. Os MUFAs do amendoim (Marken Lichtenbelt et al., 1997, citado por ALPER e MATTES, 2002)

assim como seu conteúdo protéico (SWAMINATHAN, et al., 1985), podem estar envolvidos na promoção do aumento no gasto energético basal. Ácidos graxos insaturados são oxidados preferencialmente quando comparados com os ácidos graxos saturados (SFA) (LEYTON et al., 1987).

LERMER e MATTES (1999) investigando os efeitos de uma carga de 500 kcal em amendoim, além da ingestão calórica diária, notaram que o amendoim promoveu uma alta saciedade e não conduziu a aumento no peso. FRASER et al. (1999) estudaram mudanças no peso corporal com uma adição diária de aproximadamente 60 g de amêndoas em 40 voluntários humanos. O ganho de peso médio foi de apenas 420 g ao invés dos 8 kg esperados no período de 6 meses. PEARSON et al. (1999) compararam uma dieta pobre em gorduras, mas rica em carboidratos, com uma rica em gorduras, e MUFA em 30 voluntários. Eles acharam que depois de seis semanas os voluntários experimentaram uma perda de peso de 6 a 9 kg com a dieta rica em gorduras e MUFA. McMANUS (1999) informou em estudo de 12 meses com indivíduos com sobrepeso comparando os efeitos de uma dieta rica em MUFA versus uma dieta pobre em gorduras, que a perda de peso média foi semelhante nos dois grupos (5 kg). ALPER e MATTES (2002) em pesquisa onde voluntários ingeriram 500 Kcal na forma de amendoim, além da ingestão calórica diária, por 19 semanas, encontraram um aumento de 11% no gasto metabólico basal em comparação ao período basal, a mesma diferença persistindo após ajuste do peso. Os mesmos autores relatam que o ganho de peso nos indivíduos eutróficos ingerindo amendoim (rico em MUFA) de maneira adicional às calorias da dieta foi significativamente menor do que o previsto. HU et al. (1998) observaram que as mulheres que ingeriam sementes oleaginosas eram freqüentemente mais magras. Em estudo com um grupo mais homogêneo (em relação à educação, saúde e alimentação) encontrou-se uma correlação negativa entre consumo de nozes e Índice de Massa Corporal (IMC) (FRASER et al., 1992). O'BYRNE et al. (1997), investigando os efeitos do amendoim no perfil lipídico, observaram perda de peso (3 kg) após 6 meses de estudo, apesar dos voluntários terem mantido a dieta e o nível de atividade constantes. Porém houve um aumento de 600 g no primeiro mês seguido de uma diminuição de 200 g no segundo mês.

A sugestão de que a termogênese induzida pela dieta (TID) ou também conhecida como efeito térmico dos alimentos (TEF) pode estar implicada na patologia da obesidade tem gerado um grande número de trabalhos nesta área nos últimos anos (KAPLAN e LEVEILLE, 1976; SHETTY et al., 1981; WESTERTERP-PLANTEGA, et al., 1997; SCHOELLER, 2001). A TID é responsável, em média, por 10 a 15% do total do gasto energético basal (WOO et al., 1985; SIMS e DANFORTH, 1987).

Alguns autores (BLAAK et al., 1988; DE JONGE e BRAY, 1997) acreditam que a termogênese é reduzida em indivíduos obesos. Esta pode ser explicada pela reduzida resposta termogênica durante estimulação simpática. Estes indivíduos apresentam uma resposta lipolítica debilitada, o que limita a quantidade de ácidos graxos livres na corrente sanguínea e com isso a termogênese. Isto foi confirmado por estudos de SCHIFFELERS et al. (2001), onde foi encontrado que um aumento de ácidos graxos livres no plasma aumentava similarmente a termogênese tanto em indivíduos obesos quanto eutróficos, sugerindo que o fator limitante para a oxidação lipídica e gasto energético é a disponibilidade de ácidos graxos livres (FFA) no plasma.

Uma outra possível explicação para o fato da termogênese e a oxidação lipídica estar debilitada nos indivíduos obesos é um defeito no metabolismo do músculo esquelético destes indivíduos. COLBERG et al. (1995) mostraram que mulheres com obesidade visceral apresentam reduzida utilização de FFA nos músculos no estado pós-absortivo. Isto sugere que não a disponibilidade, mas as enzimas de oxidação no músculo esquelético podem ser o fator limitante para o aumento da oxidação lipídica e termogênese (SCHIFFELERS et al., 2001).

Os determinantes primários da TID são o nível de consumo energético e a composição em nutrientes da dieta (WESTERTERP-PLANTEGA, et al., 1997). Segundo WESTERTERP et al. (1999), há uma indicação clara que a composição de macronutrientes da dieta afetam diretamente a TID, independente de outros fatores dietéticos, de tal maneira que em longos períodos de tempo, contribui para o desenvolvimento e manutenção da obesidade. O aumento do consumo energético e o aumento proporcional dos conteúdos de proteínas e/ou carboidratos induzem a um

aumento da termogênese (NAIR et al., 1983; SCHUTZ et al., 1984; D'ALESSIO et al., 1988). Em resposta a mudanças agudas na composição da dieta, tem sido demonstrado que os voluntários humanos aumentam a oxidação de carboidratos e o gasto energético total em resposta ao excesso de gorduras (HORTON et al., 1995). Neste mesmo assunto SCHIFFELERS et al. (2001) observaram que o gasto energético aumenta após ingestão ou infusão de lipídios. Marken- Lichtenbelt et al. (1997), citados por ALPER e MATTES (2002) verificaram que em humanos uma relação alta de PUFA/SFA (ácidos graxos saturados) aumenta o gasto energético e também a TID. Porém outros estudos, como o de SCHWARTZ et al. (1985) e BOBBIONI-HARSCHE et al. (1997) reportaram uma resposta termogênica diminuída a dietas ricas em lipídios.

Não há pesquisas envolvendo o óleo de amendoim, especificamente, sobre o metabolismo energético e TID, porém uma vez que sua propriedade redutora de peso é primariamente atribuída a sua composição de ácidos graxos, utilizou-se trabalhos com o amendoim e outras oleaginosas, ricas em MUFA, para justificar o interesse no estudo em questão.

O efeito das gorduras da dieta no balanço energético e de nutrientes e suas possíveis relações em ambos indivíduos obesos e com sobrepeso, tem ganhado interesse nos estudos de nutrição humana. Por isso, o propósito deste estudo foi conhecer o efeito da ingestão do óleo de amendoim sob o metabolismo energético, a termogênese induzida pela dieta, a composição corporal e sua relação com o perfil lipídico nos indivíduos com excesso de peso.

Este estudo faz parte de um estudo multicêntrico realizado nos Estados Unidos, Gana e Brasil, onde esta pesquisa está sendo realizada em indivíduos eutróficos. A compilação deste dados poderá nos fornecer mais informações sobre o assunto e gerar maiores base para discussões.

2 - Casuística e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Estudo Experimental de Alimentos e no Laboratório de Metabolismo Energético e Composição Corporal do Departamento de Nutrição e Saúde, da Universidade Federal de Viçosa, M.G.

Durante 8 semanas os voluntários ingeriram diariamente em jejum *shakes* de diversos sabores à base de leite desnatado adicionados de frutas, açúcar e farinha de trigo dextrinizada (Quadro 1). A cada formulação básica foram acrescentados o óleo de amendoim marca Hollywood (Quadro 2) e mais uma porção de frutas a fim de mascarar o sabor do óleo adicionado e melhorar o sabor da preparação. Ao final variaram de 700 a 850 kcal, sendo o óleo de amendoim veiculado em quantidades individualmente calculadas (30% do gasto metabólico basal). De Segunda a Sexta-feira os *shakes* foram servidos no Laboratório de Estudo Experimental de Alimentos entre as 6:00 – 9:00 h da manhã. e nos finais de semana os voluntários receberam os *shakes* congelados para serem consumidos em suas residências.

Quadro 1. Informação nutricional do *shake* básico e com adição de fruta e óleo de amendoim

	Base do shake (%)	Base do shake adicionado de fruta e óleo de amendoim (%)*
Carboidratos	78,50	20,76
Proteínas	18,40	4,87
Lipídios	2,70	74,28
Calorias totais	194,07 kcal	734,07

* Calculou-se a média das 11 preparações servidas durante o estudo.

Quadro 2 – Perfil de ácidos graxos do óleo de amendoim

Ácidos graxos	Quantidade (g)
Ácido Graxo Láurico (12:0)	-
Ácido Graxo Palmítico (16:0)	9,50
Ácido Graxo Palmitoléico (16:1)	0,10
Ácido Graxo Esteárico (18:0)	2,20
Ácido Graxo Oléico (18:1)	44,80
Ácido Graxo Linoléico (18:2)	32,00
Ácido Graxo Linolênico (18:3)	-
Ácido Graxo Eicosanóico (20:0)	1,30
Ácido Graxo Behenico (22:0)	2,80
Ácido Graxo Erúcito (22:1)	-

Análise por cromatografia gasosa.

O óleo de amendoim foi saponificado e esterificado e posteriormente analisado por cromatografia gasosa. Utilizou-se o cromatógrafo CG-17A Shimadzu/Class, com a coluna de sílica fundida SP-2560 (biscianopropil polysiloxane), de 100 m e 0,25 mm de diâmetro, com temperatura inicial de 140°C isotérmico por 5 minutos e posterior aquecimento de 4°C por minuto até 240°C, permanecendo nesta temperatura por 30 minutos. A temperatura do vaporizador foi de 250°C e o detector em 260°C. O gás de arraste utilizado foi o hidrogênio em 20 cm/seg., a 175°C. A razão da divisão da amostra no injetor foi de 1/50 e injetou-se 1 µL da solução.

Os picos foram identificados por comparação dos tempos de retenção com padrões de metil ésteres conhecidos (SIGMA Chemical Co®) e quantificados por áreas de integração automática.

2.1 - Seleção dos Voluntários

Foram recrutados por meio de anúncios impressos 24 adultos saudáveis, sendo 12 homens e 12 mulheres, pré-climatérias, não gestantes e não lactantes com idades entre 22 a 50 anos. Utilizou-se $IMC \geq 25$, sendo que os outros critérios de inclusão no estudos incluíram: não fumantes, peso estável (variando em no máximo 3 kg nos últimos 6 meses); sem uso de qualquer tipo de medicamento, exceto contraceptivos orais, níveis de colesterol total ≤ 220 mg/dL, sem restrição dietética, prática de atividade física não extenuante, com controle de 50% da seleção e preparo dos alimentos ingeridos e com 30% ou mais de lipídios na dieta (Anexo 1).

Foram coletados ainda, através do mesmo questionário (Anexo 1), dados referentes ao tipo e frequência de atividade física, presença de algum tipo de alergia, aversão aos ingredientes contidos no *shake* a ser testado, histórico de patologias familiares e ingestão de álcool.

É importante ressaltar que todos os indivíduos que participaram do projeto assinaram um documento que atestava sua participação voluntária e esclarecida e os trabalhos só foram iniciados após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa (Anexo 2).

2.2 - Avaliação Nutricional dos Voluntários

2.2.1 - Avaliação Antropométrica e Clínica

Os indivíduos foram pesados utilizando-se balança eletrônica digital com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g utilizando-se sempre a mesma roupa, sem sapatos e demais acessórios e sempre no período da manhã. A altura foi aferida utilizando-se um antropômetro vertical milimetrado, com escala de 0,10 cm. Em ambas as situações os indivíduos encontravam-se de pé, em posição firme, com os braços relaxados e cabeça no plano horizontal.

Utilizou-se o Índice de Massa Corporal (IMC) pela sua simplicidade, sendo os pontos de corte de IMC para definição de sobrepeso maior ou igual a 25.

A circunferência da cintura foi aferida com uma fita métrica inextensiva e inelástica ao nível de 2,5 cm acima da cicatriz umbilical (McARDLE et al., 1991) abaixo da costela, na linha média axilar, com o indivíduo de pé. A circunferência do quadril foi aferida na maior proeminência do mesmo, ao nível da crista íliaca, também com o indivíduo de pé (KOOY e SEIDELL, 1993; WEINSIER et al., 1995).

A avaliação antropométrica realizou-se nas semanas basal, semana 4 e semana 8.

Foram aferidos também, como indicadores clínicos, a pressão arterial e os batimentos cardíacos com o auxílio do aparelho Automatic Blood Pressure Monitor with IntelliSense™ Modelo HEM-711AC.

2.2.2 - Avaliação da composição corporal

O método da bioimpedância elétrica (Biodynamics modelo 310) (LUKASKI et al., 1985) foi utilizado para a aferição do percentual de gordura corporal total, porcentagem de massa magra.

Os voluntários compareceram ao Laboratório de Metabolismo Energético e Composição Corporal no período de 6:30 a 9:00h, com o mínimo de atividade física, em jejum e com a bexiga vazia, permanecendo em posição horizontal sem meias e luvas ou objetos metálico por 30 minutos. As mulheres se encontravam fora do

período menstrual. Todos os voluntários abstiveram da ingestão de água nas horas precedentes ao teste. Estes dados foram coletados nas semanas basal, 4 e 8 do estudo.

2.3 - Avaliação bioquímica

Inicialmente foi realizada punção digital com aparelho Accu-Check® InstantPlus® para avaliação dos níveis de colesterol total no recrutamento dos voluntários. Após a desinfecção do dedo com um algodão embebido em álcool, o dedo foi puncionado com o auxílio de uma lanceta apropriada. Descartou-se a primeira gota, conforme informação do fabricante e então a segunda gota de sangue foi colhida e disposta no centro da tira, sem, contudo fazer pressão no dedo do voluntário. Se o aparelho acusasse valores inferiores a 220 mg/dL de colesterol total o voluntário era então encaminhado ao laboratório para outros exames.

Uma vez recrutados, os exames bioquímicos (Quadro 3) foram realizados por profissional treinado e analisados pelo aparelho Cobas Micros® (hemograma) e Cobas Mira Plus® (demais análises) e permitiu a avaliação dos níveis de colesterol total e frações, glicose, creatinina, uréia, ácido úrico, triacilgliceróis, além do hemograma completo, o que confirmou o estado hígido dos voluntários. Foram utilizados *vaccuntainers* com agulhas e tubos descartáveis na coleta dos 10 mL de sangue. A avaliação bioquímica realizou-se nas semanas basal, semana 4 e semana 8 do estudo.

Quadro 3 - Método utilizado para determinar os valores dos parâmetros plasmáticos

PARÂMETRO	MÉTODO	REFERÊNCIAS
Hemograma	Scatter Laser	HENRY, 1995
Ácido Úrico	Colorimétrico Enzimático	HENRY, 1995
Colesterol Total	Colorimétrico Enzimático	SANTOS, 2001 ; NCEP, 2001
HDL Colesterol	Ac. fosf/clor. Mag – colorimétrico	SANTOS, 2001 ; NCEP, 2001
LDL Colesterol	Colorimétrico Enzimático	SANTOS, 2001 ; NCEP, 2001
Creatinina	Cinético Jaffe – automatizado	HENRY, 1995
Triacilgliceróis	Colorimétrico Enzimático	SANTOS, 2001 ; NCEP, 2001
Uréia	Enzimático em U.V. Automatizado	HENRY, 1995

2.4 - Avaliação do metabolismo energético e TID

Após 12 horas de jejum, abstinência de álcool, exercícios extenuantes e alimentos ricos em açúcares e gorduras no dia anterior, os voluntários foram conduzidos de carro ao Laboratório de Metabolismo Energético e Composição Corporal as 6:00 h da manhã para minimizar a quantidade de exercícios físicos anteriores ao teste. Após serem pesados, medidos e avaliados quanto a sua composição corporal e aferida a pressão arterial, batimentos cardíacos e as circunferências da cintura e do quadril, os voluntários permaneceram deitados, em repouso por 45 minutos em ambiente silencioso e com temperatura em torno de 25°C, para evitar alterações causadas por frio ou ansiedade. Após este período, o VO_2 e o VCO_2 foram mensurados continuamente durante 30 minutos através de um espirômetro sob condições basais utilizando um calorímetro indireto (Deltatrac II®, Datex, Helsinki, Finland) fornecendo com isto valores do metabolismo basal do indivíduo. Após este período, cada voluntário recebeu o *shake* adicionado do óleo de amendoim correspondentes a 30% do seu gasto metabólico basal. O voluntário teve 30 minutos para ingerir toda a carga. Após este tempo, a termogênese induzida pela dieta (TID), também com a utilização do calorímetro indireto, foi então estimada por meio de leituras de 15 minutos a cada meia hora nas horas 1, 2, 3, 4 e 5 seguintes. O metabolismo energético foi calculado a partir dos valores de VO_2 e o VCO_2 obtidos pelo calorímetro indireto por meio da fórmula de Weir (Weir, 1949, citado por WESTERTERP et al., 1999). A TID foi calculada pela média do incremento em gasto energético acima do valor basal por 5 horas após a ingestão do *shake* e foi expresso como percentagem de energia ingerida (LABAYEN et al., 1999).

A cada utilização do aparelho Deltatrac II®, este era devidamente calibrado para que contivesse 95% O_2 e 5% CO_2 .

As medidas de metabolismo basal e termogênese induzida pela dieta foram feitas na semana basal e ao final da semana 8.

2.5 - Avaliação da atividade física

Durante a semana basal os voluntários foram treinados a realizar o registro de todas as suas atividades físicas durante o período de 24 h (Anexo 3) e este registro foi repetido na semana 2, semana 4, semana 6 e semana 8. Após serem revistos com o investigador, os dados foram analisados pelo programa Nutri Quest versão 2.1 a fim de se constatar a constância ou não das atividades físicas dos voluntários, uma vez que estes foram orientados a não modificar seu padrão de atividade física durante a pesquisa.

2.6 - Avaliação da ingestão alimentar

Registros alimentares (Anexo 4) de três dias, sendo dois dias de semana não consecutivos e um dia de final de semana foram mantidos nas semanas basal, semana 4 e semana 8 do estudo. Foram avaliados com o auxílio do software DietPro[®] versão 4, desenvolvido pelo Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa. Cada registro foi revisado com o voluntário para assegurar sua acuidade.

Foram avaliados os seguintes nutrientes: calorias totais, carboidratos, lipídios, proteínas, fibras, ácidos graxos saturados totais, ácidos graxos polinsaturados totais, ácidos graxos monoinsaturados totais, ácido oléico, ácido linoléico, ácido linolênico, ácido eicosapentanóico (EPA), docosahexanóico (DHA) colesterol, álcool, arginina, lisina, vitamina E, vitamina B1, B2, niacina, cobre, magnésio, sódio, potássio, folato, manganês, selênio, zinco e esteróis.

2.7 - Delineamento Estatístico

Os dados foram submetidos ao Teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a homogeneidade da distribuição. Em função do tamanho da amostra e pelo fato da maioria das variáveis não apresentar distribuição normal, optou-se pela realização de testes não paramétricos. Mesmo assim foram apresentados, nas tabelas, os valores de

média e desvio padrão para melhor visualização e entendimento dos dados, além da mediana, utilizada na análise de variáveis não paramétricas.

Os efeitos do tratamento foram testados utilizando-se Análise de Variância por postos de Friedman, para detectar modificações ao longo do tempo. Quando este apresentou-se significativo, utilizou-se o procedimento de comparações múltiplas de Student-Newman-Keuls para complementá-lo.

O Coeficiente de Correlação de Pearson foi utilizado para verificar correlações entre a variabilidade (delta) das medidas antropométricas, dietéticas e bioquímicas.

O nível de significância estatística adotado foi menor que 0,05 ou 5%. Utilizou-se o software Sigma Stat 2.0 para análise estatística dos dados.

3 - Resultados e Discussão

3.1 - Caracterização da população

A idade dos voluntários do sexo masculino ficou em torno dos $32,58 \pm 8,76$ anos, das mulheres $35,83 \pm 5,83$; em conjunto (homens e mulheres) $34,21 \pm 7,47$ anos.

3.2 - Parâmetros antropométricos e clínicos

As mudanças no peso estão apresentadas na Tabelas 1, 2 e 3. O ganho de peso teórico, assumindo-se que o incremento de 7770 kcal equivale a 1 kg de peso corporal ganho, era de 6 kg (para voluntários em conjunto) durante o período de 8 semanas de estudo, porém o ganho de peso médio observado foi de 2,35 kg, ou seja, apenas 39,16% do ganho de peso esperado. O aumento no primeiro mês cerca de 600 g em relação ao segundo mês, cerca de 800 g não foi estatisticamente significativo nem para as mulheres nem para os voluntários em conjunto. Vale ressaltar que não se verificou compensação significativa em calorias na dieta apesar do acréscimo do óleo, observando com isso somente uma adição destas calorias na

dieta (Tabelas 10 a 13). Resultado semelhante foi observado em ALPER e MATTES (2002), onde o ganho de peso nos indivíduos eutróficos ingerindo amendoim de maneira adicional às calorias da dieta foi significativamente menor do que o previsto. HU et al. (1998) observaram em seu estudo que as mulheres que ingeriam sementes oleaginosas eram freqüentemente mais magras. Em estudo com um grupo mais homogêneo em relação à educação, saúde e alimentação encontrou-se uma correlação negativa entre consumo de sementes oleaginosas e IMC (FRASER et al., 1992). O'BYRNE et al. (1997), investigando os efeitos do amendoim no perfil lipídico, observaram perda de peso (3 kg) após 6 meses de estudo, apesar dos voluntários terem mantido a dieta e o nível de atividade constantes. Porém houve um aumento de cerca de 600 g no primeiro mês seguido de uma diminuição de 200 g no segundo mês. É possível que 8 semanas, como foi o caso do nosso estudo, não tenham sido suficientes para registrar os efeitos do óleo de amendoim na perda de peso. O IMC apresentou comportamento semelhante ao peso, pois a altura dos voluntários não se modificou durante o estudo.

Não foram encontradas variações significantes de gordura corporal durante o estudo nos voluntários do sexo masculino e também no total de voluntários com sobrepeso. Já nos voluntários do sexo feminino, observou-se um aumento significativo de gordura corporal entre a semana 4 e a 8 e também entre a semana basal e a 8. Este parâmetro correlacionou-se negativamente ($r=-0.654$, $p=0.021$) com a porcentagem de ácido graxo linoléico na dieta.

Apesar do RCQ e da circunferência da cintura não terem apresentado diferença estatisticamente significativa, observou-se um aumento na circunferência do quadril das mulheres entre a semana basal e semana 4 e entre a semana 4 e semana 8 de estudo, porém quando foram analisados o aumento entre o primeiro e o segundo mês de estudo, observou-se que houve um aumento de 1,25 cm no primeiro mês e uma diminuição de 0,50 cm no segundo mês, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Os voluntários com sobrepeso foram também avaliados em conjunto (homens e mulheres) e estes apresentaram um aumento da semana basal para a 4 e entre a semana basal e a 8, sendo que a variação entre o primeiro e o segundo mês de estudo foi exatamente a mesma da encontradas entre as mulheres.

Nos voluntários do sexo masculino, apesar de não terem sido registrados alterações significantes quanto a circunferência do quadril, esta apresentou uma correlação negativa ($r = -0,625$, $p = 0,029$) com a porcentagem de MUFA na dieta. Na literatura são escassos os trabalhos que descrevem o efeito dos MUFA sobre as circunferências da cintura e do quadril e a relação entre elas. PIERS et al. (2002) descrevem que apesar de encontrarem um aumento na circunferência da cintura e na relação cintura/quadril, estas não foram estatisticamente significantes.

Os batimentos cardíacos apresentaram um aumento nas 4 primeiras semanas de estudo, seguido de uma queda a níveis próximos aos do início do estudo, por isso apesar de estatisticamente significativo este dado não tem significância clínica.

A partir dos dados encontrados no presente estudo não foi possível confirmar os achados da literatura que associam os MUFA com baixo peso, talvez porque a maioria destes estudos utilizaram a substituição dos SFA pelos MUFA e no presente estudo o que ocorreu foi um acréscimo de MUFA na dieta.

Tabela 1 - Parâmetros antropométricos, composição corporal, pressão arterial e batimentos cardíacos de voluntários do sexo masculino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Peso (kg)	84,61±9,73	84,00^a	85,25±9,41	84,85^a	86,16±10,30	86,30^b
Altura (cm)	173,76±6,37	172,00	173,76 ± 6,37	172,00	173,76 ± 6,37	172,00
IMC	28,13±3,40	27,41^a	28,34±3,26	27,51^a	28,63±3,56	27,55^b
M. Gord (kg)	21,16±1,39	20,50	21,23±4,87	20,80	22,33±5,29	22,05
M. M. (kg)	63,36±5,42	62,00	64,03±5,69	63,30	63,85±6,19	63,00
RCQ	0,87±0,05	0,88	0,87±0,06	0,85	0,88±0,05	0,88
C. Cint. (cm)	92,38±7,85	92,00	93,01±6,93	92,35	94,00±8,61	93,25
C. Quad (cm)	105,23±5,49	103,50	106,73±5,55	104,75	106,08±5,75	105,00
P Sis(mmHg)	127,00±15,45	129,50	130,00±10,91	130,00	134,00±15,49	129,50
P Dia(mmHg)	77,00±9,10	79,00	77,00±7,64	79,50	82,00±8,18	84,00
Bat Cardíaco	64,20±6,47	65,00^a	69,91±9,56	71,50^b	61,17±8,77	60,50^c

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, IMC = índice de massa corporal, M. Gord = massa de gordura, M.M. = massa magra, RCP = relação cintura quadril, C. cint = circunferência da cintura, C. Quad = circunferência do quadril, P Sis = pressão sistólica, P. Dia = pressão diastólica, Bat. Cardíaco = batimentos cardíacos.

Tabela 2 - Parâmetros antropométricos, composição corporal, pressão arterial e batimentos cardíacos de voluntários do sexo feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Peso (kg)	70,50±8,48	68,00^a	71,27±8,53	69,55^b	72,07±8,34	70,15^c
Altura (cm)	158,35 ± 4,35	158,25	158,35 ± 4,35	158,25	158,35 ± 4,35	158,25
IMC	28,16±3,26	26,66^a	28,48±3,29	27,37^b	28,82±3,26	27,42^c
M. Gord (kg)	23,35±1,32	21,60^a	23,74±5,12	22,15^a	25,20±4,84	24,45^b
M. M. (kg)	47,16±4,85	47,50	47,53±4,55	48,60	47,53±4,36	47,45
RCQ	0,82±0,06	0,80	0,84±0,06	0,81	0,82±0,06	0,83
C. Cint. (cm)	86,46±7,83	83,75	89,13±8,87	89,25	87,60±5,56	85,25
C. Quad (cm)	104,69±5,26	103,00^a	106,46±5,17	104,45^b	105,80±4,40	104,75^a
P Sis(mmHg)	125,00±20,60	122,00	127,00±16,40	127,00	129,00±16,50	127,50
P Dia(mmHg)	79,00±15,59	75,00	83,00±15,50	80,50	78,00±10,87	76,50
Bat Cardíaco	71,60±6,97	71,50	74,08±7,50	76,50	71,17±8,86	71,00

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, IMC = índice de massa corporal, M. Gord = massa de gordura, M.M. = massa magra, RCP = relação cintura quadril, C. cint = circunferência da cintura, C. Quad = circunferência do quadril, P Sis = pressão sistólica, P. Dia = pressão diastólica, Bat. Cardíaco = batimentos cardíacos.

Tabela 3 - Parâmetros antropométricos, composição corporal, pressão arterial e batimentos cardíacos de voluntários do sexo masculino e feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Peso (Kg)	77,55±11,47	76,95^a	78,26±11,32	78,25^b	79,11±11,54	79,30^c
Altura (cm)	166,06±0,50	165,50	166,06±0,50	165,50	166,06±0,50	165,50
IMC	28,15±3,26	27,28^a	28,41±3,20	27,51^b	28,73±3,34	27,55^c
M. Gord (Kg)	22,26±1,20	21,35	22,48±5,05	21,00	23,36±5,17	22,90
M. M. (Kg)	55,26±9,68	55,05	55,78±9,82	55,65	55,69±9,84	55,30
RCQ	0,85±0,06	0,85	0,85±0,06	0,84	0,85±0,06	0,85
C. Cint. (cm)	89,42±8,24	90,75	91,07±8,03	90,85	90,83±9,00	90,25
C. Quad (cm)	104,96±5,27	103,25^a	106,60±5,25	104,75^b	105,94±5,01	104,75^b
P Sis(mmHg)	126,00±17,82	128,00	129,00±13,67	129,00	131,00±15,87	129,00
P Dia(mmHg)	78,00±12,53	77,50	80,00±12,31	80,00	80,00±9,57	80,50
Bat Cardíaco	68,00±7,59	69,00^a	72,00±8,67	72,00^b	66,17±10,02	67,50^a

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=24

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, IMC = índice de massa corporal, M. Gord = massa de gordura, M.M. = massa magra, RCP = relação cintura quadril, C. cint = circunferência da cintura, C. Quad = circunferência do quadril, P Sis = pressão sistólica, P. Dia = pressão diastólica, Bat. Cardíaco = batimentos cardíacos.

3.3 - Parâmetros bioquímicos

O hemograma completo realizado nos voluntários confirmou o estado de hígidez destes durante todo o estudo, sendo as mudanças observadas não significantes estatisticamente. Os demais parâmetros bioquímicos estão apresentados nas Tabelas 4, 5 e 6. As únicas alterações com significância estatística foram as no HDL-colesterol (HDL-C) e ácido úrico nos voluntários do sexo masculino e feminino analisados em separado. Entre os voluntários do sexo masculino, observou-se um aumento (14 mg/dL aprox.9%) do HDL-C entre a semana basal e semana 4 e uma diminuição (6,50 mg/dL, aprox. 4%) entre a semana 4 e semana 8 do estudo. Já entre as voluntárias não houve diferença estatisticamente significativa, porém numericamente pode-se observar uma tendência ao aumento do HDL-C. Os homens e mulheres participantes do estudo quando avaliados em conjunto apresentaram um aumento (7,50 mg/dL, aprox. 5%) de HDL-C entre a semana basal e semana 4 e uma diminuição (5,50 mg/dL, aprox. 3%) entre a semana 4 e semana 8 do estudo, entre a semana basal e semana 8 também registrou-se um aumento estatisticamente significativa. Este achado é de grande importância, uma vez que segundo ARMAGANIJAM et al. (2000), o HDL-C é um fator de risco negativo independente para doença arterial coronariana em ambos os sexos, sugerindo que a elevação de 1 mg/dL de HDL-C associa-se à redução do risco de 1,90 para o sexo masculino e 2,30 para o sexo feminino. O HDL-C apresentou uma correlação positiva com o peso (Tabela 13). Entre os voluntários analisados em conjunto, o colesterol total aumentou em 8% entre a primeira e oitava semana de estudo, porém este aumento não se revelou estatisticamente significativa. Já o LDL-C, apresentou um aumento estatisticamente significativa de 12% durante o estudo. ALPER e MATTES (2003), em estudo com indivíduos eutróficos onde houve um acréscimo de 50% da energia proveniente das gorduras na forma de amendoim, observaram uma redução de 24% nos TAG e nenhuma modificação no colesterol total, LDL-C ou HDL-C. Porém, a maioria dos estudos nesta área, pesquisa a substituição dos ácidos graxos saturados (SFA) pelos ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) como os estudos de O'BYRNE et al. (1997) e KRIS-ETHERTON et al. (1999), esta última

encontrou uma redução de aproximadamente 10% do colesterol total, 13% nos TAG, e 14% no LDL-C, porém não encontrou alteração significativa no HDL-C após dieta com 34% de lipídios sendo 7% SFA e 17% MUFA (óleo de amendoim). No presente estudo, esperava-se uma compensação espontânea dos voluntários quanto à diminuição dos SFA na dieta proporcional ao aumento de MUFA, porém isto não foi observado (Tabelas 10 a 12), o que observou-se foi um acréscimo significativo dos MUFA na dieta e não uma substituição destes em relação aos SFA. Isto talvez explique o fato de não terem sido encontrados dados de diminuição do colesterol total nem do conteúdo de LDL-C e TAG como descrito em outros estudos (MATTSON, 1989; SABATE et al., 1993; ABBEY et al., 1994; O'BYRDE et al., 1997; SPILLER et al., 1998; KRIS-ETHERTON et al., 1999).

Não houve diferença estatisticamente significativa na concentração de ácido úrico plasmático nos homens em estudo. A concentração de ácido úrico plasmático aumentou significativamente entre as semanas 4 e 8 e entre a semana basal e 8, nos voluntários do sexo feminino analisados separadamente o mesmo ocorrendo nos voluntários homens e mulheres com sobrepeso em conjunto, com maior nível de significância ($p < 0,001$). AMES et al. (1981) sugeriram que o ácido úrico pode ser um antioxidante evolutivo substituto para a perda da habilidade de síntese de ascorbato nos primatas superiores. Em humanos, o ácido úrico se apresenta na corrente sanguínea com uma concentração perto do máximo de solubilidade. Estes altos níveis podem ser o resultado evolutivo dos mecanismos protetores contra radicais livre. Apesar do ácido úrico plasmático não ser tão eficaz na prevenção do início da oxidação como o ascorbato plasmático, ele diminui a taxa de peroxidação lipídica. É possível que o aumento na concentração do ácido úrico plasmático em pessoas com aterosclerose possa ser resultado de um mecanismo protetor de combate a oxidação lipídica (NIETTO et al., 2000). Pode-se supor, com isso que o aumento do ácido úrico plasmático, verificado no presente estudo possa estar relacionado ao aumento do LDL-C, mesmo este não sendo estatisticamente significativo nos voluntários do sexo masculino e feminino analisados e separado.

Tabela 4 - Parâmetros bioquímicos dos voluntários do sexo masculino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Col tot(mg/dL)	162,08±30,31	161,00	168,41±30,39	169,50	175,50±32,58	184,00
HDL(mg/dL)	47,16±9,44	47,50^a	59,33±7,76	60,50^b	50,17±9,77	52,00^a
LDL(mg/dL)	96,75±25,95	92,50	89,50±28,77	82,50	106,67±28,16	105,00
LDL/HDL	2,11±0,64	2,14	1,55±0,61	1,43	2,20±0,71	2,25
VLDL(mg/dL)	18,33±7,40	18,00	19,66±10,36	18,00	18,50±6,97	18,00
TAG(mg/dL)	89,50±37,23	87,00	95,66±51,15	87,50	90,33±33,58	88,50
Glicose(mg/dL)	81,00±8,05	80,00	73,75±6,23	81,00	81,58±7,37	80,50
Creatinina(mg/dL)	0,78±0,11	0,70	0,81±0,12	0,80	0,78±0,09	0,80
Uréia(mg/dL)	28,08±7,59	30,00	29,67±9,64	29,00	29,58±8,43	27,00
Ac. úrico(mg/dL)	4,39±0,97	4,55	4,31±0,83	4,50	4,98±1,38	4,75

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, Col tot = colesterol total, HDL = lipoproteína de alta densidade, LDL = lipoproteína de baixa densidade, VLDL = lipoproteína de muito baixa densidade, TAG = triacilgliceróis, Ac úrico = ácido úrico.

Tabela 5 - Parâmetros bioquímicos nos voluntários do sexo feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Col tot(mg/dL)	169,41±30,30	165,50	165,83±18,09	161,50	181,83±26,47	190,00
HDL(mg/dL)	54,58±7,57	54,50	58,75±8,10	58,50	58,75±7,61	60,00
LDL(mg/dL)	96,08±28,43	96,00	90,50±17,69	92,00	103,75±26,46	112,50
LDL/HDL	1,81±0,73	1,62	1,58±0,44	1,60	1,82±0,61	1,78
VLDL(mg/dL)	16,66±5,89	16,00	16,58±7,20	14,50	16,91±5,97	16,50
TAG(mg/dL)	81,66±29,34	79,00	80,50±36,31	69,00	82,17±30,51	80,00
Glicose(mg/dL)	81,67±9,56	79,00	77,83±6,70	77,00	79,92±10,12	79,00
Creatinina(mg/dL)	0,68±0,08	0,70	0,68±0,09	0,70	0,72±0,09	0,70
Uréia(mg/dL)	22,58±3,42	23,00	22,75±3,67	22,50	24,58±5,71	24,50
Ac. úrico(mg/dL)	3,19±0,93	2,95^a	3,01±0,72	2,90^a	4,25±1,27	4,15^b

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, Col tot = colesterol total, HDL = lipoproteína de alta densidade, LDL = lipoproteína de baixa densidade, VLDL = lipoproteína de muito baixa densidade, TAG = triacilgliceróis, Ac úrico = ácido úrico.

Tabela 6 - Parâmetros Bioquímicos dos voluntários do sexo masculino e feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Col tot(mg/dL)	165,75±29,87	165,50	167,12±24,50	167,00	178,67±29,21	185,50
HDL(mg/dL)	50,87±9,19	52,50^a	59,04±7,76	59,50^b	54,46±9,62	58,00^c
LDL(mg/dL)	96,41±26,63	96,00^a	90,00±23,34	87,00^a	105,21±26,76	109,50^b
LDL/HDL	1,96±0,69	1,71	1,56±0,52	1,52	2,01±0,68	1,91
VLDL(mg/dL)	17,50±6,60	16,50	18,13±8,87	16,00	17,71±6,40	17,50
TAG(mg/dL)	85,58±33,02	79,50	88,08±44,07	78,50	86,25±31,65	85,50
Glicose(mg/dL)	81,32±8,55	79,00	75,79±6,47	79,00	80,75±8,70	79,50
Creatinina(mg/dL)	0,73±0,11	0,70	0,74±0,12	0,70	0,75±0,09	0,70
Uréia(mg/dL)	25,33±6,48	23,00	26,21±7,96	24,00	27,08±7,49	24,50
Ac. úrico(mg/dL)	3,79±1,11	3,50^a	3,66±1,01	3,55^a	4,61±1,35	4,70^b

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=24

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, Col tot = colesterol total, HDL = lipoproteína de alta densidade, LDL = lipoproteína de baixa densidade, VLDL = lipoproteína de muito baixa densidade, TAG = triacilgliceróis, Ac úrico = ácido úrico.

3.4 - Parâmetros metabólicos

Observou-se um aumento de aproximadamente 11% no gasto metabólico basal nos homens ($p < 0,001$), 5% nas mulheres e 5% no grupo ($p < 0,001$) (Tabelas 7, 8, 9). Porém este aumento no gasto metabólico basal poderia ser consequência do aumento de peso observado durante o estudo. Por isso calculou-se a taxa metabólica basal, que representa o gasto metabólico basal dividido pelo peso em kg. Esta se mostrou significativamente ($p < 0,001$) maior (4%) nos voluntários do sexo masculino e também no grupo completo (5%) durante o estudo. Nos voluntários do sexo feminino, embora em valores absolutos se tenha registrado um aumento, este não foi significativo. Podemos com isto deduzir que a ingestão do óleo de amendoim aumentou significativamente tanto o gasto quanto a taxa metabólica basal. A elevação do gasto energético basal pode explicar em parte o fato do ganho de peso observado ter sido inferior (aprox.61%) ao esperado. Em média houve uma elevação de 90Kcal/24h para o grupo, o que para os 2 meses de pesquisa seriam 5400Kcal. Isso equivale a uma redução de 0,69Kg de gordura e não aos 3,65Kg os quais não foram ganhos baseando-se no ganho de peso esperado (6 Kg). Foi encontrada uma

correlação negativa entre a TMB e os conteúdos de ácido linoléico e linolênico, ($r = -0,678$, $p=0,015$; $r = -0,676$, $p=0,015$), respectivamente. ALPER e MATTES (2002) encontraram um aumento de 11% no gasto metabólico basal após 19 semanas de consumo de 500 kcal em amendoim, porém este tratamento não apresentou efeitos significantes quanto a TID. O mesmo foi observado no presente estudo uma vez que não houve diferença estatística entre os valores de termogênese induzida pela dieta nos voluntários com sobrepeso do sexo masculino e feminino quando avaliados separadamente e também quando considerando conjuntamente. Outros autores (PIERS, et al., 2002), porém, encontraram aumento na TID após consumo de café da manhã rico em MUFA.

Tabela 7 – Parâmetros metabólicos nos voluntários do sexo masculino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
GMB (kcal/24h)	1965,00±153,29	1930,00^a	2151,42±140,83	2135,00^b
TMB (kcal/24h/kg)	23,38±2,13	23,47^a	25,17±2,40	24,44^b
TID (kcal/min)	5,19±1,66	5,41	4,72±2,18	4,22

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, GMB = gasto metabólico basal, TMB = taxa metabólica basal e TID – termogênese induzida pela dieta.

Tabela 8 - Parâmetros metabólicos nos voluntários do sexo feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
GMB (kcal/24h)	1568,33±123,42	1560,00^a	1650,00±142,83	1630,00^b
TMB (kcal/24h/kg)	22,42±2,19	22,25	23,04±2,08	22,95
TID (kcal/min)	5,55±1,33	5,75	5,91±1,82	5,32

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, GMB = gasto metabólico basal, TMB = taxa metabólica basal e TID – termogênese induzida pela dieta.

Tabela 9 - Parâmetros metabólicos nos voluntários do sexo masculino e feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
GMB (kcal/24h)	1766,66±244,07	1820,00^a	1900,71±291,25	1910,00^b
TMB (kcal/24h/kg)	22,90±2,17	22,69^a	24,10±2,45	23,87^b
TID (kcal/min)	5,37±1,48	5,36	5,31±2,06	4,99

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=24

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, GMB = gasto metabólico basal, TMB = taxa metabólica basal e TID – termogênese induzida pela dieta.

3.5 - Atividade física

Não houve diferença estatística em atividade física nos voluntários homens e mulheres com sobrepeso analisados separadamente e nem considerando homens e mulheres em um só grupo, durante o estudo. Dados não mostrados em tabela.

3.6 - Parâmetros dietéticos

A dieta dos voluntários durante o estudo se mostrou constante (Tabelas 10 a 12), havendo alterações quanto ao conteúdo de lipídios, calorias totais, vitamina E e esteróis devido ao óleo de adição. Houve uma alteração na porcentagem de proteínas e calorias, mas estas apenas refletiram a adição de óleo, não havendo alteração estatisticamente significativa na quantidade em gramas destes macronutrientes. As calorias totais apresentaram uma correlação (Tabela 13) com o óleo de amendoim, confirmando que o aumento das calorias na dieta foi resultante da adição de óleo e não de mudanças na dieta. Houve também alteração no conteúdo de folato, porém LEWIS et al. (1999) afirmam que as tabelas de composição de alimentos que apresentam dados disponíveis para folato não são satisfatórias e portanto não suficientes para se estabelecer conclusões.

Os demais micronutrientes e vitaminas avaliados não apresentaram diferença significativa entre o período de estudo, reforçando mais uma vez que a dieta dos voluntários não se modificou significativamente e não está associada ao ganho de peso e as alterações nos parâmetros bioquímicos. Esta informação unida ao fato da atividade física também ter se mantido constante nos leva a concluir que as mudanças observadas foram resultado da carga de óleo ingerida. Os valores dos demais parâmetros dietéticos avaliados encontram-se em anexo (Anexo 5).

Os valores de ácido eicosapentanóico (EPA) e docosahexanóico (DHA) não foram considerados na dieta, pois sabe-se que as tabelas de composição de alimento não apresentam, na sua maioria, as concentrações destes nutrientes. No caso do álcool, este só foi ingerido por 20% dos voluntários apresentando média de consumo de aproximadamente 39 g/dia .

Tabela 10 – Nutrientes avaliados na dieta dos voluntários do sexo masculino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Calorias (kcal)	2481,05±754,83	2561,36^a	3113,43±707,40	3172,61^b	3233,07±540,78	3365,89^b
Lipídios (%)	34,61±4,90	33,52^a	43,52±3,07	44,09^b	42,96±4,61	42,51^b
Lipídios (g)	95,79±33,04	94,39^a	149,41±29,59	147,63^b	153,65±28,18	156,17^b
MUFA (%)	8,99±3,17	9,01^a	14,90±1,89	14,63^b	13,86±2,52	13,00^b
PUFA (%)	7,43±3,59	5,45^a	11,45±1,92	10,95^b	10,86±2,34	10,21^c
SFA (%)	10,69±6,84	9,00	8,66±1,25	8,69	7,67±2,11	7,36
Ácido Oléico (g)	16,50±7,46	19,20^a	42,65±8,31	41,03^b	41,16±6,22	39,82^b
Ácido Linoléico (g)	13,00±7,87	9,97^a	32,94±6,10	32,75^b	32,97±5,22	32,52^b
Ácido α-Linolênico (g)	1,70±0,94	1,54^a	1,54±0,73	1,48^a	1,55±0,68	1,50^a
Colesterol (g)	0,20±0,09	0,17	0,17±0,08	0,14	0,19±0,10	0,21
Carboidratos (%)	49,45±6,03	49,37^a	42,25±5,17	42,65^b	41,85±4,60	43,95^b
Carboidratos (g)	305,18±96,65	327,73	327,59±73,61	329,57	338,55±70,13	333,07
Proteínas (%)	15,86±1,92	15,80	13,52±2,12	13,44	14,35±2,43	14,21
Proteínas (g)	98,51±31,57	96,98	104,44±26,61	96,28	115,72±27,34	107,13
Peso alimento (g)	1781,49±480,54	1946,91	2218,67±776,59	2002,58	2247,58±585,45	2041,17
Vitamina E (UI)	7,74±3,55	7,12^a	21,44±4,28	20,83^b	21,34±3,61	21,18^b
Folato (mcg)	88,73±46,22	96,07	90,46±74,86	60,36	73,02±65,08	43,50
Esteróis (mg)	80,54±53,91	66,24^a	187,91±29,38	178,73^b	191,42±24,88	190,04^b

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, MUFA = ácido graxo monoinsaturado, PUFA = ácido graxo polinsaturado, SFA = ácido graxo saturado.

Tabela 11 - Nutrientes avaliados na dieta dos voluntários do sexo feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Calorias (kcal)	2227,14±776,06	2002,87	2430,55±612,12	2219,42	2499,67±560,22	2555,82
Lipídios (%)	32,98±2,17	32,54^a	43,74±3,75	43,07^b	44,03±3,34	43,98^b
Lipídios (g)	81,80±29,73	71,44^a	116,98±25,37	109,67^b	121,60±24,39	130,59^b
MUFA (%)	8,73±2,54	8,12^a	15,45±2,59	14,58^b	15,38±1,24	14,74^b
PUFA (%)	7,58±2,54	8,25^a	11,90±2,35	11,46^b	10,94±0,99	10,84^b
SFA (%)	8,11±2,11	8,05	9,06±1,49	8,44	8,75±1,87	8,51
Ácido Oléico (g)	12,85±5,45	12,29^a	31,49±3,59	29,86^b	33,37±6,32	31,72^b
Ácido Linoléico (g)	11,79±6,95	9,57^a	25,24±5,47	24,55^b	24,70±4,83	22,01^b
Ácido α-Linolênico (g)	1,40±1,05	1,14^a	1,09±0,73	1,04^b	0,85±0,41	0,83^b
Colesterol (g)	0,19±0,07	0,18	0,16±0,08	0,16	0,18±0,10	0,15
Carboidratos (%)	52,30±4,85	52,46^a	45,40±4,12	45,46^b	43,24±3,80	44,26^b
Carboidratos (g)	290,32±101,63	258,83	275,95±73,47	268,69	268,07±55,66	257,18
Proteínas (%)	15,54±2,41	15,77	12,48±2,31	12,19	13,46±2,58	12,88
Proteínas (g)	86,55±31,59	78,74^a	77,32±30,74	63,65^b	85,73±31,13	77,71^a
Peso alimento (g)	1695,78±475,67	1563,67	1766,53±329,43	1719,58	1841,30±423,05	1723,58
Vitamina E (UI)	7,24±4,80	6,06^a	17,42±3,04	17,79^b	16,71±4,13	15,13^c
Folato (mcg)	102,26±53,32	97,99^a	55,10±28,16	52,97^b	62,63±59,77	47,75^b
Esteróis (mg)	67,09±41,39	61,53^a	154,12±30,15	147,91^b	144,74±22,72	140,53^b

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=12

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, MUFA = ácido graxo monoinsaturado, PUFA = ácido graxo polinsaturado, SFA = ácido graxo saturado.

Tabela 12 - Nutrientes avaliados na dieta dos voluntários do sexo masculino e feminino

PARÂMETROS	Sem Basal	Sem Basal	Sem 4	Sem 4	Sem 8	Sem 8
	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana	X ± DP	Mediana
Calorias (kcal)	2354,10±759,84	2148,00^a	2771,99±734,97	2562,13^b	2866,37±655,96	2851,28^b
Lipídios (%)	33,80±3,80	32,61^a	43,63±3,35	43,40^b	43,50±3,97	42,89^b
Lipídios (g)	88,80±31,56	80,70^a	133,19±31,64	122,93^b	137,62±30,53	140,45^b
MUFA (%)	8,86±2,81	8,55^a	15,18±2,23	14,63^b	14,62±2,09	14,49^b
PUFA (%)	7,51±3,14	6,79^a	11,68±2,11	11,28^b	10,90±1,76	10,75^c
SFA (%)	9,40±5,12	8,43	8,86±1,36	7,96	8,21±2,03	7,92
Ácido Oléico (g)	14,68±6,65	13,98^a	37,07±8,47	35,26^b	37,26±7,31	36,97^b
Ácido Linoléico (g)	12,40±7,29	9,85^a	29,09±6,90	27,19^b	28,83±6,48	27,95^b
Ácido α-Linolênico (g)	1,55±0,99	1,24^a	1,31±0,75	1,11^b	1,20±0,65	0,95^b
Colesterol (g)	0,20±0,08	0,18	0,17±0,08	0,15	0,19±0,09	0,20
Carboidratos (%)	50,88±5,55	51,51^a	43,82±4,85	44,46^b	42,54±4,19	44,15^b
Carboidratos (g)	297,75±97,29	275,46	301,77±76,61	290,90	303,31±71,63	291,75
Proteínas (%)	15,70±2,16	15,80^a	13,00±2,23	12,74^b	13,90±2,49	13,74^b
Proteínas (g)	92,53±31,48	82,88	90,88±30,94	86,58	100,72±32,49	99,12
Peso alimento (g)	1738,63±469,63	1742,41	1992,60±627,43	1890,16	2044,44±540,91	1885,33
Vitamina E (UI)	7,49±4,13	6,31^a	19,43±4,17	19,17^b	19,02±4,47	18,76^c
Folato (mcg)	95,49±49,29	96,07^a	72,78±58,18	59,81^b	67,82±61,34	46,00^b
Esteróis (mg)	73,82±47,50	61,53^a	171,01±33,85	162,99^b	168,08±33,34	161,76^b

Medianas com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente significantes. n=24

Sem = semana, X = média, DP = desvio padrão, MUFA = ácido graxo monoinsaturado, PUFA = ácido graxo polinsaturado, SFA = ácido graxo saturado.

Tabela 13- Coeficiente de Correlação de Pearson entre os parâmetros estudados que apresentaram-se estatisticamente significantes

Correlações	r	p
Peso/HDL	0,469	0,020
Peso/% MUFA	0,441	0,031
Peso/% PUFA	0,442	0,030
Peso/ Esteróis (mg)	0,431	0,035
IMC/ HDL	0,462	0,023
IMC/% MUFA	0,446	0,028
IMC/% PUFA	0,428	0,037
Calorias totais/óleo de amendoim	0,864	0,001
LIP(g)/ kcal total	0,864	0,00000005
LIP(g)/ Esteróis	0,422	0,0399
LIP(g)/ Oléico(g)	0,480	0,0175
LIP(g)/ Linoléico(g)	0,546	0,005
Oléico(g)/Esteróis(mg)	0,453	0,0261
Oléico(g)/Vitamina E (UI)	0,480	0,0175
% MUFA/ Esteróis(mg)	0,499	0,0130

IMC = índice de massa corporal; HDL = lipoproteína de alta densidade, LIP = quantidade em gramas de lipídios.

Conclusão

Os resultados deste estudo não indicam que o consumo de óleo de amendoim promova a perda de peso, mas que apresentam um menor risco para o ganho de peso.

O óleo de amendoim promoveu um aumento significativo no HDL-C, o que por si só associa-se à redução do risco de doença cardiovascular. Porém, houve um aumento em números absolutos, apesar de não haver significância estatística nos níveis de LDL-C e colesterol total em homens e mulheres isoladamente, permitindo-nos o questionamento sobre as vantagens da utilização do óleo de amendoim em adição a dieta.

A ingestão do óleo de amendoim aumentou significativamente tanto o gasto quanto a taxa metabólica basal.

A alteração na composição de ácidos graxos na dieta não foi suficiente para induzir mudanças da termogênese induzida pela dieta.

Fazem-se necessários outros estudos enfocando não a adição mas a substituição do ácidos graxos saturados pelos ácidos graxos monoinsaturados do amendoim, para confirmar ou não sua relevância na dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMES, B.N.; CATHCART, R.; SCHWIERS, E.; HOCHSTEIN, P. Uric acid provides an antioxidant defense in human against oxidant and radical cased aging and cancer: a hypothesis. **Proceedings of National Academy of Science**. v.78, p.6858-6852, 1981.

ABBEY, M.; NOAKES, M.; BELLING, G.B.; NESTEL, P.J. Partial replacement of saturated fatty acids with almonds on plasma cholesterol and lipoproteins. **American Journal of Clinical Nutrition**.v.59, p.995-999, 1994.

ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Effects of chronic peanuts consumption on energy balance and hedonics. **International Journal of Obesity**. v.26,p.1129-1137, 2002.

ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Peanut consumption improves indices of cardiovascular disease risk in healthy adults. **Journal of the American College of Nutrition**. v.2, p.133-141, 2003.

ARMAGANIJAN, D., BATLOUNI, M. Impacto dos fatores de risco tradicionais. **Revista da sociedade de cardiologia do estado de São Paulo**, São Paulo, v.10, n.6, p686-692, 2000.

BLAAK, E.E.; VAN BAAK, M.A.; KEMERINKG.J.; PAKBIERS, M.T.; HEIDENTAL, G.A. SARIS, W.H. β -adrenergic stimulation of energy expenditure and forearm skeletal muscle metabolism in lean and obese men. **American Journal of Physiology**. v.254, p.E795-E798, 1988.

BOBBIONI-HARSCH, E.; HABICHT, F.; LEHMANN, T; JAMES, R.W.; ROHNER-JEAMRENAUD, F.; GOLAY, A. Energy expenditure and substrate oxidative patterns, after glucose, fat or mixed load in normal weight subjects. **European Journal of Clinical Nutrition**. v.51, 370-374, 1997.

CHAMPAGNE, C.M. The Role of Monounsaturated Fats in Weight-Loss Diets. **Revista Salud Pública y Nutrición**. n.3, 2000. Disponível em: <http://www.uanl.mx/publicaciones>. Acesso em:05 ago. 2003.

COLBERG, S.R.; SIMONEAU, J.A.; THAETE, F.L.; KELLEY, D.E. Skeletal muscle utilization of free fatty acids in women with visceral obesity. **Journal of Clinical Investigation**. v.95, p.1876-1853. 1995.

D' ALESIO, D.A.; KAVLE, E.C.; MOZZOLI, M.A.; SMALLEY, K.J.; POLANSKY, M.; KENDRICK, Z.V.; OWEN, L.R.; BUSHMAN, M.C.BODEN, G. OWEN, O.E. Thermic Effect of food in lean and obese men. **Journal of Clinical Investigation**. v.81, p.1781-1791, 1988.

DE JONGE, L.; BRAY, G.A. The thermic effect of foods and obesity: a critical review. **Obesity Research**. v.5, p.622-631, 1997.

FLATT, J.P. Body composition, respiratory, quotient, and weight maintenance. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.62, p1107S-1117S, 1995.

FRASER, G.; JACELDO, K.; SABATE, J.; BENNETT, H.; POLEHNA, P. Changes in body weight with a daily supplement of 340 calories from almonds for six months. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.A539, 1999.

FRASER, G.E.; SATIATE, J.; BEESON, W.L.; STRAHAN, T.M. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease: the Adventist Health Study. **Archives of Internal Medicine**. v.152, p.1416-1424, 1992.

HENRY, J. B. Diagnósticos clínicos e tratamento- por métodos laboratoriais. 18a edição, Editora Manole Ltda, primeira edição brasileira. 1678 páginas, 1995.

HORTON, T.; DROUGAS, H.; BRACHEY, A.; REED, G.; PETERS, J.; HILL, O.J. Fat and carbohydrate overfeeding in humans: different effects on energy storage. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.62, p.19-29, 1995.

HU, F.B.; STAMPFER, M.J.; MANSON, J.E.; RIMM, E.B.; COLDITZ, G.A.; ROSNER, B.A.; SPEIZER, F.E.; HENNEKENS, C.H.; WILLET, W.C. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. **British Medical Journal**, v.317, p.1341-1345, 1998.

KAPLAN, M.L. e LEVEILLE, G.A. Calorigenic response in obese and nonobese women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.29, p.1108-1113, 1976.

KOOY, K.V., SEIDELL, J.C. Techniques for the measurement for visceral fat: a practical guide. **International Journal of Obesity**, v.17, n.4, p.187-96, 1993.

KRIS-ETHERTON, P.M.; PEARSON, T.A.; WAN, Y.; HARGROVE, R.L.; MORIARTY, K.; FISHELL, V. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.70, p.1009-1015, 1999.

LABAYEN, I.; FORGA, L.; MARTINEZ, J. A. Nutrient oxidation and metabolic rate as affected by meals containing different proportions of carbohydrate and fat, in healthy young adults. **European Journal of Nutrition**. v.38, p.158-166, 1999.

LERMER, C.M.; MATTES, R.D. Effects of chronic peanut consumption on body weight and serum lipid levels in humans. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.A539, 1999.

LEWIS, C.J.; CRANE, N.T.; WILSON, D.B.; YETLEY, E.A. Estimated folate intakes: data updated to reflect food fortification, increased bioavailability, and

dietary supplement use. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.70, 198-207, 1999.

LEYTON, J.; DRURY, P.J.; CRAWFORD, M.A. Differential oxidation of saturated and unsaturated fatty acids in vivo in the rat. **British Journal of Nutrition**. v.57, p.383-393, 1987.

LUKASKI, H.C.; JOHNSON, P.E.; BOLONCHUK, W.W.; LYKKEN, G.I. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.41, p.810-817, 1985.

MARKEN LICHTENBELT, W.D.; MENSINK, R.P.; WESTERTERP, K.R. The effect of fat composition of the diet on energy metabolism. **Z Ernährungswiss**. v.36, p.303-305, 1997 In: ALPER, C.M.; MATTES, R.D. Effects of chronic peanuts consumption on energy balance and hedonics. **International Journal of Obesity**. v.26, p.1129-1137, 2002.

MATTSON, F.H. A changing role for dietary monosaturated fatty acids. **Journal of The American Dietetic Association**. v.89, p.387-391, 1989.

McARDLE, W.C., KATCH, F.I., KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano**. 3^a. ed. Rio de Janeiro: Koogan, p.387-409, 1991.

NAIR, K.S.; HALLIDAY, D. GARROW, J.S. Thermogenic response to isoenergetic protein, carbohydrate or fat meals on lean and obese subjects. **Clinical Science**. v.65, p.307-312, 1983.

NCEP - Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). **JAMA**, v.285; n.19, p.2486-97, 2001.

McMANUS, K.; ANTINORO, L.; SACKS, F.M. High unsaturated fat diet vs a low-fat diet for weight reduction. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.A539, 1999.

NIETO, F.J.; IRIBARREN, C.; GROSS, M.D.; COMSTOCK, G.W.; CUTLER, R.G. Uric acid and serum antioxidant capacity: a reaction to atherosclerosis?. **Atherosclerosis**. v.148, p.131-139, 2000.

O'BYRNE, D.J.; KNAUFT, D.A.; SHIREMAN, R.B. Low fat-monounsaturated rich diets containing high-oleic peanuts improve serum lipoprotein profiles. **Lipids**. v.32, p.687-695, 1997.

PEARSON, T.A.; KIRWAN, J.; MADDOX, D.; FISHELL, V.; JUTURU, V.; KRIS-ETHERTON, P.M. Weight loss and weight maintenance: effects of high MUFA vs. low fat diets on plasma lipids and lipoproteins. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal**. v.13, p.539, 1999.

PIERS, L.S.; WALKER, K.Z.; STONEY, R.M.; SOARES, M.J.; O'DEA, K. The influence of the type of dietary fat on postprandial fat oxidation rates: monounsaturated (olive oil) vs saturated fat (cream). **International Journal of Obesity**. v.26, p.814-821, 2002.

SABATE, J.; FRASER, G.E.; BURKE, K.; KNUTSEN, S.F.; BENNETT, H.; LINDSTED, K.D. Effects of walnut on serum lipid levels and blood pressure in normal men. **New England Journal of Medicine**. v.328, p.603-607, 1993.

SANTOS, R.D. et al. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 77 (Suplemento III) p.1-48, 2001

SCHIFFELERS, S.L.H.; SARIS, W.H.M.; BAAK, M.A.V. The effect of an increased free fatty acid concentration on thermogenesis and substrate oxidation in obese and lean men. **International Journal of Obesity**. v.25, p.33-38, 2001.

SCHOELLER, D.A. The importance of clinical research: the role of thermogenesis in human obesity. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.73, p.511-516, 2001.

SCHUTZ, Y; BESSARD, T; JEQUIER, E. Diet-induced thermogenesis measured over a whole day in obese and nonobese women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.40, p.542-552, 1984.

SCHWARTZ, R.S.E.; RAVUSSIN, M.; MASSARI, M.; O'CONNEL, M.; ROBBINS, D.C. The thermic effect of carbohydrate versus fat feeding in man. **Metabolism**. v.34, p.285-293, 1985.

SHETTY,P.S.; JUNG, R.T.; JAMES, W.P.T.; BARRANT, M.H.; CALLINGHAM, B.A. Postprandial thermogenesis in obesity. **Clinical Science**. v.60, p.519-525, 1981.

SIMS, E.A.; DANFORTH, E. Expenditure, and storage of energy in man. **Journal of Clinical Investigation**. v.79, 1019-1025, 1987.

SPILLER, G.A.; JENKINS, D.A.; BOSELLO, O.; GATES, G.E.; CRAGEN, L.N.; BRUCE, B. Nuts and plasma lipids: an almond-based diet lowers LDL-C while preserving HDL-C. **Journal of the American College of Nutrition**. v.17, p.285-290, 1998.

SWAMINATHAN, R.; KING, R.F.; HOLMFIELD, J.; SIWEK, R.A.; WALES, J.K. Thermic effect of feeding carbohydrate, fat, protein and mixed meals in lean and obese subjects. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.42, p.177-181, 1985.

WEINSIER, R.L., NELSON, K.M., HENSRUD, D.D., DARNELL, B.E., HUNTER, G.R., SCHUTZ, Y. Metabolic predictors of obesity. Contribution of resting energy expenditure, thermic effect of food, and fuel utilization to four-year weight gain of post-obese and never-obese women. **The Journal Of Clinical Investigation**, v.95, p.980-985, 1995.

WEIR, J.B.D.V. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. **Journal of Physiology**. v.109, p.1-9, 1949 In: WESTERTERP, KR.; WILSON, S.A.J.; ROLLAND, V. Diet induced thermogenesis measured over 24h in a respiration chamber: effects of diet composition. **International Journal of Obesity**. v.23, p.287-292, 1999.

WESTERTERP, KR.; WILSON, S.A.J.; ROLLAND, V. Diet induced thermogenesis measured over 24h in a respiration chamber: effects of diet composition. **International Journal of Obesity**. v.23, p.287-292, 1999.

WESTERTERP-PLANTEGA, M.S.; WIJCKMANS-DUIJSENS, N.E.G.; VERBOEKET-VAN DE VENNE, W.P.H.G.; DE GRAAF, K; WESTSTRATES, J.A. VAN HET HOF, K.H. Diet-induced thermogenesis and satiety in humans after a full-fat and reduced fat meals. **Physiology and Behavior**. v.61, p.343-349, 1997.

WOO. R.; DANIELS-KUSH, R.; HORTON, E.S. Regulation of energy balance. **Annual Review of Nutrition**. v.5, p.411-433, 1985.

Artigo 3 - EFEITO DO ÓLEO DE AMENDOIM SOBRE O APETITE EM INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO

RESUMO

COELHO, Sandra Braganca M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003.
Efeito do Óleo de Amendoim sobre o Apetite em Indivíduos com Excesso de Peso. Orientadora: Josefina B. Resende Monteiro. Conselheiros: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon.

O maior obstáculo para a perda de peso e a redução da obesidade é a sensação de fome associada com o balanço energético negativo. A supressão da fome através de abordagens dietéticas e de comportamento deve ser o pilar desta terapia e quando alcançada melhora significativamente a adesão à dieta. Achados inconsistentes têm sido obtidos de estudos pesquisando as diferenças nos efeitos supressivos dos macronutrientes sobre a fome. Vários estudos têm relacionado menores taxas de fome e consumo de sementes oleaginosas, ricas em monoinsaturados (MUFA). No presente estudo, 24 voluntários (12 homens e 12 mulheres) com IMC de $28,15 \pm 3,26$, idade $34,21 \pm 7,47$ anos, ingeriram uma carga correspondente a 30% do seu metabolismo basal em óleo de amendoim na forma de *shakes* durante 8 semanas. Foram aferidos dados por meio da escala de analogia visual referentes a fome, desejo alimentar, consumo prospectivo, plenitude gástrica e sede nas semanas basal, 2, 4, 6 e 8. Encontrou-se diferença estatisticamente significante apenas na semana basal em relação as demais semanas quanto às taxas de fome e plenitude gástrica no período de jejum. As taxas de fome aferidas nas semanas 2, 4, 6 e 8 foram significativamente maiores em relação a semana basal, o que pode ser um reflexo dos períodos sucessivos de jejum pelo qual passaram estes indivíduos. Já a taxa de plenitude gástrica se mostrou aumentada, porém continuou em valores baixos. Analisados em conjunto os dados não confirmam que o óleo de amendoim interfere positivamente sobre a saciedade.

Palavras-Chave: óleo de amendoim, MUFA, saciedade.

ABSTRACT

COELHO, Sandra Braganca M.S. Federal University of Viçosa, August, 2003.
Effect of Peanut Oil on Appetite in Overweight People. Advisor: Josefina B. Resende Monteiro. Committee Members: Neuza M. B. Costa, Sylvia C. C. Franceschini, Paulo Roberto Cecon.

The biggest obstacle for weight loss is the hunger sensation associated with negative energetic balance. Hunger suppression through dietary and behavior approaches should be the pillar of this therapy and when it reached there is a significant improvement in the diet adhesion. Inconsistent findings have been obtained from studies searching the differences in the suppressive effects of macronutrients on hunger. Several studies related smaller hunger rates and nut consumption, rich in monounsaturated fatty acids (MUFA). In the present study, 24 subjects (12 men and 12 women) with BMI of 28.15 ± 3.26 , age 34.21 ± 7.47 years, ingested a load corresponding to 30% of their basal metabolic rate in peanut oil in milk shakes for 8 weeks. Visual Analogue Scales were used to measure rates of hunger, desire to eat, prospective consumption, fullness and thirst in weeks basal, 2, 4, 6 and 8. It was found statistical significant difference only in the basal week in relation the other weeks regarding hunger rates and fullness in the fast period. Hunger rates in weeks 2, 4, 6 and 8 were significantly higher comparing to basal week, what can be a reflex of the successive fasting periods by which subjects went through. Fullness rates showed an increasement, however it continued in low values. Altogether the data do not confirm that peanut oil interferes positively on satiety.

Key Words: peanut oil, monounsaturated fatty acids, satiety.

EFEITO DO ÓLEO DE AMENDOIM SOBRE AS VARIÁVEIS DO APETITE EM INDIVÍDUOS COM EXCESSO DE PESO

1 - Introdução

O número de pessoas com sobrepeso e obesidade nos países ocidentais vem crescendo rapidamente ao longo dos últimos 20 anos e nos dias atuais, aproximadamente, metade da população destes países apresentam Índice de Massa Corporal (IMC) superior a 25kg/m^2 (KUCZMARSKI et al., 1994). A etiologia da obesidade tem várias possíveis explicações. A não regulação do gasto energético ou consumo de energia pode levar a um desbalanceamento que resultará em um aumento na adiposidade. Evidências mais recentes apontam a regulação do consumo, via controle do apetite e não via gasto energético, como sendo o ponto central na manutenção da estabilidade do peso corporal (PRENTICE et al., 1986, 1989).

O maior obstáculo para a perda de peso é a sensação de fome associada com o balanço energético negativo. A supressão da fome através de abordagens dietéticas, farmacológicas e comportamentais tem sido o pilar desta terapia. Quando alcançada há melhoria significativa na adesão à dieta. Entretanto, o pouco sucesso de um tratamento de redução de peso a longo prazo é um indício da dificuldade de supressão da fome. Em parte, o insucesso para terapeuticamente administrar a sensação de fome está na falta de conhecimento acerca das propriedades dos alimentos que modificam esta sensação. Entre os atributos potencialmente relevantes citados na literatura estão a composição de macronutrientes, valor energético, densidade energética, peso, volume, propriedades sensoriais entre outros (KIRKMEYER e MATTES, 2000).

Antes, porém, vale salientar a diferença na terminologia muitas vezes utilizada erroneamente na literatura pertinente e este assunto. Saciação é o evento que leva a interrupção da refeição e saciedade é o período entre uma refeição e outra, ou seja, o tempo que leva a inibição da ingestão (BLUNDELL e ROGERS,

1991). A eficiência da saciedade tem sido definida como a capacidade do alimento consumido suprimir a fome e diminuir o consumo alimentar subsequente (CECIL et al., 1998). Variáveis do apetite são a fome, saciedade, consumo prospectivo, plenitude gástrica, sede e desejo alimentar (KAMPHUIOS et al., 2001).

Achados inconsistentes têm sido obtidos de estudos pesquisando as diferenças nos efeitos supressivos dos macronutrientes sobre a fome. Alguns ordenam os macronutrientes em relação à supressão a fome da seguinte maneira: proteínas > carboidratos > lipídios, porém outros estudos indicam que estes são equivalentes (STUBBS e PRENTICE, 1993; BELL et al., 1998). MOURÃO (2001) observou que os alimentos ricos em proteína possuem maior efeito sobre a saciedade, quando comparados aos alimentos ricos em proteínas e carboidratos conjuntamente. SEPPLÉ e READ (1990) compararam a sensação de fome em refeições ricas e pobres em lipídios e verificaram que os lipídios suprimiram a fome e o consumo alimentar prospectivo significativamente. Este alto efeito sacietógeno dos lipídios também foi encontrado quando se utilizou infusões lipídicas diretamente no intestino (WELCH et al., 1988; FRENCH et al., 2000). De acordo com WELCH et al. (1985), pré-cargas de gordura quando consumidas por humanos durante ou logo após as refeições, ocasionava redução do tamanho da refeição. GREENBERG (1998) afirma que a presença de gordura no intestino age como um sinal para o controle do tamanho da refeição e a resposta para tal estímulo pode implicar no desenvolvimento da obesidade induzida pela dieta. Porém outros autores afirmam que o conteúdo de gordura dos alimentos, independente das mudanças de densidade energética, não afetam o consumo energético (ROLLS et al., 1999) ou afetam apenas quando o conteúdo calórico do alimento ou preparação ultrapassa um certo limite (WOODEND e ANDERSON, 2001).

Ponto de grande atenção tem-se dado à velocidade de oxidação dos ácidos graxos, sendo retratado que os ácidos graxos polinsaturados (PUFA) possuem maior velocidade de oxidação que os ácidos graxos monoinsaturados (MUFA), sendo o primeiro mais eficiente na saciação, já que é maior produtor de energia em relação ao segundo. Os ácidos graxos saturados (SFA) possuem menor velocidade de oxidação, favorecendo dessa forma a sua deposição em gordura (MOURÃO, 2001;

PIERS et al., 2002). FRIEDMAN (1998) sugere que as gorduras que são oxidadas promovem a saciedade, enquanto as que são estocadas não. Ingestão de ácido linoléico (PUFA) resultou em menor consumo energético prospectivo quando comparado com solução salina (FRENCH, 2000). LAWTON et al. (2000) compararam o efeito do grau de saturação na saciedade e observaram um fraco efeito dos MUFA (ácido oléico) sob o consumo prospectivo em comparação aos PUFA (ácidos linoléico e α -linolênico). Porém em estudo conduzido por KAMPHUIS et al. (2001), o efeito destes ácidos graxos não foram significativamente diferentes sobre o consumo alimentar.

Na medida em que o conteúdo de lipídios aumenta no alimento, o conteúdo de água diminui. As gorduras apresentam uma menor efeito osmótico que os carboidratos, e isto pode afetar o comportamento alimentar. Isto implica que a ingestão de dietas ricas em carboidratos ou proteínas induz uma maior ingestão de água, o que pode influenciar o consumo alimentar subsequente. A grandeza deste efeito dependerá de como a água interagirá com o alimento no intestino. Evidências encontradas sugerem que refeições ricas em proteínas e carboidratos com a mesma densidade energética induziram maior sensação de sede do que a refeição correspondente rica em lipídios (STUBBS et al., 2000)

O superconsumo passivo observado na ingestão de alimentos ricos em gorduras, implica em um efeito fraco deste macronutriente, mas recentemente tem sido atribuída à sua alta densidade energética (BLUNDELL e STUBBS, 1998; BELL et al., 1998). Este efeito parece independe do peso do alimento pois é encontrado em alimentos pesados ou leves (KIRKMEYER e MATTES, 2000).

Segundo POPPITT e PRENTICE (1996), a hiperfagia ligada a dietas ricas em lipídios é mais uma consequência da sua alta densidade energética do que do conteúdo de gordura por si só. Independentemente do conteúdo de lipídios, dietas com baixa densidade energética geram maior saciedade do que dietas altamente energéticas, sugerindo que um importante sinal regulatório possa ser o peso ou volume ingerido. Os mesmos autores mostraram que quando a densidade energética foi diminuída com adição de água, os voluntários eutróficos apenas consumiram 5%

a menos do que a dieta original e os indivíduos obesos não foram capazes de compensar (POPPITT e PRENTICE, 1996).

A escala de analogia visual (VAS) é uma técnica para tradução de uma sensação subjetiva em uma medida quantitativa objetiva. Indivíduos marcam sua motivação para ingestão de alimentos nesta escala graduada, que usualmente apresenta 9 pontos. Taxas subjetivas de apetite usualmente mostram uma correlação positiva com a quantidade de alimento consumido, e pode ser considerado um indicador válido da magnitude do apetite (De CASTRO e ELMORE, 1988; DeGRAAF, 1993). FLINT et al. (2000) concluíram em seu estudo de validação das VAS que, apesar da grande variabilidade dos coeficientes de repetibilidade, as taxas de apetite mensuradas pela VAS podem ser reproduzidas e portanto utilizadas em estudos.

Avaliações feitas utilizando escalas de pontos fixos mostram que a sensação de fome subjetiva aumenta constantemente na medida que a hora da refeição se aproxima e cai rapidamente após a refeição. A sensação de saciedade aumenta constantemente durante o curso da refeição e diminui também constantemente após a refeição. Entretanto, a correlação entre a sensação de fome pré-refeição e a quantidade de comida ingerida podem variar de moderado a fraco (ROBINSON et al., 1978; ROGERS e BLUNDEL, 1979; HILL e BLUNDEL, 1982). Tais escalas têm sido consideradas como índices válidos da mensuração do apetite (De GRAAF, 1993; GREEN et al., 1997) e na correlação com o consumo alimentar (TEGHRSONIAN et al., 1981).

Este trabalho faz parte de uma investigação internacional sobre o efeito sacietógeno do amendoim e seus derivados, focando mais diretamente o óleo de amendoim e verificando seu efeito sobre o apetite ao longo do dia.

2 - Casuística e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Estudo Experimental de Alimentos e no Laboratório de Metabolismo Energético e Composição Corporal do Departamento de Nutrição e Saúde, da Universidade Federal de Viçosa - M.G.

Durante 8 semanas, os voluntários ingeriram diariamente em jejum *shakes* de diversos sabores à base de leite desnatado adicionados de frutas, açúcar e farinha de trigo dextrinizada (Quadro 1). A cada formulação básica foram acrescentados o óleo de amendoim marca Hollywood (Quadro 2) e mais uma porção de frutas a fim de mascarar o sabor do óleo adicionado e melhorar o sabor da preparação. Ao final variaram de 700 a 850 kcal, sendo o óleo de amendoim veiculado em quantidades individualmente calculadas (30% do gasto metabólico basal). De Segunda a Sexta-feira os *shakes* foram servidos no Laboratório de Estudo Experimental de Alimentos entre as 6:00 – 9:00 h da manhã. e nos finais de semana os voluntários receberam os *shakes* congelados para serem consumidos em suas residências.

Quadro 1. Informação nutricional do *shake* básico e com adição de fruta e óleo de amendoim

	Base do shake (%)	Base do shake adicionado de fruta e óleo de amendoim (%)*
Carboidratos	78,50	20,76
Proteínas	18,40	4,87
Lipídios	2,70	74,28
Calorias totais	194,07 kcal	734,07

* Calculou-se a média das 11 preparações servidas durante o estudo.

Quadro 2 – Perfil de ácidos graxos do óleo de amendoim

Ácidos graxos	Quantidade (g)
Ácido Graxo Láurico (12:0)	-
Ácido Graxo Palmítico (16:0)	9,50
Ácido Graxo Palmitoléico (16:1)	0,10
Ácido Graxo Esteárico (18:0)	2,20
Ácido Graxo Oléico (18:1)	44,80
Ácido Graxo Linoléico (18:2)	32,00
Ácido Graxo Linolênico (18:3)	-
Ácido Graxo Eicosanóico (20:0)	1,30
Ácido Graxo Behenico (22:0)	2,80
Ácido Graxo Erúcito (22:1)	-

Análise por cromatografia gasosa.

O óleo de amendoim foi saponificado e esterificado e posteriormente analisado por cromatografia gasosa. Utilizou-se o cromatógrafo CG-17A Shimadzu/Class, com a coluna de sílica fundida SP-2560 (biscianopropil polysiloxane), de 100 m e 0,25 mm de diâmetro, com temperatura inicial de 140°C isotérmico por 5 minutos e posterior aquecimento de 4°C por minuto até 240°C, permanecendo nesta temperatura por 30 minutos. A temperatura do vaporizador foi de 250°C e o detector em 260°C. O gás de arraste utilizado foi o hidrogênio em 20 cm/seg., a 175°C. A razão da divisão da amostra no injetor foi de 1/50 e injetou-se 1 µL da solução.

Os picos foram identificados por comparação dos tempos de retenção com padrões de metil ésteres conhecidos (SIGMA Chemical Co®) e quantificados por áreas de integração automática.

2.1 - Seleção dos Voluntários

Foram recrutados por meio de anúncios impressos 24 adultos com excesso de peso, porém saudáveis, sendo 12 homens e 12 mulheres, pré-climatéricas, não gestantes e não lactantes com idades entre 22 e 50 anos. Utilizou-se $IMC \geq 25$ sendo que os outros critérios de inclusão no estudos incluíram: não fumantes, peso estável (variando em no máximo 3 kg nos últimos 6 meses); sem uso de nenhum tipo de medicamento exceto contraceptivos orais, níveis de colesterol total ≤ 220 mg/dL, sem restrição dietética, prática de atividade física não extenuantes, com controle de pelo menos 50% da seleção e preparo dos alimentos ingeridos e com 30% ou mais de lipídios na dieta (Anexo 1).

Foram coletados ainda dados referentes ao tipo e frequência de atividade física, presença de algum tipo de alergia, aversão aos ingredientes contidos no *shake* a ser testado, histórico de patologias familiares e ingestão de álcool (Anexo 1).

Os indivíduos que participaram do projeto assinaram um documento que atestava sua participação voluntária e esclarecida e os trabalhos só foram iniciados após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa (Anexo 2).

2.2 - Avaliação da atividade física

Durante a semana basal os voluntários foram treinados a realizar o registro de todas as suas atividades físicas durante o período de 24 horas (Anexo 3) e este registro foi repetido na semana 2, 4, 6 e 8. Após serem revistos com o investigador, os dados foram analisados pelo programa Nutri Quest versão 2.1 a fim de se constatar a constância ou não das atividades físicas dos voluntários, uma vez que estes foram orientados a não modificar seu padrão de atividade física durante a pesquisa.

2.3 - Avaliação da ingestão alimentar

Registros alimentares de três dias (Anexo 4), sendo dois dias de semana não consecutivos e um dia de final de semana foram mantidos nas semanas basal, 4 e 8 do estudo. Foram avaliados com o auxílio do software DietPro[®] versão 4, desenvolvido pelo Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

Foram avaliados os seguintes nutrientes: peso do alimento, calorias totais, carboidratos, lipídios, proteínas, fibras, ácidos graxos saturados totais, ácidos graxos polinsaturados totais, ácidos graxos monoinsaturados totais, ácido oléico, ácido linoléico, ácido linolênico, ácido eicosapentanoico (EPA), docosahexanoico (DHA) colesterol, álcool, arginina, lisina, vitamina E, vitamina B1, B2, niacina, cobre, magnésio, sódio, potássio, folato, manganês, selênio, zinco e esteróis.

Cada registro foi revisado com o voluntário para assegurar sua acuidade.

2.4 - Avaliação do Apetite

A sensação de fome foi registrada em uma escala de 9 pontos, contendo “nem um pouco de fome” e “extremamente faminto” nas extremidades, conhecida como escala bipolar (Anexo 6) (MERRIL et al., 2002). As avaliações também

incluiram sensação de plenitude gástrica, desejo para se alimentar, sede e o quanto o participante imaginava ser possível ingerir naquele momento (ingestão prospectiva).

Os indivíduos foram orientados a comparecerem ao laboratório de Estudo Experimental de Alimentos em jejum de 12 h entre 6:30 e 9:00h, onde, inicialmente, responderam ao questionário de avaliação do apetite em jejum.

Logo em seguida, a formulação foi oferecida e estes tiveram 30 minutos para a sua ingestão. Ao final dos 30 minutos os voluntários preencheram o questionário de apetite e mais uma vez 30 minutos após. Durante este tempo os voluntários se abstiveram de quaisquer alimentos, fazendo exceção à água.

O questionário foi repetido ainda, de hora em hora, ao longo do dia, enquanto o voluntário permaneceu acordado. Este questionário foi realizado na semana basal, 2, 4, 6 e 8 do estudo.

2.6 - Delineamento Estatístico

Os dados foram submetidos ao Teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a homogeneidade da distribuição. Em função do tamanho da amostra e pelo fato da maioria das variáveis não apresentar distribuição normal, optou-se pela realização de testes não paramétricos. Mesmo assim foram apresentados, nas tabelas, os valores de média e desvio padrão para melhor visualização e entendimento dos dados, além da mediana, utilizada na análise de variáveis não paramétricas.

Os efeitos do tratamento foram testados utilizando-se Análise de Variância por postos de Friedman, para detectar modificações ao longo do tempo. Quando este apresentou-se significativo, utilizou-se o procedimento de comparações múltiplas de Student-Newman-Keuls para complementá-lo.

O Coeficiente de Correlação de Pearson foi utilizado para verificar correlações entre a variabilidade (delta) das medidas antropométricas, dietéticas e bioquímicas.

O nível de significância estatística adotado foi menor que 0,05 ou 5%. Utilizou-se o software Sigma Stat 2.0 para análise estatística dos dados.

3 - Resultados e Discussão

3.1 - Caracterização da população

A média de idade dos voluntários homens foi de $32,58 \pm 8,76$ anos, das mulheres $35,83 \pm 5,83$ e no conjunto (homens e mulheres) $34,21 \pm 7,47$.

3.2 - Parâmetros antropométricos e clínicos

Houve ganho de peso médio de 2,35 kg nos voluntários. Sendo que este apresentou uma correlação negativa ($r = -0,411$ e $p = 0,0309$), estatisticamente significativa, com as taxas de fome. ARONNE et al. (1995) afirmam que as variações nas taxas das variáveis do apetite (fome, desejo alimentar, saciedade, plenitude gástrica, consumo prospectivo) podem diminuir com o aumento do peso corporal, uma vez que o ganho de peso aumenta a atividade do sistema nervoso simpático e diminui a atividade do sistema parassimpático. O IMC se comportou da mesma maneira que o peso corporal, pois a altura dos voluntários não se modificou durante o estudo.

3.3 - Atividade física

Não houve diferença estatística em atividade física nos voluntários homens e mulheres com sobrepeso analisados separadamente e nem considerando homens e mulheres como um todo, durante o estudo.

3.4 - Parâmetros dietéticos

A dieta dos voluntários durante o estudo se mostrou constante havendo alterações quanto ao conteúdo de lipídios, calorias totais, vitamina E e esteróis devido ao óleo de adição veiculado. Houve uma alteração na porcentagem de proteínas e calorias, mas estas apenas refletiram a adição de óleo, não havendo alteração estatisticamente significativa na quantidade, em gramas, destes

macronutrientes. Houve também alteração no conteúdo de folato, porém LEWIS et al. (1999) afirmam que as tabelas de composição de alimentos que apresentam dados disponíveis para folato não são nem um pouco satisfatórias.

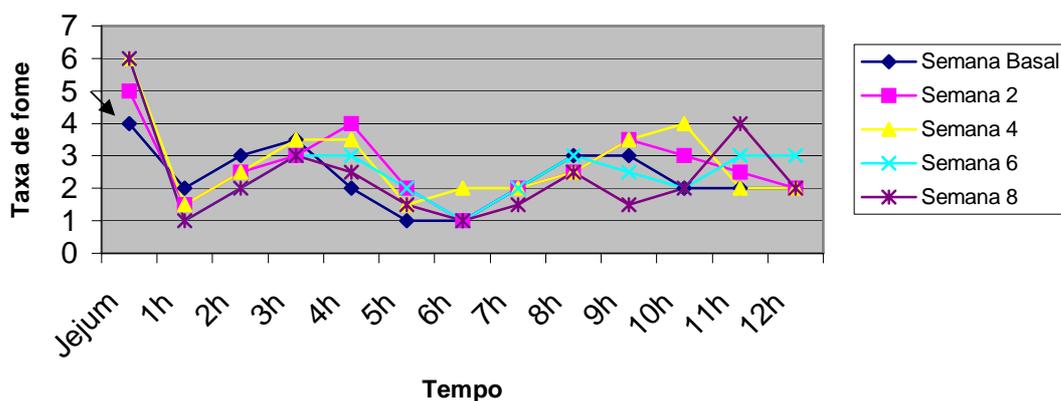
Os demais micronutrientes e vitaminas avaliados não apresentaram diferença significativa entre o período de estudo, reforçando mais uma vez que a dieta dos voluntários não se modificou significativamente.

3.5 - Parâmetros do Apetite

3.5.1 - Fome

Os valores de fome para os voluntários com sobrepeso só apresentaram um aumento estatisticamente significativo ($p < 0,001$) no período de jejum, da semana basal em relação às outras semanas de estudo (Figura 1). Este aumento nas taxas de fome pode se dever aos períodos sucessivos de jejum pelos quais passaram estes indivíduos. O comportamento das curvas para homens e mulheres analisados separadamente foi semelhante ao total de voluntários, por isso não foram apresentados. WESTERTER-PLANTEGA et al. (1997) relatam que taxas de fome e saciedade não foram afetados por mudança em conteúdo energético da refeição, quando esta mudança foi devido à porcentagem de energia proveniente das gorduras. O mesmo resultado BENDIXEM et al. (2002) encontraram em homens ingerindo óleo de colza (rico em ácido oléico). RABEN et al. (2003), investigando os efeitos sobre o apetite de refeição rica em gorduras, também não encontraram diferenças estatisticamente significantes nas taxas de fome. Já MATTES e VOISARD (1998), registraram que uma carga diária de 500 kcal em amendoim causou uma maior saciedade e menores taxas de fome. ALFENAS e MATTES (2003) encontraram menores taxas de fome quando *muffins* utilizando óleo de amendoim em sua preparação foram fornecidos a indivíduos eutróficos em comparação aos controle (*muffins* sem gordura na preparação). Gorduras, na forma de emulsão de triacilgliceróis, suprimiram a curto prazo, as taxas de fome em relação a infusões de carboidratos (ANDREWS et al., 1998). CHAPMAN et al. (1999), comparando as

taxas de fome em indivíduos eutróficos e naqueles com excesso de peso após infusão de triacilgliceróis, não encontraram diferença nas taxas de fome entre os grupos.



Seta (↙) significa onde há a diferença estatística

Figura 1 – Taxas de fome nos voluntários durante as 8 semanas de estudo

3.5.2 - Desejo Alimentar

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as semanas de estudo quanto às taxas de desejo alimentar (Figura 2). O mesmo achado foi registrado por KAMPHUIOS et al. (2001), onde não se observaram diferenças significantes no desejo alimentar entre os indivíduos ingerindo cargas de ácidos oléicos. BENDIXEM et al. (2002) também não registraram alteração nas taxas de desejo alimentar em homens ingerindo óleo de colza (rico em ácido oléico).

O comportamento das curvas para homens e mulheres analisados separadamente foi semelhante ao total de voluntários, por isso não foram apresentados.

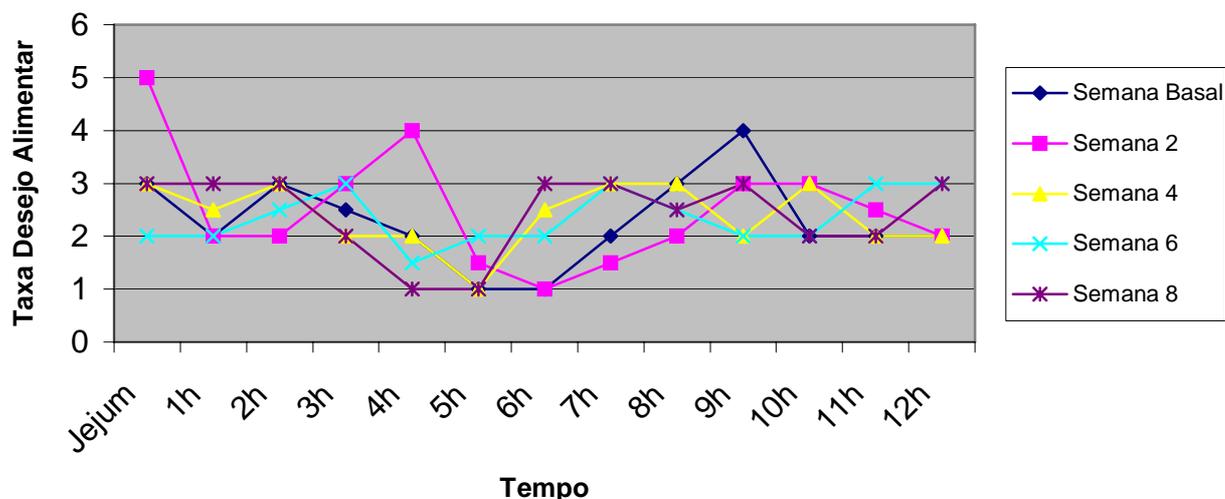


Figura 2 – Taxas de desejo alimentar nos voluntários durante as 8 semanas de estudo.

3.5.3 - Consumo Prospectivo

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as semanas de estudo quanto às taxas de consumo prospectivo (Figura 3). LAWTON et al. (2000) verificaram que os MUFA apresentaram um fraco efeito sobre o consumo prospectivo. BENDIXEM et al. (2002) encontraram resultados semelhantes em homens ingerindo óleo de colza (rico em ácido oléico). RABEN et al. (2003) relataram também não terem encontrado diferenças significantes nas taxas de consumo prospectivo após refeição rica em lipídios. A oferta do óleo na forma líquida (*shake*) pode ter contribuído para a falta de alteração no consumo alimentar. Segundo DiMEGLIO e MATTES, 2000, a ingestão de calorias veiculadas na forma líquida, não leva a substituição mas a adição de energia na dieta. O comportamento das curvas para homens e mulheres analisados separadamente foi semelhante ao total de voluntários, por isso estes gráficos não foram apresentados.

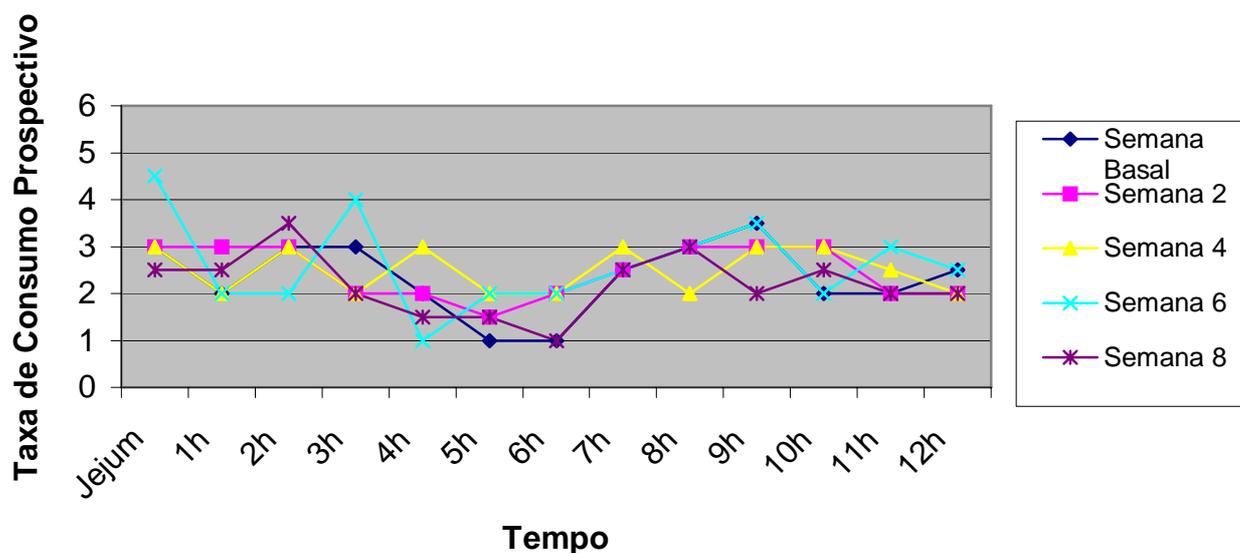
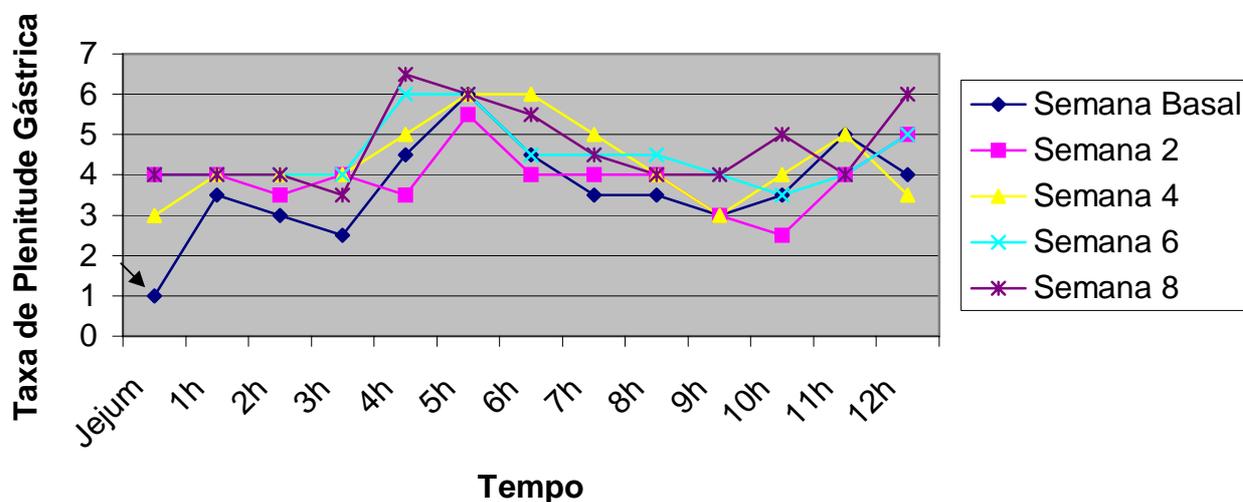


Figura 3 – Taxa de Consumo prospectivo nos voluntários durante as 8 semanas de estudo.

3.5.4 - Plenitude Gástrica

Os valores de plenitude gástrica para os voluntários com sobrepeso só apresentaram um aumento estatisticamente significante ($p < 0,001$) no período de jejum, da semana basal em relação às outras semanas de estudo (Figura 4). Porém apesar do aumento significante, a taxa de plenitude gástrica após as 8 semanas de estudo ainda se apresentou baixa, em torno do ponto 4 (no jejum), por isso este achado não apresenta significância biológica. Da mesma maneira, ALFENAS e MATTES (2003) observaram uma maior plenitude gástrica nos voluntários que ingeriram *muffins* com óleo de amendoim em sua preparação em relação aos indivíduos controle. Diferentemente, BENDIXEM et al. (2002) não encontraram diferenças nas taxas de plenitude gástrica após 4 refeições ricas em óleo de colza (rico em ácido oléico). O mesmo achado foi descrito por RABEN et al. (2003) que também não encontraram diferenças significantes nas taxas de plenitude gástrica após refeição rica em lipídios. CHAPMAN et al. (1999), comparando as taxas de fome em indivíduos eutróficos e naqueles com excesso de peso após infusão de triacilgliceróis, não encontraram diferença nas taxas de plenitude gástrica entre os grupos. O comportamento das curvas para homens e mulheres analisados

separadamente foi semelhante ao total de voluntários, por isso não foram apresentados.



A seta (↘) significa onde há diferença estatística.

Figura 4 – Taxa de plenitude gástrica nos voluntários durante as 8 semanas de estudo.

3.5.5 - Sede

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as semanas de estudo quanto às taxas de sede (Figura 5). BENDIXEM et al. (2002) encontraram resultados semelhantes em homens ingerindo óleo de colza (rico em ácido oléico).

LAWTON et al. (2000) sugerem que os MUFA, que contêm uma grande porcentagem de ácido oléico, a forma principal de armazenamento de ácidos graxos no tecido adiposo (BERRY, 1994) pode exercer um fraco controle sobre o apetite. KAMPHUIOS et al. (2001) não observaram diferenças significantes nas variáveis de apetite (fome, saciedade, plenitude gástrica, sede e desejo alimentar) entre os indivíduos ingerindo cargas de ácidos oléico.

Apesar da literatura sugerir que as sementes oleaginosas, como o amendoim, podem exercer um efeito sobre as variáveis do apetite, o presente estudo não encontrou dados que confirmam este pressuposto avaliando o efeito do óleo de amendoim sobre as variáveis do apetite em indivíduos com excesso de peso.

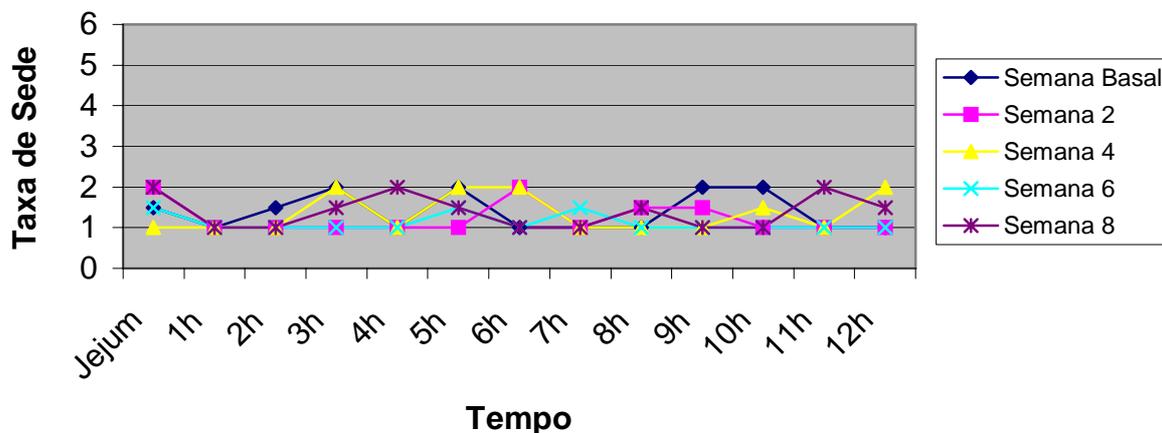


Figura 5 – Taxa de sede nos voluntários durante as 8 semanas de estudo.

4 - Conclusão

Estudos observacionais e alguns estudos metabólicos sugerem que a diferença na qualidade dos lipídios, como o grau de saturação influenciam a habilidade destes de induzir a saciedade. Os ácidos graxos monoinsaturados apresentaram, em diversas pesquisas, efeitos positivos sobre a saciedade. Houve um aumento na sensação de fome no período de jejum durante o presente estudo, o mesmo ocorrendo para a sensação de plenitude gástrica. O consumo prospectivo, o desejo alimentar e a sede não sofreram diferenças estatisticamente significantes. Porém, a oferta do óleo na forma líquida (*shake*) pode ter contribuído para a falta de alteração no consumo alimentar. Analisados em conjunto os dados do presente estudo não confirmam que o óleo de amendoim (rico em MUFA) interfere positivamente sobre a saciedade. Estudos com a adição de um grupo controle ou comparação do óleo de amendoim com outros óleos monoinsaturados e poliinsaturados não em adição mas em substituição aos ácidos graxos saturados podem auxiliar no entendimento deste assunto.

5 - CONCLUSÃO GERAL

Os resultados deste estudo não indicam que o consumo de óleo de amendoim promova a perda de peso, mas que apresentam um menor risco para o ganho de peso.

O óleo de amendoim promoveu um aumento significativo no HDL-C, o que por si só associa-se à redução do risco de doença cardiovascular. Porém, houve um aumento nos níveis de LDL-C e também um aumento em números absolutos, apesar de não haver significância estatística nos níveis de colesterol total, levando-os a questionar as vantagens da utilização do óleo de amendoim em adição a dieta.

A ingestão do óleo de amendoim aumentou significativamente tanto o gasto quanto a taxa metabólica basal.

A alteração na composição de ácidos graxos na dieta não foi suficiente para induzir mudanças da termogênese induzida pela dieta.

Os ácidos graxos monoinsaturados apresentaram, em diversas pesquisas, efeitos positivos sobre a saciedade. Analisados em conjunto os dados do presente estudo não confirmam que o óleo de amendoim (rico em MUFA) interfere positivamente sobre a saciedade. Estudos com a adição de um grupo controle ou comparação do óleo de amendoim com outros óleos monoinsaturados e poliinsaturados não em adição mas em substituição aos ácidos graxos saturados podem auxiliar no entendimento deste assunto e confirmar ou não sua relevância na dieta.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS, R.C.G.; MATTES, R.D. Effect of fat sources on satiety. **Obesity Research**. v.11, p.183-187, 2003.

ANDREWS, J.M.; DORAN, S.; HEBBARD, G.S.; RASSIAS, G.SUN, W.M.; HOROWITZ, M. Effect of glucose supplementation on appetite and the pyloric motor response to intraduodenal glucose and lipid. **American Journal of Physiology**. v.274, p.G645-652, 1998.

ARONNE, L.J.; MACKINTOSH, R.; ROSEBAUM, M.; LEIBEL, R.L.; HIRSCH, J. Atonomic nervous system activity in weigh gain and weight loss. **American Journal of Physiology**. v.269, p.R222-R225, 1995.

BELL, E.A.; CASTELLANOS, V.H. PELKMAN, C.L; THORWART, M.L, ROOLS, B.J. Energy density of foods affects energy intake in normal weight women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.67, p.412-420, 1998.

BENDIXEN, H.; FLINT, A.; RABEN, A.; HOY, C.E.; MU, H.; XU, X.; BARTELS, E. M.; ASTRUP, A. Effect of 3 modified fats and a conventional fat on appetite, energy intake, energy expenditure, and substrate oxidation in healthy men. **American Journal of Clinical Nutrition**. V.75, p.47-56, 2002.

BERRY, E.M. why is oleic acid the major storage fatty acids? **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**. v.18, p.158, 1994.

BLUNDELL, J.E.; STUBBS, R.J. Diet composition and the control of food intake in humans In: BRAY, G.A. BOUCHARD, C. JAMES, W.P.T. Eds **Handbook of Obesity**. New York: Marcel Dekker. p.243-272, 1998.

BLUNDELL, J.R. e ROGERS, P.J. Satiating power of food. **Encyclopedia of Human Biology**. v.6, p.723-733, 1991.

CECIL, J.E.; CASTIGLIONE, K.; FRENCH, S.; FRANCIS, J.; READ, N.W. Effects of Intra-gastric Infusions of fat and carbohydrate on appetite ratings and food intake from a test meal. **Appetite**. v.30, p.65-77, 1998.

CHAPMAN, I.M.; GOBLE, E.A.; WITTERT, G.A.; HOROWITZ, M. Effects of small-intestinal fat and food intake in obese and nonobese men. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.69, p.6-12, 1999.

De CASTRO, J.M.; ELMORE, D.K. Subjective hunger relationship with meal patterns in the spontaneous feeding behavior of humans: Evidence for a causal connection. **Physiology and Behavior**. v.43, p.159-165, 1988.

De GRAAF, C. The validity of appetite ratings beliefs. **Appetite**. v.21, p.156-160, 1993.

DIMEGLIO, D.P.; MATTES, R.D. Liquid versus solid carbohydrate: Effects on food intake and body weight. **International Journal of Obesity**. v.24, p.794-800, 2000.

FLINT, A.; RABEN, A.; BLUNDELL, J.E.; ASTRUP, A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meals studies. **International Journal of Obesity**.v.24, p.38-48, 2000.

FRENCH, S.J.; CONLON, C.A.; MUTUMA, S.T. The effect of intestinal infusion of long-chain fatty acids on food intake in humans. **Gastroenterology**. v.119, p.943-948, 2000.

FRIEDMAN, M.I. Fuel partitioning and food intake. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.67, p.513S-518S, 1998.

GREEN, S.M.; DeLARGY, H.J.; JOANES, D.; BLUNDELL, J.E. A satiety quotient: A formulation to access the satiating effect of food. **Appetite**. v.29, p.291-304, 1997.

GREENBERG, D. Fats and satiety: The role of the small intestine. **Appetite**. v.31, p.229, 1998.

HILL, A.J.; BLUNDELL, J.E. Nutrients and behavior: Research strategies for the investigation of taste characteristics, food preferences, hunger sensation and eating patterns in man. **Journal of Psychiatric Research**. v.2, p.203-212, 1982.

KAMPHUIS, M.M.J.W.; WESTERTERP-PLANTEGA, M.S.; SARIS, W.H.M. Fat-specific satiety in humans for fat high in linoleic acid vs fat high in oleic acid. **European Journal of Clinical Nutrition**. v.55, p.499-508, 2001.

KIRKMEYER, S.V.; MATTES, R.D. Effects of food attributes on hunger and food intake. **International Journal of Obesity**. v.24, p.1167-1175, 2000.

KOOY, K.V., SEIDELL, J.C. Techniques for the measurement for visceral fat: a practical guide. **International Journal of Obesity**. v.17, n.4, p.187-96, 1993.

KUCZMARSKI, R.J.; FLEGAL, K.M.; CAMPBELL, S.M; JOHSON, C.L. Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys 1960 to 1991. **Journal of American Medical Association**. v.272, p.205-211, 1994.

LAWTON, C.L.; DELARGY, H.J.; BROKMAN, J.; SMITH, F.C.; BLUNDELL, J.E. The degree of saturation of fatty acids influence post-ingestive satiety. **British Journal of Nutrition**. v.83, p.473-482, 2000.

LEWIS, C.J.; CRANE, N.T.; WILSON, D.B.; YETLEY, E.A. Estimated folate intakes: data updated to reflect food fortification, increased bioavailability, and dietary supplement use. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.70, 198-207, 1999.

LUKASKI, H.C.; JOHNSON, P.E.; BOLONCHUK, W.W.; LYKKEN, G.I. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.41, p.810-817, 1985.

MATTES, R.D.; VOISARD, S.K. Effects of peanuts on hunger and food intake in humans. **FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal** v.12, p.A506, 1998.

McARDLE, W.C., KATCH, F.I., KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício. Energia, nutrição e desempenho humano**. 3^a. ed. Rio de Janeiro: Koogan, p.387-409, 1991.

MERRIL, E.P.; KRAMER, F.M.; CARDELLO, A.; SCHUTZ, H. A comparison of satiety measures. **Appetite**. v.39, p.181-183, 2002.

MOURÃO, D.M. **Alimentos modificados e seus efeitos no metabolismo energético e na ingestão de alimentos**. Tese (Mestrado em Ciências de Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG. p.36-44, 2001.

PIERS, L. S; WALKER, K. Z; STONEY, R. M; SOARES, M. J; O'DEA, K. The influence of the type of dietary fat on postprandial fat oxidation rates: monounsaturated (olive oil) vs saturated fat (cream). **International Journal of Obesity**. v.26, p.814-821, 2002.

POPPITT, S.D.; PRENTICE, A.M. Energy density and its role in the control of food intake: Evidence from metabolic and community studies. **Appetite**. v.26, p.153-174, 1996.

PRENTICE, A.M.; BLACK, A.E.; COWARD, W.A.; DAVIES, H. L.; GOLDBERG, G.R.; MURGATROYD, P.R.; ASHFORD, J.; SAWYER, M.; WHITEHEAD, R.G. High rates of energy expenditure in the obese woman. **British Medical Journal**. v.292, p.983-987, 1986.

PRENTICE, A.M.; BLACK, A.E.; MURGATROYD, P.R.; GOLDBERG, G.R.; COWARD, W.A. Metabolism or appetite: questions of energy balance with particular reference to obesity. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**. v.2, p.95-104, 1989.

RABEN, A.; LARSEN-ANGERHOLM, L.; FLINT, A.; HOLST, J.; ASTRUP, A. Meals with similar energy density but rich in protein, fat, carbohydrate, or alcohol have different effects on energy expenditure and substrate metabolism but not on appetite and energy intake. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.77, 91-100, 2003.

ROBINSON, R.G.; FOLSTEIN, M.F.; MCHUGH, P.R. Changes in appetite and food intake following small bowels bypass surgery for obesity. **International Journal of Obesity**. v.2, p.489-490, 1978.

ROGERS, P.J.; BLUNDELL, J.E. Effect of anorexic drugs on food intake and the microstructure of eating in human subjects. **Psychopharmacology**. v.66, p.159-165, 1979.

ROOLS, B.J.; BELL, E.A.; CASTELLANOS, V.H. CHOW, M.; PELKMAN, C.L.; THORWART, M.L. Energy density but not fat content of foods affected energy

intake in lean and obese women. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.69, p.863-871, 1999.

SEPPLÉ, C.P.; READ, N.W. Effect of prefeeding lipid on food intake and satiety in man. **Gut**. v.31, p.158-161, 1990.

STUBBS, J.; FERRES, S.; HORGAN, G. Energy density of foods: Effects on energy intake. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. v.40, p.481-515, 2000.

STUBBS, R.J.; PRENTICE, A.M. The effect of covertly manipulating the diet fat: CHO ratio of iso-energetically dense diets on ad libitum food intake in "free living" humans. **Proceedings of the Nutrition Society**. v.52. p.341A, 1993.

TEGHTSOONIAN, M.; BECKER, E. e EDELMAN A psychophysical analysis of perceived satiety: Its relation to consumatory behavior and degree of overweight. **Appetite**. v.2, p.217-229, 1981.

WEINSIER, R.L., NELSON, K.M., HENSRUD, D.D., DARNELL, B.E., HUNTER, G.R., SCHUTZ, Y. Metabolic predictors of obesity. Contribution of resting energy expenditure, thermic effect of food, and fuel utilization to four-year weight gain of post-obese and never-obese women. **The Journal of Clinical Investigation**. v.95, p.980-985, 1995.

WELCH, I.M.; SAUNDERS, K.; READ, N.W. Effect of ileal and intravenous infusion of fat emulsions on feeding and satiety in human volunteers. **Gastroenterology**. v.89, p.1293-1297, 1985.

WELCH, I.McL.; SEPPLÉ, C.P.e READ, N.W. Comparison of the effects on satiety and eating behavior of infusion of lipids into the different regions of the small intestine. **Gut**. v.29, p.306-311, 1988.

WESTERTERP-PLANTEGA, M.S.; WIJCKMANS-DUIJSENS, N.E.G.; VERBOEKET-VAN DE VENNE, W.P.H.G.; DE GRAAF, K; WESTSTRATES, J.A. VAN HET HOF, K.H. Diet-induced thermogenesis and satiety in humans after a full-fat and reduced fat meals. **Physiology and Behavior**. v.61, p.343-349, 1997.

WOODEND, D.M.; ANDERSON, G.H. Effect of sucrose and safflower oil preloads on short term appetite and food intake of young men. **Appetite**. v.37, p.185-195, 2001.

ANEXO 1
Questionário

I - Dados pessoais:

Data: _____

1.
Nome: _____2. Sexo:
Masculino _____ Feminino _____3.
Endereço: _____
_____4. Telefone:
Casa _____ Trabalho _____ Cel: _____5. E-mail: _____

6. Data de nascimento: _____ Idade: _____

7. Etnia:
a) Caucasiana
b) Asiática
c) Hispânico
d) Negro
e) Índio
f) Outro _____

8. Altura: _____

9. Peso: _____

II - História médica

10 - Você tem ou teve algumas destas doenças citadas abaixo:

ESTADO ATUAL					
	NUNCA	DATA DIAGNÓSTICO	POBREMENTE CONTROLADO	BEM CONTROLADO	CURADO
Ataque cardíaco					
Derrame					
Diabetes					
Hipoglicemia					
Hipertensão					
Câncer					
Anorexia					
Bulimia					

Doenças Psiquiátricas					
Anemia Falciforme					
Osteoporose/ ↓ dens. óssea					
Hipotiroidismo					
Hipertiroidismo					
Doença Celíaca					
Outras doenças					

Especifique: _____

11 - Favor informar a idade com que foi diagnosticado a doença em um membro da sua família.

	PAI	MÃE	IRMÃO	IRMÃ	NINGUÉM
Ataque cardíaco					
Derrame					
Diabetes					
Hipoglicemia					
Hipertensão					
Câncer					
Anorexia					
Bulimia					
Doenças Psiquiátricas					
Anemia Falciforme					
Osteoporose/ ↓ dens. óssea					
Hipotiroidismo					
Hipertiroidismo					
Doença Celíaca					
Outras doenças					

Especifique: _____

12 – (Apenas para mulheres) Você está atualmente grávida ou amamentando?

() Não

() Sim (grávida) () Sim (amamentando)

13 – Você faz uso de alguma medicação?

- Não
 Sim.

Quais: _____

14 – Você tem alguma alergia a medicamentos, alimentos ou outras substâncias?

- Não
 Sim.

Quais: _____

Sintomas: _____

15 – Você apresenta algum desejo alimentar que ocorre regularmente? (alimentos que você alteraria suas atividades rotineiras para obtê-los)

- Não
 Sim.

Quais: _____

16 – Você tem alguma aversão alimentar? (alimentos que você acredita que fazem mal a sua saúde devido a alguma experiência passada onde após a ingestão você apresentou alguma reação desagradável ou doença) Favor excluir da resposta as possíveis intolerâncias ou alimentos que você apenas não gosta.

- Não
 Sim.

Quais: _____

17 – Você tem alguma intolerância alimentar? (como intolerância à lactose do leite)

- Não
 Sim.

Quais: _____

Sintomas: _____

18 – Faça um círculo no número de 1 (não gosto nem um pouco) a 9 (gosto muito) que melhor descreve o grau de apreciação dos seguintes alimentos:

Alimentos isolados:

Leite:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Café:	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Café com leite:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chup-chup:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Purê de batatas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sopa de carne:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sopa de vegetais:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sopa de galinha:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Azeite:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vitamina de frutas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chocolate:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Baunilha	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mousse Chocolate:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mousse Maracujá:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Abacaxi:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mamão:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Morango:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maçã:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maçã verde:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pêssego:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Goiaba:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ameixa:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Banana:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Maracujá:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Manga:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Capuccino:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Iogurte:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Farinha Láctea:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aveia:	1	2	3	4	5	6	7	8	9

19 – Você fuma ou usa outro tipo de fumo?

() Não

() Sim.

Quais: _____

_____ cigarros por dia por # _____ anos

_____ charutos por dia por # _____ anos

_____ cachimbos por dia por # _____ anos

_____ fumo de mascar por dia por # _____ anos

20 – Você consome álcool?

() Não

() Sim.

Quais: _____

Cerveja(em garrafas)

Vinho(em garrafas)

Outras bebidas

_____ por dia

_____ por dia

_____ por dia

_____ por semana

_____ por semana

_____ por semana

_____ por mês

_____ por mês

_____ por mês

21 – Você pratica atividades físicas regulares?

- () Não
() Sim.

Quais:

Tipo de atividade	Frequência por semana	Duração da atividade	Histórico(0-6 M;6-12M; 1-5 A e >5 A)

22 – Você planeja começar um exercício num futuro próximo?

- () Não
() Sim. () Próxima semana
() Próximo mês

III - Informações Dietéticas

23 – Qual a porcentagem de controle sobre a seleção e preparação de seus alimentos que você tem?

- a) Nenhuma
b) 0 – 25%
c) 26 – 50%
d) 51 – 75%
e) 76 – 100%

24 – Indique as horas do dia em que você consome refeições e lanches. Coloque a letra R para refeições e L para lanches sob cada hora do dia.

AM (manhã e início da tarde)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PM (tarde e noite)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

25 – Após os 18 anos de idade:

Qual o maior peso que você já teve e com que idade?Peso: _____

Idade: _____

Qual o menor peso que você já teve e com que idade?Peso: _____

Idade: _____

26 – Você perdeu ou ganhou mais do que 3Kg nos últimos 6 meses?

- () Não
() Sim. () Perdeu ___ Kg
() Ganhou ___ Kg

27 – Você está atualmente seguindo alguma dieta?

- () Não
() Sim. Qual

tipo: _____

- () Prescrita por um profissional de nutrição
() Prescrita por você mesmo

28 – Você pratica alguma restrição alimentar de cunho religioso?

- () Não
() Sim. Qual a razão da rejeição?

Alimento

Razão da rejeição

29 – Você utiliza alguma forma de suplemento alimentar? (ex: vitaminas, minerais, proteínas etc)

- () Não
() Sim. Se sim, liste abaixo:

Marca do produto	Tipo de suplemento	Dosagem	Frequência de uso

30 – Você apresenta alguma anormalidade no paladar ou olfato?

- () Não
() Sim. Qual

tipo: _____

31 – De acordo com uma escala de 1 (não importante) até 9 (extremamente importante), marque qual é a influência dos fatores abaixo na seleção dos alimentos que você consome. (Você pode usar qualquer número mais de uma vez)

- Gosto
- Custo
- Nutrição
- Conveniência
- Saúde (além da Nutrição)
- Disponibilidade

32 – De acordo com uma escala de 1 (nem um pouco preocupado) e 9 (extremamente preocupado), marque qual a sua preocupação em relação aos fatores citados abaixo: (Você pode usar qualquer número mais de uma vez)

- Câncer
- Diabetes

- c) Obesidade
- d) Hipertensão
- e) Açúcar na dieta
- f) Sal
- g) Gorduras
- h) Fibras
- i) Calorias
- j) Aditivos nos alimentos
- k) Irradiação nos alimentos

Circule a sua resposta nas questões a seguir:

33 – Com que frequência você faz dieta?

Nunca Raramente Algumas vezes Usualmente Sempre

34 – Com que frequência você evita estocar alimentos que são uma “tentação”?

Quase nunca Raramente Usualmente Quase sempre

35 – Com que frequência você compra alimentos com baixas calorias?

Quase nunca Raramente Usualmente Quase sempre

36 – Com que frequência você conscientemente come devagar para diminuir a sua ingestão alimentar?

Quase nunca Raramente Usualmente Quase sempre

37 – Com que frequência você conscientemente come menos do que você queria?

Quase nunca Raramente Usualmente Quase sempre

38 – Uma variação de 3 Kg afetaria o modo como você vive hoje?

Nada Um pouco Moderadamente Muito

39 – Você come pouco na frente dos outros e muito quando está sozinho?

Nunca Raramente Usualmente Sempre

40 – Você dispende tempo e pensamentos com comida?

Nunca Raramente Usualmente Sempre

41 – Você se sente culpado quando exagera na alimentação?

Nunca Raramente Usualmente Sempre

42 – Quão consciente você está em relação ao que você ingere?

Nem um pouco Pouco Moderadamente Extremamente

43 – Circule a sentença que melhor descreve você.

- a) Eu como o que eu quero, na hora que eu quero.
- b) Eu usualmente como o que eu quero, na hora que eu quero.
- c) Eu, uma vez ou outra, como o que eu quero, na hora que eu quero.
- d) Eu, uma vez ou outra, limito meu consumo alimentar, mas eu “relaxo”.
- e) Eu usualmente limito meu consumo alimentar, e raramente eu “relaxo”.
- f) Eu estou constantemente limitando o meu consumo alimentar e nunca “relaxo”.

44 – Marque com um X na melhor resposta a cada pergunta:

a) Uma hora após o almoço eu me sinto cansado:

- () Não, isto nunca aconteceu comigo () Usualmente
() Algumas vezes () Sempre

b) Uma hora após o almoço eu me sinto inativo:

- () Não, isto nunca aconteceu comigo () Usualmente
() Algumas vezes () Sempre

c) Uma hora após o almoço eu me sinto exausto:

- () Não, isto nunca aconteceu comigo () Usualmente
() Algumas vezes () Sempre

d) Uma hora após o almoço eu me sinto vigoroso:

- () Não, isto nunca aconteceu comigo () Usualmente
() Algumas vezes () Sempre

45 – Coloque V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas.

- a) Quando eu como minha quota de calorias, eu me sinto bem em não comer mais nada.
- b) Eu conscientemente como pequenas porções para controlar o meu peso.
- c) A vida é muito curta para se preocupar com alimentação.
- d) Eu sei exatamente o número de calorias dos alimentos em geral.
- e) Se eu estou de dieta e eu como um alimento não permitido, eu conscientemente como menos por um período de tempo para compensar.
- f) Eu gosto muito de comer para valer a pena ficar contando calorias e controlando o meu peso.
- g) Eu usualmente paro de comer quando eu ainda não estou satisfeito, como uma maneira de limitar a quantidade de alimento ingerido.
- h) Eu diminuo o número de refeições diárias a fim de não ganhar peso.
- i) Eu como tudo o que eu quero na hora que eu quero.
- j) Eu conto as calorias dos alimentos que eu como como um meio de controlar o meu peso.
- k) Eu não como alguns alimentos pois eles me deixam gordo.

l) Eu presto muita atenção nas mudanças que afetam a minha silhueta.

46 – Podemos contar com a sua colaboração em estudos futuros?

Não

Sim. Se sim, indique os procedimentos que são aceitáveis e os inaceitáveis.

	ACEITÁVEL	INACEITÁVEL
Administração de:		
a) Alimentos/dietas		
b) Medicamentos		
c) Programas de exercício		
d) Questionários de		
I - Saúde		
II - Psicologia		
III - Comportamento		
Mensuração de:		
a) Sabor/ cheiro		
b) Dietas		
c) Peso/ altura		
d) Habilidades motoras		
e) Composição corporal		
f) Gasto energético		
Coleta de:		
a) Sangue		
b) Urina		
c) Saliva		
d) Fezes		
e) Cabelo		
f) Hálito		

ANEXO 2

ANEXO 4

Registro Alimentar

Data: _____ Horário: _____

Refeição	Alimentos consumidos	Porção(medidas caseiras)
Desjejum		
Colação		
Almoço		
Lanche		
Jantar		

ANEXO 5

	X ± DP Sem	Mediana	X ± DP Sem 4	Mediana	X ± DP	Mediana
	Basal	Sem		Sem 4	Sem 8	Sem 8
		Basal				
Fibras(g)	22,99±10,40	19.50	22,76±8,96	22.54	21,25±9,35	19.38
Arginina(g)	2,26±1,28	2.12	1,76±1,20	1.35	1,95±1,22	1.44
Lisina(g)	3,18±2,04	2.19	2,53±1,68	2.03	2,72±1,62	2.34
Cobre (mg)	0,61±0,48	0.45	0,42±0,19	0.38	0,41±0,26	0.34
Magnésio(mg)	134,99±44,39	143.68	102,90±51,44	83.74	102,45±59,33	85.31
Sódio(mg)	1454,03±818,64	1188.41	1375,96±683,46	1162.88	1317,25±668,43	1182.26
Potássio(mg)	1394,57±547,89	1326.70	1138,44±540,22	904.76	1039,74±529,08	937.51
Manganês(mg)	1,60±0,88	1.43	1,26±0,71	1.08	1,16±0,69	1.00
Selênio (mcg)	65,09±30,02	63.05	51,21±28,96	42.73	52,84±28,02	45.78
Zinco(mg)	7,16±4,17	6.93	6,62±4,05	4.83	6,57±4,93	6.01
Vitamina C (mg)	78.59±62.96	64.67	98.07±62.51	78.81	62.32±49.90	46.68
Vitamina B₁ (mg)	0,53±0,27	0.52	1,04±2,84	0.34	0,40±0,28	0.29
Vitamina B₂ (mg)	0,70±0,38	0.63	0,56±0,34	0.40	0,54±0,39	0.40
Niacina(mg)	9,06±4,84	8.29	6,98±4,81	5.04	7,98±5,71	5.74

