

DANIELA NEVES RIBEIRO

**EFEITO DO AMENDOIM NA RESPOSTA GLICÊMICA, NO
APETITE E NA INGESTÃO ALIMENTAR EM MULHERES
OBESAS**

Dissertação 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
2010

DANIELA NEVES RIBEIRO

**EFEITO DO AMENDOIM NA RESPOSTA GLICÊMICA, NO
APETITE E NA INGESTÃO ALIMENTAR EM MULHERES
OBESAS**

Dissertação 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: 12 de Abril de 2010.

Prof^ª. Josefina Bressan
(Co-orientadora)

Prof^ª. Neuza Maria Brunoro Costa
(Co-orientadora)

Prof^ª. Sônia Machado Rocha Ribeiro

Prof^ª. Ana Vlândia Bandeira Moreira

Prof^ª. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas
(Orientadora)

Aos meus pais Fernando e Maura,

ao meu irmão Tiago,

DEDICO E OFEREÇO

Pegadas na areia

Uma noite eu tive um sonho...

Sonhei que estava andando na praia com o Senhor e no céu passavam cenas de minha vida. Para cada cena que passava, percebi que eram deixados dois pares de pegadas na areia: um era meu e outro do Senhor.

Quando a última cena da minha vida passou diante de nós, olhei para trás, para as pegadas na areia, e notei que muitas vezes, no caminho da minha vida, havia apenas um par de pegadas na areia. Notei também que isso aconteceu nos momentos mais difíceis e angustiantes da minha vida. Isso aborreceu-me deveras e perguntei ao meu Senhor:

- Senhor, tu não me disseste que, tendo eu resolvido te seguir, tu andarias comigo, em todo o caminho? Contudo notei que durante as minhas tribulações do meu viver, havia apenas um par de pegadas na areia. Não compreendo por que nas horas em que mais necessitava de ti, tu me deixaste sozinho. O Senhor respondeu:

- Meu querido filho. Jamais te deixaria nas horas de prova e sofrimento. Quando viste na areia, apenas um par de pegadas, eram as minhas. Foi exatamente aí, que te carreguei nos braços.

Autor desconhecido.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tornar possível a realização deste sonho.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Nutrição e Saúde (DNS), pela formação propiciada através do curso de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição e ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), pela bolsa concedida e que me oportunizou realizar o curso de Pós-graduação.

A minha querida orientadora Prof^a. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas, pela confiança e orientação. Obrigada por cada sorriso de incentivo nas horas de dificuldade e por me ensinar que não existem limites para quem quer aprender. Muito obrigada!

Ao pesquisador Richard Mattes pela oportunidade de desenvolver este trabalho na Universidade Federal de Viçosa.

As minhas co-orientadoras Prof^a. Josefina Bressan e Prof^a Neuza Maria Brunoro pelas valiosas sugestões e apoio durante a realização desta dissertação.

Ao Prof. Paulo Cecon, pela contribuição nas análises estatísticas.

Ao colega Caio, por ter sido o melhor companheiro de trabalho que eu poderia ter. Muito obrigada por tudo!

Aos colegas de laboratório, José Luiz, Fernanda, Raquel, Kiriaque, Denise, Lívia, Elisângela, André, por compartilhar suas experiências e conhecimentos. Em especial ao José Luiz pelo apoio na realização desta pesquisa durante um período.

Às estagiárias Danielle, Millena, Ana Cecília e Ana Carolina pela ajuda na realização dos experimentos, sem vocês essa etapa teria, com certeza, sido mais árdua. Obrigada pela dedicação.

As técnicas em enfermagem, Elizângela e Alexsandra pelo fundamental apoio técnico, pela dedicação. Obrigada por se esforçarem para que este trabalho fosse desenvolvido da melhor forma possível.

Aos colegas de mestrado Alexandre, Clarissa e Ana Cristina pelo apoio.

Aos meus pais, Maura e Fernando, e ao meu irmão Tiago, pela força e amor incondicional. Pelo apoio e carinho nas horas mais difíceis. Por vocês cheguei aqui e pra vocês dedico esta etapa vencida. Amo vocês!

Ao meu namorado Geraldo Magela, pelo amor, carinho, companheirismo. Pela paciência nas horas mais difíceis durante a realização deste trabalho.

Aos meus tios, Laura, Teodoro, e aos primos Karine e Rodrigo meu agradecimento especial, pela acolhida, apoio e carinho.

Às amigas Carla Quinhones, Karolina Gatti, Áurea, e prima Aline pelos conselhos e discursos de perseverança e otimismo, que me ajudaram a seguir em frente em meio às dificuldades. Obrigada pelo carinho!

À todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para o êxito deste trabalho, meu eterno agradecimento.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS E QUADROS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Evidências científicas sobre o efeito das oleaginosas no apetite	4
2.2 Possíveis mecanismos responsáveis pelo controle do apetite em resposta ao consumo de oleaginosas.	10
2.3 Impacto das oleaginosas no controle glicêmico	11
2.4 Possíveis mecanismos responsáveis pelo controle glicêmico em resposta ao consumo de oleaginosas.	17
3 METODOLOGIA	20
3.1 Seleção das voluntárias	21
3.1.2 Desenho experimental	21
3.1.3 Avaliação da pressão arterial	22
3.1.4 Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal	23
3.1.5 Teste de tolerância oral à glicose	25
3.1.6 Avaliação da glicemia de jejum	26
3.1.7 Avaliação do grau de resistência insulínica	26
3.1.8 Avaliação da atividade física e do gasto energético	27
3.1.9 Preparações servidas no estudo	27
3.1.10 Avaliação das características sensoriais das preparações	29
3.1.11 Avaliação subjetiva do apetite	29
3.1.12 Avaliação da ingestão alimentar	29

3.1.13 Avaliação bioquímica	30
3.1.14 Análise estatística	31
3.1.15 Retorno aos indivíduos	31
4 RESULTADOS	32
4.1 Características das voluntárias	32
4.2 Características sensoriais das preparações	34
4.3 Avaliação subjetiva do apetite	34
4.4 Avaliação da ingestão alimentar	36
4.5 Avaliação dos parâmetros bioquímicos	39
5 DISCUSSÃO	43
6 CONCLUSÕES	49
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICE	61
ANEXOS	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAC	Área abaixo da curva
AAcC	Área acima da curva
ATP	Adenosina trifosfato
CC	Circunferência da cintura
CQ	Circunferência do quadril
DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DP	Desvio padrão
g	grama
GC	Gordura corporal
GET	Gasto energético total
GIP	Polipeptídeo insulínico glicose-dependente
GLP-1	Peptídeo semelhante ao glucagon 1
HOMA-IR	Homeostasis Model Assessment
IMC	Índice de massa corporal
kcal	Kilocalorias
kg	Kilograma
LAMECC	Laboratório de metabolismo energético e composição corporal
MM	Massa magra
mmHg	milímetros de mercúrio
MUFAs	Ácidos graxos monoinsaturados
PD	Pressão diastólica
PPAR	Receptores ativados por proliferadores de peroxissomos
PS	Pressão sistólica
PUFAs	Ácidos graxos polinsaturados
RCQ	Relação cintura quadril
SFAs	Ácidos graxos saturados
TTOG	Teste de tolerância oral à glicose
VAS	<i>Visual Analogue Scales</i> - Escala de analogia visual

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média±DP e mediana dos dados das voluntárias referentes à idade, medidas antropométricas, composição corporal, pressão arterial, glicemia 2 horas após sobrecarga oral à glicose, glicemia e insulinemia de jejum (n=8).	33
Tabela 2: Calorias e macronutrientes (média±DP) apresentados pela dieta habitual e pela dieta ingerida nos dias das etapas do estudo (n=6).	36
Tabela 3: Ingestão calórica e de macronutrientes (média±DP) no laboratório e fora do laboratório nas 3 etapas do estudo.	37
Tabela 4: Médias+DP dos níveis de glicose, ácidos graxos livres e insulina obtidos antes (-10 min) e durante os 490 minutos após o consumo de creme de trigo sem amendoim, contendo amendoim em grão e pasta de amendoim.	41
Tabela 5: Média+DP da área obtida abaixo da curva das respostas glicêmica e insulinêmica e área acima da curva dos níveis de ácidos graxos livres durante 4 horas após desjejum e almoço nas 3 etapas experimentais.	42

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Quadro 1: Estudos que avaliaram o efeito de oleaginosas no apetite.	9
Quadro 2: Estudos que avaliaram o efeito de oleaginosas na glicemia.	16
Quadro 3: Composição de ácidos graxos de oleaginosas.	18
Quadro 4: Classificação da pressão sistólica e diastólica (mmHg), de acordo com as VDBHA (2006).	23
Quadro 5: Classificação do percentual de gordura, de acordo com Lohan (1992).	25
Quadro 6: Classificação da glicemia de jejum e do TTOG, de acordo com a ADA (2010).	26
Quadro 7: Composição dos 3 tipos de creme de trigo servidos no desjejum.	28
Quadro 8: Composição nutricional das refeições (creme de trigo + suco de laranja) servidas no desjejum.	28
Quadro 9: Composição nutricional da refeição (sanduíche de geléia de morango + água) servida no almoço.	28
Figura 1: Desenho experimental de cada etapa do estudo. Avaliação bioquímica (AB), Avaliação do apetite (AA), Avaliação da palatabilidade (AP), Ingestão do desjejum (ID), Ingestão do almoço (IA).	22
Figura 2: Recrutamento das voluntárias.	32
Figura 3: Média±EP da aparência das preparações servidas no desjejum, utilizando a escala de análise visual. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de ANOVA, complementado pelo teste de Tukey.	34
Figura 4: Média do desejo de comer algo salgado 9 (A) e 10 (B) horas (após a ingestão da refeição testada). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo (A) teste de Kruskal-Wallis complementado pelo teste de Dunn's e (B) teste de ANOVA complementado pelo teste de Tukey.	35
Figura 5: Média da ingestão de calorias (A), carboidratos (B), lipídios (C) e proteína (D) durante a permanência das voluntárias no laboratório e depois que as mesmas deixaram o laboratório. Teste de Tukey.	38
Figura 6: Média dos níveis de glicose (A), insulina (B) e ácidos graxos livres (C) em jejum (-10 min) e durante os 490 minutos após a ingestão do creme de trigo sem amendoim, contendo amendoim em grão e pasta de amendoim. Testes Shapiro-Wilk, ANOVA ou Kruskal-Wallis.	40

RESUMO

RIBEIRO, Daniela Neves, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril, 2010. **Efeito do amendoim na resposta glicêmica, apetite e na ingestão alimentar em mulheres obesas.** Orientadora: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-orientadoras: Josefina Bressan e Neuza Maria Brunoro Costa.

O aumento da prevalência de diabetes *mellitus* tem sido atribuído á adoção de um estilo de vida inadequado, representado por maus hábitos alimentares e sedentarismo. O consumo de oleaginosas tem sido apontado como possível estratégia para reduzir o risco de desenvolver o DM e controlar o apetite. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do amendoim em pasta e em grão na resposta glicêmica, apetite e ingestão alimentar em mulheres obesas. Trata-se de um estudo randomizado e em *crossover*, envolvendo 8 mulheres obesas, as quais ingeriram em três etapas um desjejum composto de creme de trigo contendo amendoim em grão (CAG), pasta de amendoim (CPA) ou sem amendoim (CSA). Foram avaliados parâmetros bioquímicos (glicose, insulina e ácidos graxos livres) e foram feitas avaliações subjetivas do apetite 10 minutos antes da ingestão do desjejum e aos 15, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 265, 295, 310, 340, 370, 430 e 490 minutos após o consumo dessa refeição. Aos 240 min após o desjejum, as voluntárias ingeriram o almoço contendo pão de forma, geléia de morango e água. Aos 490 min após o desjejum, as voluntárias foram liberadas para fazerem suas atividades normais e preencheram registro alimentar durante o resto do dia e questionário de avaliação subjetiva do apetite de hora em hora até dormir. A palatabilidade das preparações servidas no estudo foram avaliadas. Verificou-se que o CAG apresentou aparência pior, quando comparado ao CPA. A ingestão de CAG ocasionou maior desejo de comer alimento salgado do que o CSA, 9 horas após a ingestão do desjejum, e em comparação ao CPA e CSA, 10 horas após a ingestão do desjejum. As médias dos níveis glicêmicos e da concentração de ácidos graxos livres

não foram afetadas pelos tratamentos aplicados no estudo. Contudo, observou-se maior insulinemia ($p= 0,07$) aos 240 min, após consumo de CPA em relação ao CSA. Os valores para a área da curva (AC) dos níveis de ácidos graxos livres e dos níveis glicêmicos foram menores após a ingestão de CPA, em comparação ao CSA ($p=0,07$) e CAG ($p=0,05$). A área da curva dos níveis insulinêmicos foi maior após o desjejum ($p=0,015$) e almoço ($p=0,003$) em resposta ao consumo de CPA em comparação às duas outras preparações ingeridas no estudo. A ingestão calórica no dia que as voluntárias consumiram CPA foi de aproximadamente 200 kcal menor ($p = 0,86$) em relação à ingestão habitual, CAG e CSA. A ingestão habitual de lipídios foi maior ($p=0,07$) em comparação àquela observada nos dias em que as três preparações testadas foram ingeridas. Os resultados sugerem que o consumo de amendoim em pasta ou em grão não afeta o apetite e ingestão alimentar. Contudo, esses resultados sugerem que a pasta de amendoim possa resultar em efeito benéfico no controle glicêmico de indivíduos intolerantes à glicose (pré-diabéticos) que apresentam comprometimento da secreção insulínica. Caso este efeito seja mantido após o consumo crônico da pasta de amendoim, sem que haja aumento da adiposidade, esta estratégia pode auxiliar na redução do risco de desenvolver diabetes *mellitus*.

ABSTRACT

RIBEIRO, Daniela Neves, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, april, 2010. **Effect of peanut on glycemic response, appetite and food intake in obese women.** Adviser: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-advisers: Josefina Bressan and Neuza Maria Brunoro Costa.

The increase in the prevalence of diabetes mellitus has been attributed to the adoption of an inappropriate lifestyle, represented by poor eating habits and sedentary lifestyle. Nuts consumption has been suggested as a possible strategy for reducing the risk of developing diabetes and for control appetite. Given the above, the objective of this study was to evaluate the effect of peanut butter and whole peanuts on glycemic response, appetite and food intake in obese women. This is a randomized crossover study, which involved the participation of eight obese women. The participants consumed in three study sessions a breakfast consisting of cream of wheat containing whole peanuts (CWP), peanut butter (CPB) or without peanuts (CWAP). Biochemical parameters (glucose, insulin and free fatty acids) and subjective appetitive sensations were assessed 10 minutes before eating breakfast and at 15, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 265, 295, 310, 340 , 370, 430 and 490 minutes after the consumption of that meal. Lunch consisting of bread, strawberry jam and water was served 240 min after breakfast. Participants were released to do their normal activities 490 minutes after breakfast consumption, and kept dietary records during the subsequent 24 hour and completed subjective appetitive sensations questionnaires hourly until they go to sleep. The palatability of preparations served in the study were evaluated. It was verified that the CWP looked worse compared to the CPB. Ingestion of CWP lead to a higher desire to eat salty foods than the CWAP, nine hours after eating breakfast, and in comparison to the CPB and CWAP, 10 hours after breakfast. The mean glucose levels and the concentrations of free fatty acids were not affected by study treatment. However, there

was a higher insulin ($p = 0.07$) at 240 min after consumption of the CPB than the CWAP. The values for the area of the curve (AC) for the levels of free fatty acids and glucose were lower after CPB ingestion than after CWAP ($p = 0.07$) and CWP ($p = 0.05$). The area of the curve of insulin levels were higher after breakfast ($p = 0.015$) and lunch ($p = 0.003$) in response to the consumption of CPB compared to the other two test meals. The energy intake on the day that the volunteers consumed CPB was approximately 200 kcal lower ($p = 0.86$) compared to the habitual intake, CWP and CWAP. The habitual fat consumption was higher ($p = 0.07$) than the one observed on the days in which the three test meals were consumed. The results suggest that the consumption of peanut butter or whole peanuts does not affect appetite and food intake. However, these results suggest that peanut butter could result in beneficial effect on glycemic control in glucose intolerant individuals (pre-diabetics) that have impaired insulin secretion. If this effect is maintained after chronic consumption of peanut butter, without increasing adiposity, this strategy can help reduce the risk of developing diabetes mellitus.

1 INTRODUÇÃO

Diabetes *mellitus* (DM) é uma desordem metabólica resultante de um defeito na secreção e/ou na ação da insulina (Bastaki, 2005). A prevalência da doença tem aumentado rapidamente no mundo todo. Estima-se que atualmente mais de 246 milhões de pessoas sejam diabéticas (aproximadamente 6% da população mundial) e que em 2025 haja 300 milhões de diabéticos (Duarte et al., 2007). Observa-se que os diabéticos apresentam uma probabilidade dez vezes maior para desenvolver doenças cardiovasculares e doença vascular periférica, oftalmológica, renal, dentre outras doenças crônicas, favorecendo o aumento de incidência de acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, cegueira, amputação dos membros, complicações no parto e disfunção sexual (Winer e Sowers, 2004).

A manifestação do DM tipo 2 está diretamente relacionada ao estilo de vida adotado. Estudos têm apontado que a adoção de estilo de vida saudável pode prevenir ou adiar o desenvolvimento da doença em indivíduos com resistência à insulina (Tuomilehto, et al., 2001; Lindström et al., 2003; Yamaoka e Tango, 2005). O consumo de dietas hipercalóricas, hiperlipídicas, de alto índice glicêmico, ricas em ácidos graxos saturados, pobre em fibras alimentares, associado à inatividade física pode favorecer a manifestação e o descontrole do DM (Dedoussis, Kaliora e Panagiotakos, 2006).

Vários estudos têm sido conduzidos visando a identificação de estratégias capazes de prevenir a obesidade, controlando assim a manifestação de doenças crônicas não transmissíveis como o diabetes. As oleaginosas têm sido apontadas como alimentos funcionais capazes de exercer este efeito. Apesar de alguns autores atribuírem este efeito à composição nutricional das mesmas, o mecanismo responsável por este efeito ainda não está totalmente esclarecido (Jenkins et al., 2008).

Indivíduos obesos tendem a apresentar níveis insulinêmicos mais elevados, que por sua vez leva à resistência insulínica periférica, favorecendo a manifestação do DM tipo 2 (Kopelman, 2000). Diante disto, o controle da obesidade torna-se importante para a prevenção do diabetes. O tratamento tradicional da obesidade se baseia no aumento da realização de exercícios físicos associado à ingestão de dietas hipocalóricas. No entanto, a adesão a tais dietas em longo prazo torna-se difícil por levar ao aumento da fome e à redução da taxa metabólica basal (Rogers, 1999), favorecendo assim a recuperação do peso perdido inicialmente. Por outro lado, a ingestão de alimentos com alto poder de saciedade favorece o controle da ingestão calórica, sem levar ao aumento da sensação de fome entre as refeições (Holt et al., 2001). Apesar do amendoim ser um alimento altamente calórico, esta oleaginosa é também rica em fibras e proteínas (Cruz, 2006). Por isso, o seu consumo pode ser uma estratégia interessante a ser utilizada para o controle da saciedade (Brennan et al., 2009), podendo ser eficaz para a prevenção e controle da obesidade.

Os resultados dos estudos sugerem que a composição de ácidos graxos da dieta ingerida pode modificar a composição desses ácidos graxos presentes nos fosfolipídios da membrana celular do músculo esquelético, afetando assim a sensibilidade à insulina. O consumo de dieta rica em ácidos graxos insaturados contidos nas oleaginosas, como o amendoim, exerce um papel importante na prevenção da resistência insulínica, por aumentar a afinidade da insulina pelo seu receptor (Vessby et al., 2001). Além disso, o alto teor de magnésio (Lopez-Ridaura et al., 2004; Rodríguez-Mórna e Guerrero-Romero, 2003; Sales e Pedrosa, 2006) e de fibras (Kaline et al., 2007; Montonen et al., 2003; Krishnans et al., 2007; Schulze et al., 2007) e o baixo índice glicêmico (Schulze et al., 2004; Barclay et al., 2007; Thomas e Elliott, 2009) das oleaginosas tem sido relacionado ao menor risco de diabetes.

Dessa forma, este estudo foi desenvolvido com o objetivo geral de:

- Avaliar o efeito do consumo de amendoim em pasta e em grão na resposta glicêmica, no apetite e na ingestão alimentar em mulheres obesas.

Especificamente, o estudo visa atingir os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar as características sensoriais de preparações contendo amendoim em grão e em pasta.
- Avaliar o efeito das preparações teste sobre as sensações subjetivas de apetite (sensações de fome, plenitude gástrica, desejo/motivação de ingerir alimentos específicos).
- Avaliar o efeito das preparações teste na glicemia, insulinemia e nos níveis de ácidos graxos livres.
- Avaliar o efeito das preparações teste na ingestão calórica e de macronutrientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Evidências científicas sobre o efeito das oleaginosas no apetite

A prevenção e o tratamento da obesidade é uma prioridade de saúde pública, visto que reduz o risco da ocorrência e complicações de comorbidades (Coelho et al., 2006). Apesar de serem altamente calóricas, o consumo de oleaginosas não têm sido associadas ao ganho de peso (Alper e Mattes, 2002). Tem sido proposto que o consumo de oleaginosas seja capaz de promover maior saciação, promovendo a redução do consumo calórico (Brennan et al., 2009).

Apesar das oleaginosas serem alimentos altamente calóricos, seu consumo tem sido inversamente relacionado ao índice de massa corporal (IMC). Vários mecanismos têm sido propostos para explicar a relação entre o consumo de oleaginosas e a perda de peso. O baixo índice glicêmico e o alto teor de proteínas e de fibras das oleaginosas promovem maior saciedade (Rajaram e Sabaté, 2006). A ingestão das mesmas está associada ao aumento da termogênese e maior habilidade para oxidar gorduras (Casas-Agustench et al., 2009) e baixa absorção intestinal de gorduras (Ellis et al., 2004). Os resultados de estudos com animais e humanos têm demonstrado que os ácidos graxos insaturados aumentam a oxidação de gorduras devido à maior termogênese induzida pela dieta, resultando em menor acúmulo de gordura corporal (Rajaram e Sabaté, 2006).

Um estudo recente, duplo cego, randomizado e em *crossover* avaliou o efeito do consumo de nozes durante 4 dias no controle da ingestão alimentar. Participaram do estudo 20 homens e mulheres sem alteração da glicemia, mas apresentando síndrome metabólica (Brennan et al., 2009). Os participantes foram admitidos duas vezes em um centro clínico, por quatro dias cada, quando receberam dieta isocalórica. Nos quatro dias de intervenção, após 12 horas de jejum, foram consumidos *shakes* no café da

manhã, contendo 48g de nozes ou sem nozes. A saciação, saciedade e fome foram avaliadas por meio de escala de analogia visual antes do café da manhã e do almoço. Além disso, no primeiro e quarto dia de cada intervenção, foram avaliados os níveis de insulina, glicose, grelina, peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1), polipeptídeo insulínico dependente (GIP) e PYY e as adipocinas: leptina e adiponectina. Verificou-se que o consumo das nozes aumentou a saciação e a saciedade, e reduziu o apetite significativamente no terceiro e quarto dia ($p=0,02$ e $p=0,03$). Acredita-se que o alto teor de fibras das nozes tenha contribuído para este efeito. Entretanto, não foi observado efeito significativo nos níveis de hormônios relacionados à saciedade. É possível que a curta duração deste estudo não tenha permitido a ocorrência de mudanças nos níveis hormonais.

Coelho et al. (2006) avaliaram o efeito do óleo de amendoim sobre o apetite em 24 indivíduos eutróficos e 24 com sobrepeso, que ingeriram um *milk shake* contendo óleo de amendoim (equivalente a 30% do gasto energético), por 8 semanas. Os indivíduos com sobrepeso apresentaram aumento das taxas de saciação durante as semanas 6 e 8 do estudo em resposta ao consumo do óleo de amendoim. No entanto, as taxas de fome permaneceram sem alteração durante este período. Verificou-se que os indivíduos eutróficos reduziram a ingestão alimentar, resultando no aumento da taxa de fome nas semanas 2 e 6 do estudo. Entretanto, as taxas de saciação tenderam a aumentar nesses indivíduos. Observou-se aumento significativo do peso corporal (2,4 kg) entre os indivíduos com sobrepeso, devido ao aumento da massa gorda. No entanto, destaca-se que no estudo não foi incluído no estudo um grupo controle para comparar o efeito do óleo no apetite.

No estudo de Casas-Agustench et al. (2009), comparou-se o efeito de 3 tipos de refeição na termogênese, oxidação de macronutrientes e saciedade: dieta rica em ácidos

graxos poliinsaturados, contendo amêndoas; dieta rica em ácidos graxos monoinsaturados, contendo azeite de oliva e dieta rica em ácidos graxos saturados, contendo queijo e manteiga. Tratou-se de um estudo randomizado, *crossover*, envolvendo 29 homens saudáveis, entre 18 e 30 anos. Os indivíduos receberam uma dieta normocalórica durante os 3 dias precedentes a cada dia de teste. A saciedade foi avaliada por meio da escala de analogia visual imediatamente antes de cada refeição teste e aos 30, 90, 210 e 300 minutos após a ingestão. Cinco horas após o consumo da refeição testada, os participantes ingeriram um almoço padrão até se sentirem saciados. Verificou-se que a termogênese 5 horas após as refeições contendo amêndoas e azeite de oliva foi significativamente maior que aquela obtida após a refeição rica em ácidos graxos saturados. A taxa de oxidação de gordura e de proteína, o quociente respiratório e a saciedade não foram afetados no estudo. Após o consumo do almoço *ad libitum* também não houve diferença na ingestão de energia e macronutrientes entre as refeições testadas. Seria interessante se os autores desses estudos tivessem indicado a quantidade de amêndoa testada, permitindo assim maior aplicação prática do efeito das amêndoas na termogênese.

Alfenas e Mattes (2003) compararam o efeito do consumo de *muffins* contendo MUFA (óleo de canola e óleo de amendoim) ou SFA (manteiga) ou sem gordura (controle) no apetite em 9 homens e 11 mulheres eutróficos. Após 10 horas de jejum, os participantes responderam um questionário sobre sensação de fome, desejo de se alimentar e saciação e ingeriram um dos três *muffins* (contendo 40g de cada fonte de lipídeo ou controle) e 150 mL de água, dentro de 15 minutos. O questionário sobre o apetite foi aplicado novamente aos 30, 60 e 120 minutos após a ingestão dos *muffins*, e os participantes preencheram um registro alimentar nas 24 horas subseqüentes. Observou-se que a ingestão de *muffins* contendo óleo de amendoim e canola resultou

em maiores taxas de saciação e os muffins contendo manteiga, canola e amendoim resultaram em menores taxas de fome aos 30, 60 e 120 minutos após a ingestão comparados aos *muffins* sem gordura. O consumo de energia após a cada sessão foi maior quando foi ingerido o *muffin* sem gordura. Entretanto, como esses *muffins* não apresentavam gordura em sua composição, os mesmos eram menos calóricos que os *muffins* com gordura, contribuindo assim para o menor efeito na saciedade. O consumo de refeições apresentando maior densidade calórica resulta em menor sensação de fome comparada a refeições de baixa densidade calórica (Kirkmeyer e Mattes, 2000).

No estudo de Akuamoah-Boateng et al. (2005), foi avaliado o efeito do consumo de diferentes tipos de óleo no apetite. O estudo foi conduzido com 63 homens e 66 mulheres saudáveis de três países diferentes (Brasil, Gana e EUA), que receberam um dos 4 tipos de *shake*, sendo que 3 deles continham óleo (de amendoim ou de oliva ou de açafrão) e 1 não apresentava adição de óleo (controle), durante 8 semanas. No período basal e nas semanas 4 e 8 do estudo, foi realizado um registro alimentar de 3 dias (2 dias de semana e 1 de final de semana). Observou-se que a ingestão calórica diária média aumentou com a adição de gordura nos 3 grupos em comparação ao período basal. A ingestão calórica diária durante as semanas 4 e 8 de intervenção foi maior do que antes da intervenção ($p < 0,001$). Após 8 semanas, foi observado um aumento significativo de peso corporal em resposta ao consumo dos *shakes* que continham óleo comparado ao período basal ($p < 0,05$).

Alper e Mattes (2002) avaliaram o efeito do consumo de amendoim no apetite. Tratou-se de um estudo *crossover*, incluindo 7 mulheres e 8 homens eutróficos, que consumiram 3 tipos de dieta: 1) Amendoim sem orientação dietética por 8 semanas; 2) Adição de amendoim à dieta habitual por 3 semanas e 3) Amendoim substituindo igual quantidade de gordura da dieta por 8 semanas. Os participantes responderam um

questionário para avaliar as taxas de fome a cada hora, 24 horas antes e após cada tratamento. Não foi observada diferença significativa nas taxas de fome durante as três dietas. A média do desejo de alimentar, consumo prospectivo e taxas de saciação não foram afetados durante os tratamentos. Porém, no estudo não foi incluído um grupo controle para comparar os resultados.

Vale ressaltar que os estudos apresentados acima possuem diferenças metodológicas, relacionadas à forma de ingestão de oleaginosas: líquida (óleo) ou sólida (muffins), adicionadas a um alimento ou refeição; dificultando a realização de comparações mais detalhadas dos resultados. Entretanto, os resultados dos estudos sugerem que a quantidade de oleaginosas necessária para resultar na redução do apetite corresponde uma porção superior a 40g.

Até o momento, são poucas as pesquisas que avaliaram o efeito das oleaginosas no apetite. Nos estudos em que esse parâmetro foi avaliado, o apetite foi avaliado por métodos subjetivos. A avaliação da resposta hormonal após o consumo de oleaginosas é recente nos estudos. Os estudos que avaliaram o efeito das oleaginosas no apetite encontram-se resumidos no Quadro 1.

Quadro 1: Estudos que avaliaram o efeito de oleaginosas no apetite.

Autor (ano)	Objetivo	Amostra	Delineamento experimental	Resultados
Brennan, 2009	Avaliar o efeito de nozes na saciedade.	10 homens e 10 mulheres com síndrome metabólica	Estudo randomizado, duplo cego e em <i>crossover</i> . Ingestão de <i>shakes</i> no café da manhã com 48g de nozes ou placebo. Duração de 4 dias para cada intervenção.	Aumento da saciedade e saciação antes do almoço após consumo de café da manhã com nozes no 3º e 4º dia ($p=0,02$ e $p=0,03$). Não houve mudança significativa nos níveis de hormônios relacionados à saciedade (grelina, GLP-1, GIP, PYY, leptina e adiponectina)
Coelho, 2006	Avaliar o efeito do óleo de amendoim sobre o apetite.	24 eutróficos e 24 com sobrepeso (12 homens e 12 mulheres)	Ingestão de <i>milk shake</i> contendo óleo de amendoim (quantidade correspondente a 30% do gasto energético em repouso). Duração de 8 semanas.	Aumento das taxas de saciação durante as semanas 6 e 8, e taxas de fome inalteradas, em indivíduos com sobrepeso. Taxas de saciação tenderam a aumentar, e aumento das taxas de fome nas semanas 2 e 6, em indivíduos eutróficos.
Casas-Agustench, 2009	Comparar o efeito de refeições rica em PUFA, MUFA e SFA na saciedade, substrato de utilização e termogênese.	29 homens saudáveis	Estudo randomizado e em <i>crossover</i> . 3 refeições contendo: 30g de amêndoas (PUFA), azeite de oliva (MUFA) e queijo e manteiga (SFA). Duração de 300 min.	Não houve diferença significante na saciedade após o consumo das 3 refeições testadas.
Alfenas, 2003	Comparar o efeito no apetite de duas fontes de lipídios: MUFA com SFA.	9 homens e 11 mulheres eutróficos	Consumo de <i>muffins</i> contendo 40g de manteiga, óleo de amendoim, óleo de canola ou sem gordura. Duração de 120 min	<i>Muffins</i> contendo óleo de amendoim resultou em maiores taxas de saciação e menores taxas de fome comparados com os sem gordura, após 120 min.
Akuamoah-Boateng, 2007	Determinar o efeito do consumo de óleo de amendoim, oliva e açafrão no apetite.	63 homens e 66 mulheres saudáveis	Randomizado. Consumo de <i>milkshake</i> com óleo de oliva, de açafrão, amendoim (quantidade correspondente a 30% do gasto energético em repouso) ou sem adição de óleo. Duração de 8 semanas.	Média de ingestão de energia aumentou com <i>milkshake</i> com adição de gordura comparado com <i>milkshake</i> sem gordura.
Alper, 2002	Avaliar o efeito do consumo de amendoim no apetite, ingestão de energia, peso corporal, gasto energético e termogênese induzida pela dieta.	7 mulheres e 8 homens eutróficos	<i>Crossover</i> . 3 tipos de intervenção: 1) Consumo de amendoim sem orientação dietética por 8 semanas; 2) Adição de amendoim na dieta habitual por 3 semanas e 3) Consumo de amendoim substituindo igual quantidade de gordura da dieta 89 ± 21g de amendoim	Não foi observada diferença significativa nas taxas de fome durante as três dietas. A média do desejo de alimentar, consumo prospectivo e taxas de saciação não demonstraram diferença significativa durante os tratamentos.

2.2 Possíveis mecanismos responsáveis pelo controle do apetite em resposta ao consumo de oleaginosas.

As oleaginosas de forma geral são ricas em proteínas (Brufau et al., 2006) e fibras (Sallas-Salvadó et al., 2006), favorecendo o controle da ingestão alimentar (Alper e Mattes, 2002). As proteínas aumentam a saciedade por promover o aumento da concentração de aminoácidos na corrente sanguínea no período pós-prandial, estimulando a liberação de hormônios anorexígenos e insulina (Paiva, Alfenas e Bressan, 2007). A fibra alimentar auxilia no controle do peso corporal, por aumentar a saciação (redução da ingestão calórica na refeição) e a saciedade (aumento do intervalo entre as refeições) ou por influenciar o metabolismo energético (aumentando a oxidação de gordura, reduzindo assim o teor de gordura corporal). As fibras solúveis podem reduzir a taxa de absorção de carboidratos, a glicemia pós-prandial e conseqüentemente a secreção de insulina, evitando a ocorrência de hipoglicemia durante o período pós-absortivo, promovendo maior saciedade e favorecendo a oxidação de gorduras (Pereira e Ludwig, 2001).

Os resultados de alguns estudos demonstram a ocorrência do aumento dos níveis de colecistoquinina após a ingestão de refeições ricas em fibras em relação às refeições pobres em fibras. A colecistoquinina é secretada pelas células do intestino delgado e atua no centro da saciedade, inibindo a ingestão alimentar (Pereira e Ludwig, 2001). As fibras também agem estimulando a secreção do GLP-1, o qual exerce efeito no nervo aferente vagal, inibindo o apetite por reduzir a taxa de esvaziamento gástrico, sinalizando para o cérebro reduzir a ingestão alimentar (Naslund et al., 1999).

O maior componente do amendoim é a fração lipídica (49%), com predominância de gordura insaturada (40%). As oleaginosas são excelentes fontes de ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs) e poliinsaturados (PUFAs) (Jenkins et al.,

2008). Os resultados dos estudos com animais e humanos têm sugerido que esses ácidos graxos insaturados são mais facilmente oxidados que os ácidos graxos saturados (SFAs), resultando no aumento da saciedade (Iyer et al., 2005). Os resultados dos estudos em ratos sugerem que a gordura que é oxidada leva à saciedade enquanto a gordura que é estocada não. Os MUFAS, como o ácido oléico são absorvidos e oxidados mais rapidamente que os SFAs como o ácido esteárico. Os resultados de estudos em ratos têm demonstrado que os MUFAs possuem maior efeito na saciedade comparado aos SFAs (Coelho et al., 2006).

2.3 Impacto das oleaginosas no controle glicêmico

A ocorrência de hiperglicemia pós-prandial têm sido considerada um indicador de risco para doenças cardiovasculares (Josse et al., 2007) e complicações do DM (Jenkins et al., 2006). Em estudos epidemiológicos, a glicemia pós-prandial de 2h tem sido reconhecida como um fator de risco independente para problemas cardiovasculares (Josse et al., 2007). Vários componentes das oleaginosas têm sido associados à redução do risco de desenvolvimentos do diabetes e suas complicações (Loveloy, 2005).

Estudos epidemiológicos, como o Nurses' Health Study (Jiang et al., 2002), Shanghai Women's Health Study (Villegas et al., 2008) e Physicians' Health Study I (Kocher, Gaziano e Djoussé, 2010), buscaram esclarecer a relação das oleaginosas com o DM. O Nurses' Health Study acompanhou durante 16 anos (1980 a 1996) 83.818 mulheres de 11 estados americanos. As mulheres tinham idade entre 34-59 anos e não tinham história de diabetes, doenças cardiovasculares ou câncer. Foi aplicado um questionário de frequência alimentar semi-quantitativo nos anos de 1980, 1984, 1986, 1990 e 1994 para avaliar o consumo de oleaginosas e manteiga de amendoim.

As mulheres que consumiam tais alimentos ≥ 5 vezes / semana apresentaram redução de 30% e naquelas que consumiam esses alimentos de 1-4 vezes / semana uma redução de 20% no risco para desenvolver DM tipo 2 comparando às que quase nunca consumiam. A associação inversa persistiu até mesmo após o ajuste de fatores de risco para desenvolvimento de DM como idade, obesidade, atividade física, fumo, história familiar da doença e outros fatores dietéticos (Jiang et al., 2002). Em um estudo de coorte (Villegas et al., 2008) realizado na China, com duração de 4,6 anos envolvendo aproximadamente 64.000 mulheres, demonstrou resultado semelhante ao encontrado no estudo de Jiang et al. (2002). Observou-se redução significativa de 20% do risco de desenvolver diabetes após o ajuste de variáveis dietéticas e não dietéticas. Contudo, em um estudo recente, o Physicians' Health Study I, não foi observada associação entre o consumo de oleaginosas e risco de desenvolver DM tipo 2 em mulheres eutróficas, com sobrepeso ou obesas. Participaram deste estudo 20.224 mulheres, as quais foram avaliadas durante 19,2 anos (Kocher, Gaziano e Djoussé, 2010).

No entanto, nos estudos citados anteriormente, a ingestão alimentar foi avaliada após análise dos dados obtidos em questionário de frequência alimentar, a partir do qual foi verificada a ingestão de oleaginosas. As participantes desses estudos foram questionadas sobre o consumo de oleaginosas no ano anterior, exigindo assim que as mesmas tivessem boa memória para o fornecimento de informações precisas. De acordo com alguns autores, os questionários de frequência alimentar nem sempre representam de maneira fiel a ingestão (Ribeiro, 2002).

Porém, os resultados de Brennan et al. (2009), não confirmam o efeito benéfico das nozes na glicemia e insulinemia. O estudo foi randomizado, *crossover* e duplo cego, envolvendo um total de 20 homens e mulheres sem alteração da glicemia, com síndrome metabólica. Os participantes foram admitidos duas vezes em um centro

clínico, por quatro dias cada vez, quando receberam uma dieta isocalórica. A glicemia e insulinemia foram avaliadas após 12 horas de jejum, no primeiro e quarto dia de intervenção, em resposta ao consumo de *shakes* no café da manhã contendo 48g de nozes ou placebo.

Em outro estudo (Choudhary et al., 2009) com duração de 14 dias, 20 mulheres com diabetes tipo 2 e idade entre 40-60 anos ingeriram na primeira refeição 10 g de amêndoas por dia. A glicemia capilar de jejum e 2 horas pós-prandial foi avaliada nos dias 0, 7 e 14 antes e após o início da intervenção. Ao final do estudo, verificou-se que o consumo de amêndoas reduziu ($p < 0,01$) a glicemia de jejum e pós-prandial. Os resultados deste estudo sugerem que o consumo de oleaginosas precisa ser feito por pelo menos 14 dias, para que seja detectada alteração significativa na glicemia.

Em um estudo prospectivo de 24 semanas, avaliou-se o efeito do consumo de dietas hipocalóricas enriquecidas com 84g/dia de amêndoas (dieta 1; n= 32) ou rica em carboidratos complexos + 2 colheres de óleo de açafrão (dieta 2; n=33) na glicemia, na insulinemia e no índice HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment). Foram acompanhados 37 mulheres e 28 homens com excesso de peso, com mediana de idade de 55 anos e faixa de IMC entre 27 e 55 kg/m², os quais foram estratificados de acordo com o gênero e presença ou ausência de diabetes. A dieta 1 era constituída de 39% de gordura (25% de MUFA, 3% de SFA e 11% de PUFA) e 32% de carboidratos. A dieta 2 continha 18% de gordura (5% de MUFA, 3 % de SFA e 10% de PUFA) e 53% de carboidratos. Além de promover a redução significativa do índice HOMA-IR, a ingestão da dieta 1 promoveu uma redução de 54% na insulinemia de jejum, comparada a uma redução de 32% da dieta 2. Destaca-se ainda que o uso de medicamentos para controle glicêmico foi menor entre os diabéticos do tipo 1 após ingestão da dieta 1 comparada à outra dieta (96 e 50%, respectivamente) (Wien et al., 2003).

Entretanto, deve-se ressaltar que a dieta 2 continha maior quantidade de carboidrato disponível em relação a dieta 1. A quantidade de carboidrato disponível e a qualidade (índice glicêmico) do carboidrato ingerido podem alterar as respostas glicêmicas e insulinêmicas. A ingestão de alimentos ricos em carboidratos aumenta as concentrações plasmáticas de insulina e glicose pós-prandiais (Wolever e Mehling, 2003). Portanto, os resultados deste estudo podem não refletir o efeito exercido pela ingestão de amêndoas apenas.

Participaram de um estudo randomizado e em *crossover* (Jenkins et al., 2008) 15 homens e 12 mulheres hiperlipidêmicos, com uma idade média de 64 ± 9 anos e IMC de $25,7 \pm 3$ kg/m². O estudo consistiu de 3 etapas, em que foram ingeridos os seguintes alimentos: *muffins* (controle - 147 ± 6 g/dia) ou 73 ± 3 g/dia de amêndoas ou $\frac{1}{2}$ porção de amêndoas (37 ± 2 g/dia) + $\frac{1}{2}$ porção de *muffins* (75 ± 3 g/dia). Cada etapa teve a duração de 4 semanas, as quais foram separadas entre si por 2 semanas. Foram coletadas amostras de sangue após jejum de 12-14 horas nas semanas 0, 2 e 4. Não foi detectada diferença estatística na glicemia, insulinemia e resistência à insulina entre os tratamentos. A menor ingestão diária de amêndoas por um período de tempo menor que o observado no estudo conduzido por Wien et al. (2003) pode ter impedido que efeitos significativos no metabolismo glicídico fossem verificados nesse estudo (Jenkins et al., 2008).

Em outro estudo, conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de amêndoas na sensibilidade insulínica, 10 homens e 10 mulheres saudáveis, com IMC entre 18-30 kg/m² e 20-50 anos de idade, ingeriram durante 4 semanas 100g de amêndoas (inteiras ou trituradas misturadas a massa de bolo ou biscoito). Verificou-se que além do consumo de amêndoas não ocasionar mudança significativa na glicemia e sensibilidade insulínica, houve aumento significativo do peso corporal após 4 semanas (Loveloy et al., 2002). No estudo de Yücesan et al. (2010) também não foi encontrada diferença

significativa nos níveis de glicose após 4 semanas de consumo de dieta enriquecida com castanha (1g/kg de peso corporal/dia) em 21 indivíduos saudáveis.

Os resultados dos estudos de Wien et al. (2003), Choudhary (2009) (Quadro 2), Tapsell et al. (2009) , Casas-Agustench et al. (2009) e Brehm et al. (2009) sugerem que o consumo de oleaginosas exerce efeito benéfico no controle glicêmico em indivíduos que apresentam algum grau de hiperglicemia. É possível que a inclusão de oleaginosas no tratamento dietético prescrito a diabéticos seja benéfico. Entretanto, os resultados dos estudos epidemiológicos ainda não são conclusivos sobre o efeito das oleaginosas na prevenção do DM tipo 2. Apesar da condução desses estudos poderem indicar a possível existência de associação entre 2 variáveis, os mesmos não provam causalidade. Os estudos que avaliaram o efeito das oleaginosas na glicemia encontram-se resumidos no Quadro 2.

Quadro 2: Estudos que avaliaram o efeito de oleaginosas na glicemia.

Autor (ano)	Objetivo	Amostra	Delineamento experimental	Resultados
Jiang, 2002	Examinar a relação entre consumo de oleaginosas e risco de DM tipo 2.	83.818 mulheres	Estudo de coorte prospectivo 6 anos de duração Uso de questionário de frequência alimentar semi-quantitativo	Redução de 30% no risco DM2 com consumo ≥ 5 /semana. Redução de 20% no risco DM2 com consumo 1-4x/semana.
Brennan, 2009	Investigar o efeito das nozes na resistência à insulina.	20 homens e mulheres com síndrome metabólica	Fornecida dieta isocalórica com <i>shakes</i> no café da manhã contendo 48g de nozes ou placebo. 4 dias de duração	Não houve diferença significativa nos níveis de insulina e glicose.
Choudhary, 2009	Avaliar a resposta glicêmica de jejum e 2 horas pós-prandial após o consumo de amêndoas.	20 mulheres com diabetes tipo 2	Consumo livre. Adição de 10g de amêndoas/dia na primeira refeição. 14 dias	Consumo de amêndoas reduziu ($p < 0,01$) a glicemia de jejum e pós-prandial.
Wien, 2003	Avaliar o efeito de dieta hipocalórica rica em MUFA ou rica em CHOs complexos nos parâmetros metabólicos.	37 mulheres e 28 homens com sobrepeso ou obesos	Dieta 1- 84g/dia de amêndoas (n=32) Dieta 2- consumo de carboidratos complexos + 2 colheres de óleo de açafrão/dia (n=33) 24 semanas de duração	Insulinemia de jejum- Dieta 1- redução de 54% Dieta 2- redução de 32% Índice HOMA – Dieta 1- redução de 66% Dieta 2- redução de 35% Índivíduos diabéticos tipo 1 diminuíram uso de medicação após Dieta 1.
Loveloy, 2002	Avaliar o efeito de amêndoas na sensibilidade insulínica.	10 homens e 10 mulheres saudáveis	100g/dia de amêndoas por 4 semanas	Não houve diferença significativa na sensibilidade insulínica e glicemia após consumo de amêndoas.
Jenkins, 2008	Avaliar o efeito de amêndoas na glicemia, insulinemia e índice HOMA.	15 homens e 12 mulheres hiperlipidêmicos	Estudo randomizado, em crossover, 3 etapas: - <i>muffins</i> (controle - 147 ± 6 g/dia) - 73 ± 3 g/dia de amêndoas - $\frac{1}{2}$ porção de amêndoas (37 ± 2 g/dia) + $\frac{1}{2}$ porção de <i>muffins</i> (75 ± 3 g/dia) 4 semanas cada etapa, sendo separadas por 2 semanas	Não foi detectada diferença estatística na glicemia, insulinemia e resistência a insulina entre os tratamentos.

2.4 Possíveis mecanismos responsáveis pelo controle glicêmico em resposta ao consumo de oleaginosas.

O alto teor de ácidos graxos mono e poliinsaturados das oleaginosas (Quadro 3) parece favorecer a redução da resistência insulínica e conseqüentemente do risco de desenvolver diabetes tipo 2. Porém, os mecanismos pelos quais esses ácidos graxos afetam a sensibilidade insulínica ainda não estão totalmente esclarecidos (Segal-Isaacson, Carello e Wylie-Rosett, 2001).

Acredita-se, no entanto, que os ácidos graxos presentes nos fosfolipídios da membrana celular do músculo sejam afetados pelo tipo de ácido graxo ingerido, afetando assim a sensibilidade insulínica. Os ácidos graxos insaturados presentes na membrana celular influenciam a ação da insulina, por afetar a ligação/afinidade da insulina ao seu receptor (Rajaram e Sabaté, 2006). Existe a hipótese de que a maior insaturação dos ácidos graxos na membrana celular facilita o movimento do receptor de glicose para a superfície da célula, aumentando assim a sensibilidade insulínica (Kien, 2009).

Além disso, os ácidos graxos monoinsaturados atuam estimulando a secreção de peptídeo semelhante ao glucagon 1, melhorando assim a eficiência das células beta. Este peptídeo atua na regulação do *clearance* de glicose pós-prandial e sensibilidade insulínica (Rocca et al. 2001). Estudos recentes apontam outro mecanismo que envolve a participação de ácidos graxos determinando a expressão gênica e atividade enzimática. Os SFAs e MUFAs atuam na expressão de genes lipogênicos, enquanto os PUFAS inibem a expressão destes genes, em parte pela ligação e ativação de receptores nucleares, como os receptores ativados por proliferadores de peroxissomos (PPAR) (Risérus et al., 2009). Sugere-se que a ativação do PPAR γ exerça um papel terapêutico para o tratamento de DM tipo 2, visto que induz o *clearance* de ácidos graxos pelo

tecido adiposo, diminuindo seus níveis plasmáticos, aumentando assim a sensibilidade insulínica no músculo (Tavares, Hirata e Hirata, 2007).

Quadro 3: Composição de ácidos graxos de oleaginosas.

Oleaginosas	SFA	MUFA	PUFA
	(g/100g)	(g/100g)	(g/100g)
Amêndoas	3,73	30,89	12,07
Castanha de caju	7,78	23,80	7,84
Avelãs	4,46	45,65	7,92
Amendoim	6,83	24,43	15,56
Oleaginosas em geral	0,42	0,78	0,89
Nozes	6,13	8,93	47,17
Castanha do Pará	15,14	24,55	20,58
Macadâmia	12,06	58,88	1,50
Noz Pecã	6,18	40,80	21,61
Pinho	9,38	22,94	25,67
Pistache	5,44	23,32	13,45

Fonte: Adaptado de Lopéz-Uriarte et al., 2009.

O alto teor de magnésio e fibras das oleaginosas tem sido relacionado ao efeito benéfico das mesmas no controle glicêmico (Loveloy, 2005). A hipomagnesia tem sido apontada como causa da resistência à insulina (Sales e Pedrosa, 2006). Nos períodos de hiperglicemia aguda, os rins perdem a habilidade de reter magnésio, o qual é então é eliminado na urina, resultando em baixos níveis sanguíneos desse mineral. Tem sido demonstrado que a correção dessa depleção melhora a resposta e a ação da insulina (Claudhary, Sharma e Bansal, 2009). O déficit de magnésio interfere nas reações que utilizam ou produzem adenosina trifosfato (ATP), modificando assim a cascata enzimática envolvida no metabolismo de carboidratos, favorecendo o desenvolvimento do DM (Sales e Pedrosa, 2006).

As oleaginosas de forma geral são boas fontes de fibras (4-12g/100g), sendo elas: celulose, seguido por hemicelulose, pectina e lignina (Salas-Salvadó et al. 2006). Dietas ricas em carboidratos complexos e fibras estão associadas à maior sensibilidade insulínica e redução dos níveis de insulina no plasma, promovendo melhor controle glicêmico em pacientes diabéticos (Chandalia et al., 2000). As fibras solúveis podem aumentar a viscosidade intraluminal, tornando o esvaziamento gástrico mais lento. Essas fibras também funcionam como uma barreira física contra a ação de enzimas de digestão de carboidratos no intestino delgado. Como consequência, a velocidade de absorção de carboidratos e a concentração de glicemia pós-prandial tendem a ser menores após ingestão de alimentos ricos em fibras comparados a alimentos ou refeições pobres em fibras (Pereira e Ludwig, 2001). Experimentos com animais têm demonstrado que vários tipos de fibras alimentares melhoram a homeostase glicêmica por meio das incretinas (Naèslund et al., 1999). As incretinas, GLP-1 e GIP estimulam a secreção de insulina pelas células beta e promovem a proliferação destas células, favorecendo a manutenção da glicemia em níveis normais (Gautier et al., 2005).

As fibras são resistentes à digestão enzimática no intestino delgado e são, portanto suscetíveis à fermentação por bactérias no cólon. Os produtos desta fermentação são os ácidos graxos de cadeia curta: acetato, butirato e propionato, que atuam diminuindo a produção hepática de glicose e estimulando a secreção de GLP-1 (Pereira e Ludwig, 2001).

Destaca-se ainda que as oleaginosas são relativamente pobres em carboidratos, representando aproximadamente 15% do total de energia (Rudkowska, 2009). As oleaginosas apresentam baixo índice glicêmico e por isto causam menor elevação da glicemia, exigindo menor secreção insulínica, favorecendo o controle do DM (Vasquez e Alfenas, 2008).

3 METODOLOGIA

O presente estudo é fruto de um acordo colaborativo firmado entre a Universidade Federal de Viçosa e a Universidade de Purdue (convênio 186/2001), tendo sido financiado com recursos fornecidos pelo Peanut Institute/EUA.

3.1 Seleção das voluntárias

As participantes do estudo foram recrutadas por meio da divulgação da pesquisa em cartazes e distribuição de panfletos nas ruas da cidade de Viçosa-MG. Foram considerados os seguintes critérios para inclusão no estudo: sexo feminino, faixa etária de 18-60 anos de idade, IMC entre 30-35 kg/m², não apresentar flutuação de peso maior que 5 kg nos últimos 6 meses; não utilizar medicamentos que afetam a glicemia, o metabolismo lipídico e o apetite; não apresentar alergia a oleaginosas ou aos alimentos testados no estudo (auto-informado); não ter distúrbios do sono ou fazer uso de medicação para dormir; não ter doado sangue nos últimos três meses e não planejar doar nos próximos três meses; apresentar consumo regular de café da manhã (≥ 100 kcal ingeridas, dentro de 2 horas após acordar, em ≥ 4 dias da semana); se comprometer a ingerir todos os alimentos do estudo. As participantes do estudo foram orientadas a manter o mesmo nível de atividade física durante todo o estudo.

O número amostral (n= 13) foi calculado para permitir que seja detectada uma alteração (p<0,05) na glicemia de 0,35mmol/L (6,3 mg/dl), com poder de 80%. No presente estudo, foi incluída uma subamostra de 8 voluntárias, que atenderam aos critérios pré-estabelecidos. A pesquisa aqui descrita será continuada até que se obtenha a amostra necessária para atingir o número amostral indicado anteriormente.

Todas as participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (**Anexo 1**) concordando em participar voluntariamente do estudo. Este foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (parecer nº 004/2009), atendendo as orientações da resolução 196/96 do CNS, de 10/10/96, sobre experimentos com seres humanos.

3.1.2 Desenho experimental

Trata-se de um estudo randomizado e em *crossover*, consistindo de três etapas experimentais, com intervalo mínimo de 8 dias entre as mesmas. No período basal, as voluntárias, se apresentaram ao Laboratório de Metabolismo Energético e Composição Corporal (LAMECC), após jejum de 12 horas, para a realização do teste de tolerância oral à glicose e avaliação do peso, da composição corporal, da glicemia de jejum capilar e da pressão arterial.

Nos dias subsequentes, as voluntárias se apresentavam novamente ao LAMECC, após 12 horas de jejum, para participar de uma das três etapas do estudo. As participantes foram instruídas a se abster do consumo de álcool, da realização de exercícios físicos não habituais no dia anterior aos testes, além de ingerir uma refeição hipoglicídica na noite anterior. Foi determinado o peso, a glicemia capilar de jejum e registrado o número de horas de sono na noite anterior, o horário da última refeição no dia anterior, o tipo e quantidade de alimentos ingeridos (**Apêndice 1**). Ao se apresentarem ao laboratório para participarem de cada etapa, as participantes foram submetidas à avaliação da glicemia capilar, utilizando o glicosímetro One Touch Ultra²®. Esta avaliação foi feita para confirmar se as voluntárias se encontravam realmente em jejum.

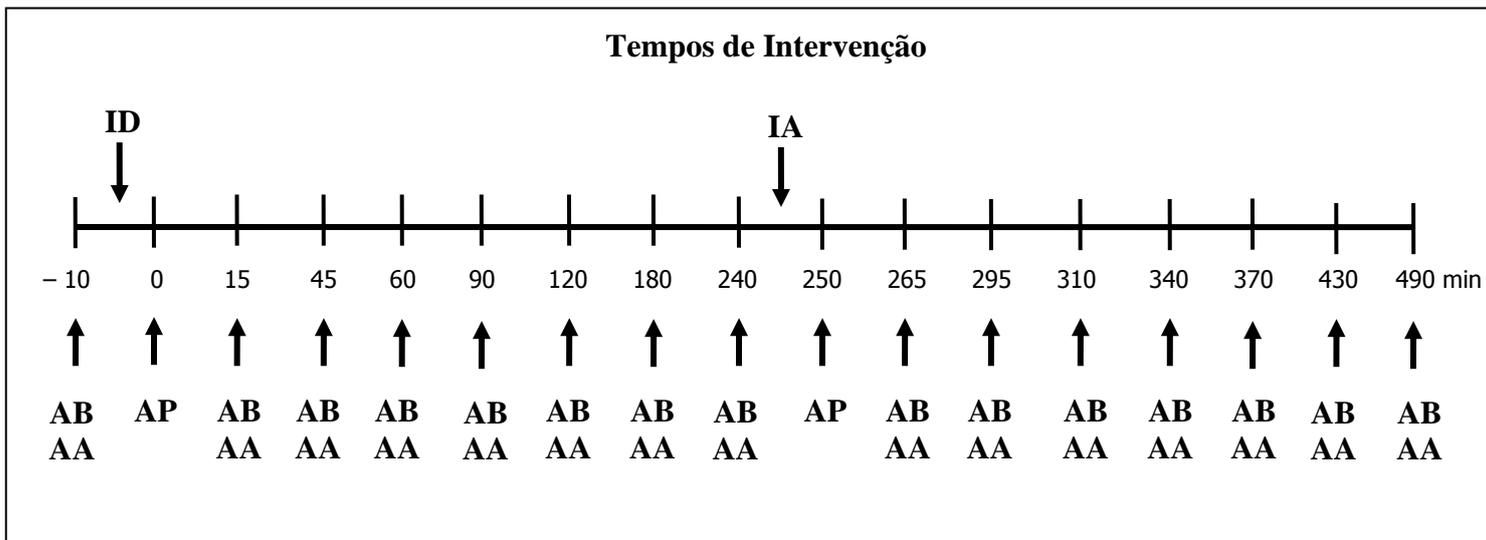


Figura 1: Desenho experimental de cada etapa do estudo. Avaliação bioquímica (AB), Avaliação do apetite (AA), Avaliação da palatabilidade (AP), Ingestão do desjejum (ID), Ingestão do almoço (IA).

Em cada etapa, as participantes ingeriram desjejum (creme de trigo + suco de laranja) e almoço (pão + geléia + água) dentro de 10 minutos. Foram realizadas avaliações bioquímicas (glicemia, insulinemia, ácidos graxos livres) e dos escores de apetite nos tempos – 10 (imediatamente antes da ingestão do desjejum), 15, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 265, 295, 310, 340, 370, 430 e 490 minutos após o desjejum (Figura 1). O almoço foi servido aos 240 minutos após o desjejum. Os escores de palatabilidade foram avaliados imediatamente após o desjejum e o almoço.

3.1.3 Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial das voluntárias foi aferida por profissional treinado, no período basal, com auxílio de um esfigmomanômetro aneróide, utilizando a técnica auscultatória, segundo os critérios e a classificação da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006) apresentada no Quadro 4.

Quadro 4: Classificação da pressão sistólica e diastólica (mmHg), de acordo com as V DBHA (2006).

Classificação	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Ótima	<120	<80
Normal	<130	<85
Limítrofe	130-139	85-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão estágio 3	≥180	≥110
Hipertensão sistólica isolada	≥140	<90

3.1.4 Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal

Antes do início do estudo e de cada etapa, o peso das voluntárias foi avaliado, após 12 horas de jejum, em um mesmo horário pré-definido, utilizando balança eletrônica, digital, com capacidade de 150 kg e precisão de 50g. Para esta avaliação, as voluntárias usaram o mínimo de roupa possível. A altura foi determinada utilizando um antropômetro vertical milimetrado, com extensão de 2 m e escala de 0,5 cm. Para a determinação do peso e da altura, as voluntárias foram posicionadas em pé, em posição firme, com os braços relaxados e cabeça no plano horizontal. O IMC de cada voluntária foi calculado (Bray e Gray, 1988).

A circunferência da cintura (CC) e do quadril (CQ) foi aferida com auxílio de uma fita métrica, com extensão de 2 metros, flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdividida em milímetros. A CC foi obtida durante a expiração normal, sendo circundada a menor circunferência horizontal localizada abaixo das costelas e acima da

cicatriz umbilical (Heyward e Stolarczyk, 2000). A CQ foi verificada na região glútea sendo circundada a maior circunferência horizontal entre a cintura e os joelhos (Heyward e Stolarczyk, 2000). A relação cintura/quadril foi obtida procedendo-se a divisão da circunferência da cintura pela circunferência do quadril (CQ) (Taylor et al., 2000). Foram consideradas adequadas as circunferência da cintura $< 88\text{cm}$ (Sociedade Brasileira de Hipertensão, 2004) e a relação cintura quadril (RCQ) foi considerada adequada quando $< 0,85$ (WHO, 2000).

A composição corporal (quantidades e percentuais de gordura corporal total, massa magra e água corporal total) das participantes do estudo foi avaliada no período basal, utilizando-se o método da bioimpedância elétrica vertical (Biodynamics modelo 310) (Lukaski et al., 1985). Para tal, as voluntárias foram orientadas a fazer jejum de pelo menos 4 horas antes da avaliação, não consumir álcool, não praticar atividade física não habitual, não consumir café, não beber água nas horas precedentes ao teste e não fazer uso de diurético nos 7 dias anteriores à avaliação. A data de realização deste teste foi determinada obedecendo a recomendação de estar pelo menos há 7 dias da última menstruação e 7 antes da próxima. As voluntárias foram ainda orientadas à micção pelo menos 30 minutos antes do teste. A ingestão de água nas horas precedentes ao teste foi evitada. Todos os objetos metálicos de adorno foram retirados para evitar interferentes.

As voluntárias permaneceram em posição horizontal sobre uma superfície não condutora, em ambiente calmo e tranquilo na posição supina, com braços e pernas abduzidos a 45 graus, a partir do corpo, sem meias e luvas ou objetos metálicos por 30 minutos antes da realização do teste. Um eletrodo emissor foi posicionado próximo à articulação metacarpo-falangea da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi

posicionado entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito e o outro, entre os maléolos medial e lateral do tornozelo direito, de acordo com o manual do fabricante (Manual de utilização, 2005). Os valores obtidos em todas as avaliações foram anotados na ficha individual de cada voluntária (**Anexo 3**).

O percentual de gordura foi analisado, segundo a classificação proposta por Lohan (1992) (Quadro 5):

Quadro 5: Classificação do percentual de gordura, de acordo com Lohan (1992).

Percentual de gordura corporal	Classificação
<15%	Baixo peso
=15 e <25%	Eutrofia
=25% e <30%	Risco de sobrepeso
=30%	Sobrepeso

3.1.5 Teste de tolerância oral à glicose

No dia anterior ao teste de tolerância oral à glicose, as participantes foram orientadas a se abster do álcool, não praticar atividade física não habitual e ingerir uma refeição pobre em carboidratos na ceia da noite anterior. As participantes compareceram ao laboratório, após 12 horas de jejum, quando foram coletados 3 mL de sangue, para análise da glicemia e insulinemia. A seguir, as participantes consumiram uma solução contendo 75g de solução de dextrose sabor laranja, dentro de 5 min. Uma segunda amostra de sangue foi coletada aos 120 minutos, após a ingestão da solução. Utilizou-se como valor de referência para a insulinemia de jejum, a seguinte recomendação encontrada no kit Roche® utilizado para análise bioquímica da mesma: 2,6 a 24,9 mcU/mL. A glicemia de jejum e de 2 horas após teste de tolerância à glicose foi

classificada de acordo com os critérios da American Diabetes Association (2010) (Quadro 6).

Quadro 6: Classificação da glicemia de jejum e do TTOG, de acordo com a ADA (2010).

Classificação	Glicemia de jejum	Teste de tolerância oral à glicose
Normal	<99 (5,5)	<139 (7,71)
Intolerância à glicose ou tolerância à glicose diminuída	100 a 125 (5,5 a 6,93)	140 a 199 (7,77)
Diabetes <i>mellitus</i>	≥126 (6,99)	≥200 (11,1)

Os valores estão em mg/dL e em parênteses os valores em mmol/L.

3.1.6 Avaliação da glicemia de jejum

A glicemia de jejum foi avaliada por punção digital no período basal, após 12 horas de jejum e nos dias de teste, utilizando o glicosímetro One Touch Ultra²®. Esta avaliação foi feita para confirmar o estado de jejum das voluntárias.

3.1.7 Avaliação do grau de resistência insulínica

Foi determinado o grau de resistência insulínica, utilizando o índice HOMA-RI (Matthews et al.,1985). Este índice foi calculado utilizando a seguinte equação: $HOMA-RI = \text{insulinemia de jejum (mU/L)} \times \text{glicemia de jejum (mmol/L)} / 22,5$. A ocorrência de resistência insulínica foi diagnosticada quando foram obtidos valores para o HOMA-IR iguais ou superiores a 3,9 (mulheres) (Ascaso et al., 2001).

3.1.8 Avaliação da atividade física e do gasto energético

O nível de atividade física realizado pelas voluntárias foi estimado no recrutamento das mesmas, aplicando o questionário proposto por Johansson e Westerterp (2008) (**Anexo 4**). O gasto energético de cada voluntária foi estimado multiplicando o fator correspondente ao nível de atividade física realizado (Johansson e Westerterp, 2008) realizado pela taxa de metabolismo basal, obtida utilizando a equação de Mifflin et al. (1990): $TMB = (10 \times \text{peso}) + (6.25 \times \text{altura}) - (5 \times \text{idade}) - 161$.

3.1.9 Preparações servidas no estudo

Foram utilizados como produtos teste amendoim em grão torrado sem casca e pasta de amendoim pura, sem adição de açúcar ou outros ingredientes. O creme de trigo instantâneo (Nabisco Foods®), o amendoim em grão (Nuts Online®) e a pasta de amendoim (Arrowhead Mills®) foram adquiridos nos EUA.

No desjejum, foi servido um creme de trigo acompanhado de 250 mL de suco de laranja industrializado (Tial®). O creme de trigo servido nas 3 etapas experimentais continha farinha de trigo, água, adoçante e açúcar mascavo. Esses ingredientes foram misturados e levados ao microondas por 1 e ½ min. Os cremes diferiram apenas quanto ao tipo de tratamento: amendoim em grão torrado (CAG), pasta de amendoim (CPA) ou sem nenhum desses alimentos (CSA) (Quadros 7 e 8). No almoço, foi servido um sanduíche contendo 50g de pão de forma (Seven Boys®) e 83g de geléia de morango (Fuggini®) acompanhado de 250 mL de água. Tanto o desjejum quanto o almoço continham aproximadamente 75g de carboidrato disponível. Essas refeições foram servidas em laboratório, onde as participantes permaneceram durante todo período de avaliação de cada etapa.

Quadro 7: Composição dos 3 tipos de creme de trigo servidos no desjejum.

Ingredientes	Preparações		
	CSA	CAG	CPA
Mistura para preparo do creme de trigo	56g	56g	56g
Água	300 mL	300 mL	300 mL
Açúcar mascavo	9,9g	8,7g	9,6 g
Adoçante	1g	1g	1g
Suco de laranja industrializado	250 mL	250mL	250mL
Tratamento adicionado	-	42,5g	42,5g

Quadro 8: Composição nutricional das refeições (creme de trigo + suco de laranja) servidas no desjejum.

Energia/Nutrientes	CSA	CAG	CPA
Calorias (kcal)	352,84	579,97	584,46
Lipídios (g)	0,04	21,25	22,58
Carboidratos (g)	76,99	78,39	79,68
Proteínas (g)	6,03	17,33	16,62
Fibras alimentares (g)	2	3,41	4,65
Carboidrato disponível (g)	74,99	74,98	75,03

Quadro 9: Composição nutricional da refeição (sanduíche de geléia de morango + água) servida no almoço.

Energia/Nutrientes	Pão de forma	Geléia de morango
Calorias (kcal)	129	214,4
Lipídios (g)	1,5	-
Carboidratos (g)	24	53,6
Proteínas (g)	5,2	-
Fibras alimentares (g)	2,6	-
Total de carboidrato disponível (g): 75		

3.1.10 Avaliação das características sensoriais das preparações

A palatabilidade das preparações servidas em laboratório foi avaliada após ingestão do desjejum e almoço de cada etapa, utilizando a escala de analogia visual (VAS) de 100mm. Esta avaliação foi feita considerando os aspectos aparência, cheiro, textura e sabor. A escala utilizada contém 0 = boa na extremidade esquerda e 10 = ruim na outra extremidade. A intensidade de sabor (doce, salgado, amargo e azedo) também foi avaliada, utilizando escala VAS contendo 0= forte na extremidade esquerda e 10= fraco na extremidade direita (Flint et al., 2000) (**Anexo 7**).

3.1.11 Avaliação subjetiva do apetite

As avaliações do apetite foram realizadas antes da ingestão do desjejum e nos tempos 15, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 265, 295, 310, 340, 370, 430 e 490 minutos após o desjejum (Figura 1), utilizando a Escala de Analogia Visual (*Visual Analogue Scales – VAS*), de 100 mm (Flint et al., 2000) (**Anexo 6**). Após deixarem o laboratório, as voluntárias também fizeram o registro das sensações de apetite e sede de hora em hora, até a hora de dormir, perfazendo um total de 11 horas. A determinação das sensações de apetite foi calculada a partir da avaliação dos escores de fome, desejo de se alimentar, desejo prospectivo para ingerir alimentos e plenitude gástrica.

3.1.12 Avaliação da ingestão alimentar

A ingestão habitual das voluntárias antes do início do estudo foi avaliada utilizando o método de registro alimentar de 3 dias não consecutivos, sendo 2 dias durante a semana e 1 de final de semana (Serra-Majem e Aracenta-Bartrina, 1995) (**Anexo 5**). Após o término de cada dia de teste em cada uma das etapas do estudo, as

voluntárias foram liberadas para exercer suas atividades normais, mantendo o registro de todos os alimentos ingeridos pelo resto do dia até a hora de dormir.

Cada registro alimentar foi revisado na presença da voluntária para garantir sua precisão. As medidas caseiras dos alimentos ingeridos foram então convertidas em gramas e a ingestão calórica e de macronutrientes foi analisada utilizando o software DietPro[®], versão 5.0.

3.1.13 Avaliação bioquímica

A cada etapa experimental, as voluntárias se apresentavam ao LAMECC após jejum de 12 horas, e um cateter foi posicionado na veia antecubital das mesmas. Em cada coleta, 3mL de sangue foram colocados em tubos siliconizados BD[®] tipo Vacutainer[®] para análise sérica da glicemia, insulinemia e concentração de ácidos graxos livres. Os tubos permaneceram em temperatura ambiente por 30min até a coagulação do sangue. Depois, os tubos foram centrifugados (3354xg por 15min à 4°C), colocados em isopor com gelo e transportados ao Laboratório da Divisão de Saúde para realização das análises. A glicemia foi avaliada pelo método Glicose Oxidase, utilizando o kit Bioclin[®] no aparelho Cobas Mira Plus. Os níveis de insulina foram avaliados pelo método de eletroquimioluminescência, utilizando o kit Roche[®] no aparelho Roche Modular. A análise da concentração de ácidos graxos livres foi realizada pelo método enzimático colorimétrico, utilizando o kit Wako Diagnostics[®].

Os valores obtidos para cada parâmetro bioquímico avaliado foram plotados em gráfico. A área abaixo da curva (AAC) da glicemia e insulinemia e a área acima da curva (AAcC) da concentração de ácidos graxos livres foram calculadas pelo método trapezoidal, utilizando o software SlideWrite[®], versão 7. A AAC para a glicemia e insulinemia foram calculadas considerando apenas os valores acima dos níveis basais,

enquanto para calcular os valores da AAcC para os ácidos graxos livres considerou-se apenas os valores abaixo dos níveis basais.

3.1.14 Análise estatística

Os dados foram apresentados na forma de média, desvio padrão e mediana. As análises basearam-se em testes paramétricos e não paramétricos de acordo com o resultado obtido do teste de normalidade (*Shapiro-Wilk*). Dados que apresentaram distribuição normal foram analisados pela Análise de Variância (ANOVA) complementada pelo Teste de Tukey, para comparação entre os grupos. Comparações com pelo menos 1 parâmetro sem distribuição normal, foram analisados pelo teste de Kruskal Wallis complementado pelo teste de Dunn's para comparação entre os grupos.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SigmaPlot®, versão 11.

3.1.15 Retorno aos indivíduos

Ao final do estudo, todas as voluntárias receberam um relatório com todos os parâmetros avaliados durante o estudo, além de um plano alimentar individualizado, com o objetivo de favorecer a redução do peso corporal. As voluntárias receberam ainda um acompanhamento nutricional de 15 dias a 1 mês após o término do estudo.

4 RESULTADOS

4.1 Características das voluntárias

Durante o estudo, foram avaliados 68 indivíduos para elegibilidade. Desse total, 54 não atenderam os critérios de inclusão e 6 desistiram. Assim, foram selecionadas 8 mulheres, as quais completaram o estudo (Figura 2).

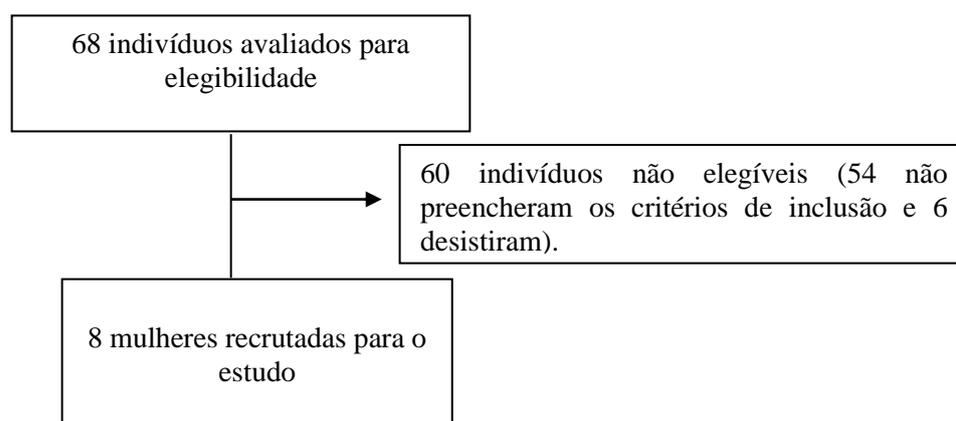


Figura 2: Recrutamento das voluntárias.

As características das voluntárias são apresentadas na Tabela 1. As participantes do estudo eram mulheres obesas (IMC médio de $31,93 \pm 1,12$ kg/m²) e tinham $36 \pm 9,81$ anos de idade. Todas as voluntárias apresentaram circunferência da cintura acima dos valores recomendados, percentual de gordura corporal >30% e insulinemia de jejum normal. A relação cintura/quadril se apresentou inadequada em 2 das voluntárias. Apenas 1 voluntária tinha hipertensão estágio 1. Todas as voluntárias apresentaram glicemia sérica de jejum normal. Porém, 2 delas apresentaram hiperglicemia capilar e intolerância à glicose no teste de tolerância oral à glicose. Por meio do índice HOMA verificou-se que 1 voluntária apresentou resistência à insulina.

Tabela 1: Média+DP e mediana dos dados das voluntárias referentes à idade, medidas antropométricas, composição corporal, pressão arterial, glicemia 2 horas após sobrecarga oral à glicose, glicemia e insulinemia de jejum (n=8).

Variáveis	Média ± desvio padrão	Mediana (mín./máx.)
Idade (anos)	36±9,81	31 (27-51)
Peso (kg)	79,56±6,87	76,62 (73,4-91,3)
IMC (kg/m ²)	31,93±1,12	31,71 (30,58-33,69)
CC (cm)	98±5,89	95,25 (92-106,5)
CQ (cm)	109,43±5,33	107,75 (103-118)
RCQ	0,89±0,07	0,89 (0,77-0,99)
GC (%)	36,96±4,41	35,6 (31,7-46,1)
MM (kg)	52,07±4,66	52,55 (44,8-58,4)
PS (mmHg)	118,75±9,91	120,0 (110-140)
PD (mmHg)	77,5±7,07	80,0 (70-90)
Glicemia de jejum venosa (mmol/L)	4,82±0,47	5,16 (4,88-5,71)
Glicemia de jejum capilar (mmol/L)	5,24±0,37	4,82 (3,94-5,49)
TTOG (mg/dL)	109,12±32,97	102,5 (73-156)
Insulinemia de jejum (mU/L)	11,35±4,6	10,35 (4,6-18,6)
Índice HOMA-RI	2,41±1,01	2,23 (1,12-4,12)
GET (kcal)	2408,18±194,03	2376,16 (2248,2-2847,6)

IMC: índice de massa corporal, CC: circunferência da cintura, CQ: circunferência do quadril, RCQ: relação cintura-quadril, GC: gordura corporal, MM: massa magra, PS: pressão sistólica, PD: pressão diastólica, TTOG: teste de tolerância oral à glicose, GET: gasto energético total.

4.2 Características sensoriais das preparações

Verificou-se que o CAG apresentou aparência pior, quando comparada ao CPA ($p=0,03$) (Figura 3). Não houve diferença para os demais parâmetros avaliados (aparência do almoço, textura, cheiro, sabor, sabor doce, azedo e amargo do desjejum e almoço).

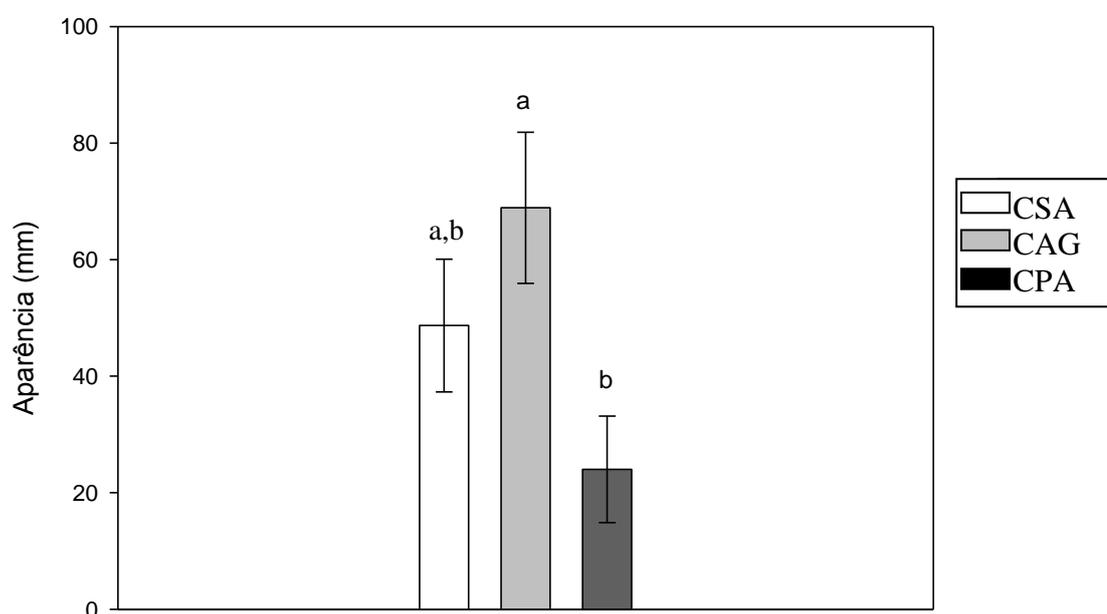


Figura 3: Média±EP da aparência das preparações servidas no desjejum, utilizando a escala de análise visual. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de ANOVA, complementado pelo teste de Tukey.

4.3 Avaliação subjetiva do apetite

A ingestão de CAG ocasionou maior desejo de comer alimento salgado em comparação ao CSA 9 horas após a ingestão do desjejum ($p=0,04$) e em comparação ao CPA ($p=0,02$) e CSA ($p=0,04$) 10 horas após a ingestão do desjejum (Figura 4).

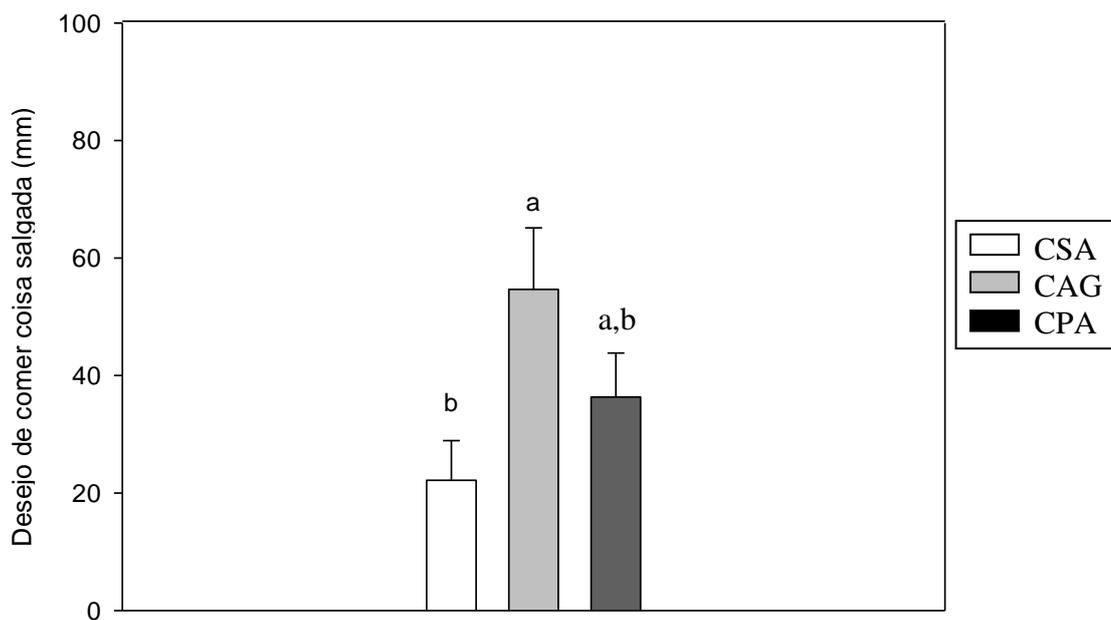
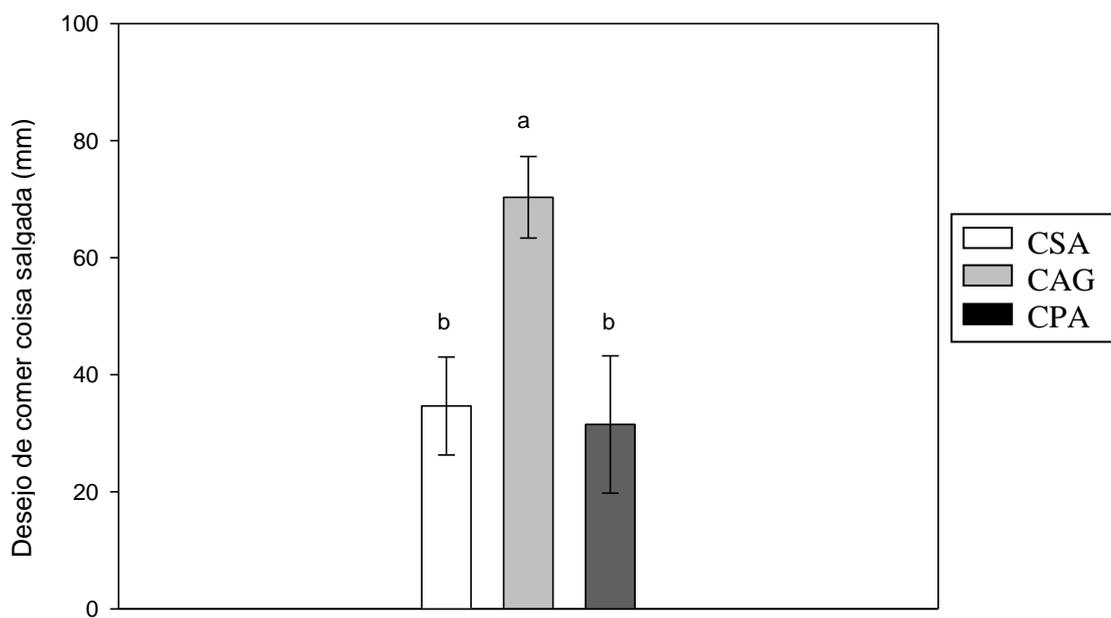
A**B**

Figura 4: Média do desejo de comer algo salgado 9 (A) e 10 (B) horas (após a ingestão da refeição testada). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo (A) teste de Kruskal-Wallis complementado pelo teste de Dunn's e (B) teste de ANOVA complementado pelo teste de Tukey.

4.4 Avaliação da ingestão alimentar

Verificou-se que a ingestão alimentar habitual não diferiu daquela observada nos dias de experimento (Tabela 2). Entretanto, a ingestão calórica no dia que as voluntárias consumiram CPA foi de aproximadamente 200 kcal menor em relação à ingestão habitual, CAG e CSA. A ingestão de lipídios habitual foi maior em comparação as preparações testadas ($p=0,07$). Não foram observadas diferenças na ingestão calórica e de macronutrientes entre o período em que as voluntárias deixaram o laboratório e a hora de dormir (Tabela 3 e Figura 5).

Tabela 2: Calorias e macronutrientes (média \pm DP) apresentados pela dieta habitual e pela dieta ingerida nos dias das etapas do estudo (n=6).

Calorias/ macronutrientes	Dieta habitual	Etapas do estudo			p
		CSA	CAG	CPA	
Calorias (kcal)	1953,2 \pm 321,2	1938,4 \pm 585,2	1910,3 \pm 451,9	1757,4 \pm 357,3	0,86
Carboidrato (g)	246,7 \pm 58,1	316,8 \pm 78,8	282,4 \pm 40,1	268,4 \pm 33,4	0,20
Proteína (g)	70,2 \pm 27,1	50,4 \pm 15,1	67,1 \pm 28,53	53,4 \pm 11,6	0,33
Lípídeo (g)	74,3 \pm 16,5	41,9 \pm 18,9	54,8 \pm 21,8	52,6 \pm 21,2	0,07

Testes Shapiro-Wilk, ANOVA.

Tabela 3: Ingestão calórica e de macronutrientes (média±DP) no laboratório e fora do laboratório nas 3 etapas do estudo.

Calorias/ macronutrientes	CSA		CAG		CPA		p
	No laboratório	Fora do laboratório	No laboratório	Fora do laboratório	No laboratório	Fora do laboratório	
Calorias (kcal)	682,7	1255,7±585,2	909,9	1000,5±451,9	914,4	843,0±357,3	0,77
Carboidrato (g)	154,6	162,2±78,8	156,0	126,4±40,1	157,3	111,1±33,4	0,31
Proteína (g)	11,2	39,2±15,1	22,5	44,6±28,5	21,8	31,6±11,6	0,32
Lipídio (g)	1,5	40,4±18,9	22,7	32,0±21,8	24,1	28,6±21,2	0,52

Testes Shapiro-Wilk, ANOVA. Os valores de p se referem às diferenças na ingestão após as voluntárias deixarem o laboratório.

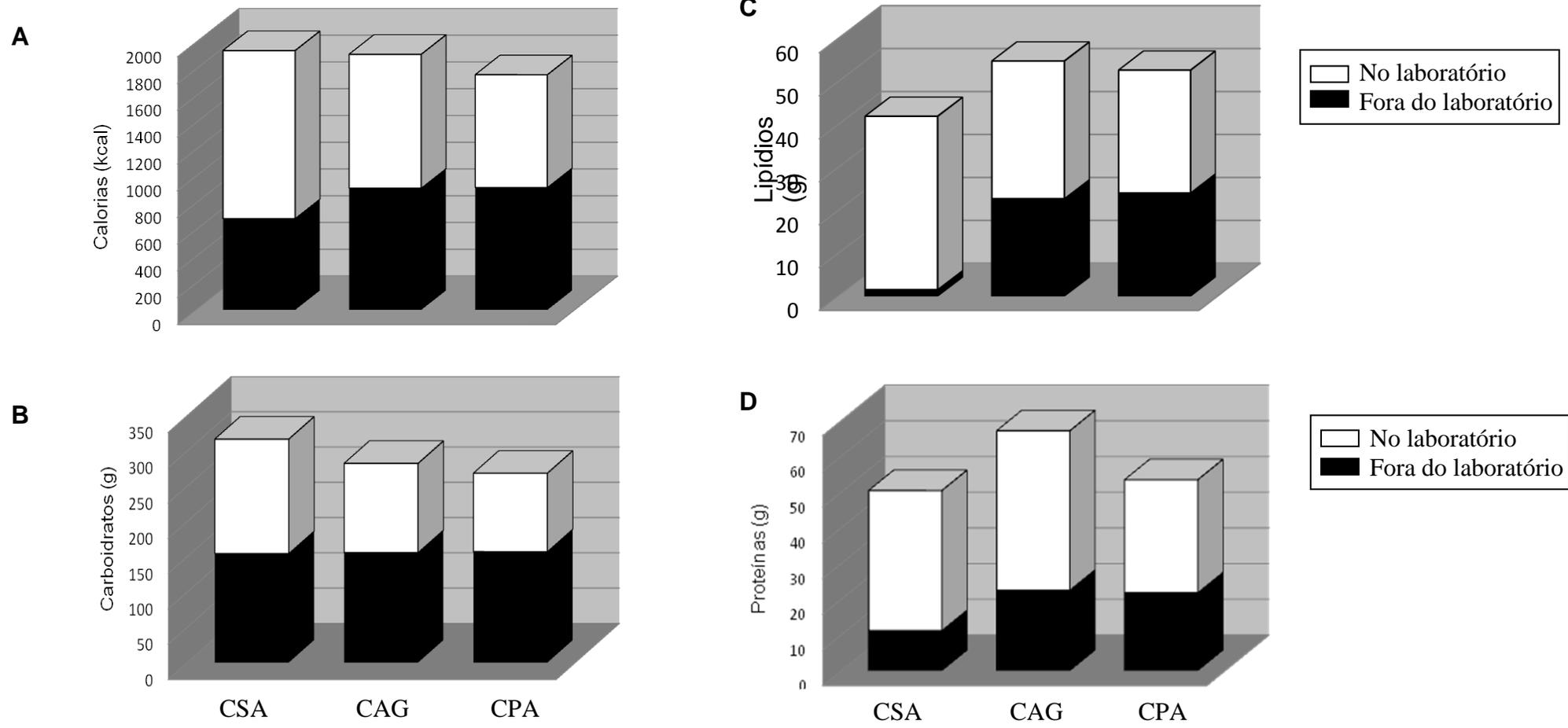


Figura 5: Média da ingestão de calorias (A), carboidratos (B), lipídios (C) e proteína (D) durante a permanência das voluntárias no laboratório e depois que as mesmas deixaram o laboratório. Teste de Tukey.

4.5 Avaliação dos parâmetros bioquímicos

A média e o desvio padrão obtidos para cada parâmetro bioquímico avaliado pode ser observado na Tabela 4. As médias dos níveis glicêmicos e da concentração de ácidos graxos livres não foram afetadas pelos tratamentos aplicados no estudo em cada tempo avaliado (Figura 6). Contudo, observou-se maior insulinemia ($p= 0,07$) aos 240 min, após consumo da preparação CPA em relação à CSA.

Verificou-se que a média da AAC insulinêmica foi maior após o desjejum ($p=0,015$) e almoço ($p=0,003$) em resposta ao consumo de CPA do que as outras duas refeições testadas no estudo. Os valores para a AAC dos níveis de ácidos graxos livres e a AAC dos níveis glicêmicos foram menores após a ingestão da preparação CPA, em comparação a preparação CSA e CAG ($p=0,07$ e $p=0,05$, respectivamente) (Tabela 5).

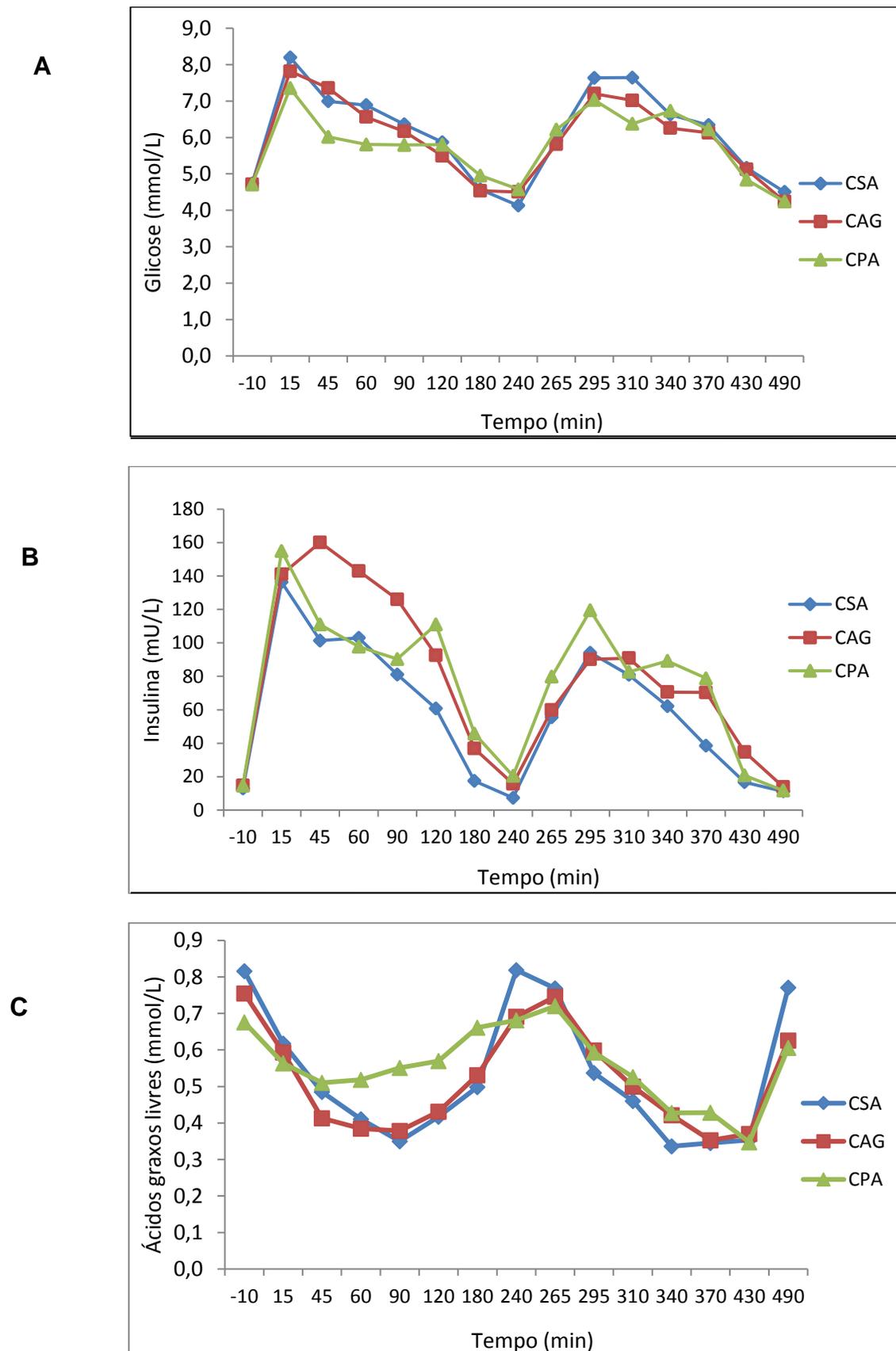


Figura 6: Média dos níveis de glicose (A), insulina (B) e ácidos graxos livres (C) em jejum (-10 min) e durante os 490 minutos após a ingestão do creme de trigo sem amendoim, contendo amendoim em grão e pasta de amendoim. Testes Shapiro-Wilk, ANOVA ou Kruskal-Wallis.

Tabela 4: Médias \pm DP dos níveis de glicose, ácidos graxos livres e insulina obtidos antes (-10 min) e durante os 490 minutos após o consumo de creme de trigo sem amendoim, contendo amendoim em grão e pasta de amendoim.

Tempo (min)	Glicose (mmol/L)				Ácidos graxos livres (mmol/L)				Insulina (mU/L)			
	CSA	CAG	CPA	p	CSA	CAG	CPA	p	CSA	CAG	CPA	p
-10	4,74 \pm 0,40	4,72 \pm 0,58	4,71 \pm 0,59	0,99	0,82 \pm 0,3	0,76 \pm 0,3	0,68 \pm 0,3*	0,53	12,9 \pm 5,4	14,8 \pm 6,0	14,6 \pm 7,5	0,81
15	8,20 \pm 1,17	7,82 \pm 0,93	7,35 \pm 0,74	0,23	0,62 \pm 0,2	0,59 \pm 0,2	0,56 \pm 0,2*	0,87	136,3 \pm 66,6	141,0 \pm 48,0	154,9 \pm 60,0	0,80
45	6,99 \pm 1,79	6,44 \pm 2,97	6,01 \pm 1,31	0,24	0,49 \pm 0,2	0,41 \pm 0,1	0,51 \pm 0,2	0,63	101,3 \pm 51,0	160,1 \pm 50,7	111,0 \pm 56,9	0,13
60	6,89 \pm 1,67	6,56 \pm 1,85	5,81 \pm 1,70	0,46	0,41 \pm 0,1	0,39 \pm 0,1	0,52 \pm 0,23	0,34	102,9 \pm 69,1	143,0 \pm 65,0	97,7 \pm 46,4	0,29
90	6,36 \pm 1,61	6,17 \pm 1,64	5,79 \pm 1,56	0,77	0,35 \pm 0,1	0,38 \pm 0,1	0,55 \pm 0,3	0,10	81,1 \pm 51,3	126,0 \pm 85,5	90,3 \pm 70,0	0,42
120	5,87 \pm 1,3	5,49 \pm 1,74	5,80 \pm 1,56	0,87	0,42 \pm 0,2	0,43 \pm 0,2	0,57 \pm 0,3*	0,42	60,7 \pm 51,0	92,6 \pm 82,9	111,0 \pm 101,1	0,47
180	4,57 \pm 0,5	4,54 \pm 0,87	4,95 \pm 0,81	0,47	0,50 \pm 0,1	0,53 \pm 0,2	0,66 \pm 0,3	0,33	17,4 \pm 18,3	36,8 \pm 28,8	45,7 \pm 34,5*	0,20
240	4,13 \pm 0,36	4,50 \pm 0,54	4,58 \pm 0,46	0,13	0,82 \pm 0,2	0,69 \pm 0,2	0,68 \pm 0,2	0,40	7,3 \pm 5,3 ^a	15,7 \pm 10,5	20,4 \pm 13,0 ^b	0,07
265	5,18 \pm 2,41	5,09 \pm 2,42	6,22 \pm 1,15	0,70	0,77 \pm 0,2	0,75 \pm 0,2	0,72 \pm 0,3*	0,89	55,5 \pm 48,9	59,9 \pm 30,4	79,8 \pm 69,0*	0,71
295	7,64 \pm 0,87	7,20 \pm 1,12	7,03 \pm 1,56	0,59	0,54 \pm 0,2	0,60 \pm 0,2	0,59 \pm 0,4*	0,93	94,1 \pm 59,6	90,2 \pm 64,8	119,5 \pm 78,9	0,65
310	6,69 \pm 3,01	6,14 \pm 2,75	6,38 \pm 1,67	0,28	0,46 \pm 0,2	0,50 \pm 0,2	0,53 \pm 0,3	0,88	80,9 \pm 30,5	90,8 \pm 56,3	82,6 \pm 61,1*	0,84
340	6,63 \pm 0,89	6,26 \pm 0,89	6,73 \pm 1,55	0,53	0,34 \pm 0,1	0,42 \pm 0,2	0,43 \pm 0,3	0,62	62,2 \pm 31,4	70,5 \pm 39,0	89,2 \pm 60,5	0,51
370	6,34 \pm 1,34	6,13 \pm 1,0	6,22 \pm 1,26	0,94	0,35 \pm 0,1	0,35 \pm 0,2	0,43 \pm 0,2	0,65	38,5 \pm 26,8	70,3 \pm 40,5	78,8 \pm 46,2	0,12
430	5,17 \pm 0,66	5,13 \pm 0,81	4,84 \pm 0,67	0,62	0,35 \pm 0,1	0,37 \pm 0,2	0,35 \pm 0,1	0,95	16,6 \pm 12,1	34,8 \pm 26,3	20,7 \pm 14,5	0,17
490	4,50 \pm 0,63	4,24 \pm 0,88	4,24 \pm 0,40	0,66	0,77 \pm 0,3	0,63 \pm 0,3	0,61 \pm 0,2	0,38	11,2 \pm 7,6	13,9 \pm 13,3	11,7 \pm 6,2*	0,81

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha refere-se à tendência de significância, pelo teste de ANOVA. Teste Kruskal-Wallis*.

Tabela 5: Média \pm DP da área obtida abaixo da curva das respostas glicêmica e insulinêmica e dos níveis de ácidos graxos livres durante 4 horas após desjejum e almoço nas 3 etapas experimentais.

Área dos níveis de:	CSA	CAG	CPA	p
Glicose (desjejum)	6475,00 \pm 2317,33	6322,08 \pm 1961,26	2865,00 \pm 437,52	0,05
Glicose (almoço)	6527,50 \pm 2655,99	4921,25 \pm 2400,28	3871,87 \pm 1699,92	0,34
Insulina (desjejum)*	12286,19 \pm 5850,61	17333,03 \pm 8530,91	204299,16 \pm 117870,74	0,015
Insulina (almoço)*	6596,62 \pm 2772,99	9920,57 \pm 4441,22	19882,125 \pm 8771,98	0,003
Ácidos graxos livres (desjejum)**	92,68 \pm 50,60	84,15 \pm 33,81	36,26 \pm 17,17	0,07
Ácidos graxos livres (almoço)**	95,11 \pm 46,14	62,87 \pm 29,62	54,63 \pm 16,91	0,26

Testes Shapiro-Wilk, ANOVA, Tukey ou Kruskal-Wallis*; ** n=7.

5 DISCUSSÃO

As preparações servidas no desjejum e no almoço não diferiram quanto aos aspectos: textura, cheiro e sabor. Contudo, o creme de trigo contendo amendoim em grão apresentou aparência pior quando comparado ao creme contendo pasta de amendoim. As voluntárias tiveram dificuldade para ingestão do creme de trigo contendo amendoim em grão no tempo requerido, devido ao fato de que o amendoim em grão requer maior tempo de mastigação para ser deglutido (Cassady et al., 2009).

Além disso, o maior poder de saciedade do amendoim tem sido atribuído ao maior conteúdo de fibras e proteínas das oleaginosas (Rajaram e Sabaté, 2006). O consumo de oleaginosas pode ser uma estratégia para aumentar o consumo de ácidos graxos insaturados substituindo os ácidos graxos saturados, visto que causa maior efeito na saciedade (Casas-agustench et al., 2009) e maiores benefícios para a saúde, incluindo diminuição do risco de doenças cardiovasculares (Ros e Mataix, 2006).

Contudo, neste estudo os resultados da avaliação subjetiva do apetite não foram influenciadas pelas preparações testadas durante o período de avaliação no laboratório e 3 horas após as voluntárias deixarem o laboratório. De forma contrária, no estudo de Kikmeyer e Mattes (2000), os voluntários que ingeriram lanches contendo amendoim em grão e pasta de amendoim tiveram a sensação de fome reduzida por duas horas e meia, enquanto para aqueles que consumiram outro tipo de lanche (bolo de arroz), a sensação de fome retornou dentro de meia hora. O declínio da sensação de fome foi menor após a ingestão da pasta de amendoim, comparada ao amendoim em grão.

Alfenas e Mattes (2003) compararam o efeito do consumo de *muffins* contendo MUFA (óleo de canola e óleo de amendoim) ou SFA (manteiga) ou sem gordura (controle) no apetite. Observou-se que a ingestão de *muffins* contendo óleo de

amendoim e canola resultou em maiores taxas de saciação e os muffins contendo manteiga, canola e amendoim resultaram em menores taxas de fome aos 30, 60 e 120 minutos após a ingestão comparados aos *muffins* sem gordura.

Entretanto, no estudo de Kikmeyer e Mattes (2000), os lanches contendo amendoim em grão e pasta de amendoim (500 kcal) eram mais calóricos que o lanche contendo bolo de arroz (126 kcal). No estudo de Alfenas e Mattes (2003) os *muffins com gordura* (582,36 kcal), também apresentavam mais calorias que os *muffins sem gordura* (240 kcal), contribuindo assim para o maior efeito na saciedade. O consumo de refeições mais calóricas geralmente reduz a fome em maior grau que o consumo de refeições pobres em calorias (Ogden e Wardle, 1990).

Acredita-se que os PUFAs exerçam maior redução do apetite seguido pelo MUFAs e SFAs (Casas-Agustench et al., 2009). Os SFAs demoram mais para serem oxidados, o que favorece sua deposição no tecido adiposo, resultando, portanto em menor efeito na saciedade (Cruz, 2006). Assim se o ácido graxo é oxidado, há aumento da saciedade. Entretanto, os ácidos graxos que são estocados não saciam (Coelho et al., 2006). No entanto, Casas-Agustench et al. (2009), comparando o efeito agudo de 3 tipos de dieta rica em ácidos graxos poliinsaturados (contendo amêndoas); monoinsaturados (contendo azeite de oliva) e ácidos graxos saturados (contendo queijo e manteiga), não observou efeito do grau de saturação dos lipídios na saciedade.

No presente estudo a saciedade não foi afetada pela forma (pasta ou grão) que o amendoim foi ingerido. Resultado não foi observado em outro em que foram ingeridos grão, pasta, farinha ou óleo de amendoim no apetite. Não foi observado efeito dos tratamentos neste parâmetro. Contudo, no estudo de Kirkmeyer e Mattes (2000) a pasta de amendoim promoveu menor redução da fome e redução menos acentuada do desejo de comer alimentos ricos em proteínas ou lipídios quando comparada ao amendoim em

grão. Como o amendoim em grão requer maior tempo de mastigação antes de ser deglutido, acredita-se que há maior estímulo para a liberação de hormônios relacionados à saciedade (grelina, colescistoquinina, peptídeo semelhante ao glucagon-1 e peptídeo YY) (Cassady et al., 2009).

Burton-Freeman et al. (2004) investigaram o efeito de três refeições (contendo amêndoas, óleo de amêndoas ou a mistura de óleo de açafrão e milho) contendo o mesmo conteúdo de energia (30%) em indivíduos saudáveis. Constatou-se que mulheres sentiram maior efeito na saciedade após o consumo de óleo de amendoim comparada as refeições com amêndoas inteiras. Os lipídios do óleo estão mais biodisponíveis do que os do grão, pois a parede celular do grão é resistente à degradação mecânica e enzimática (Coelho et al., 2006). Observa-se que a presença de lipídeos no intestino estimula a liberação de colecistoquinina, proporcionando maior saciedade (Burton-Freeman et al., 2004).

Deve-se ressaltar que as voluntárias do estudo demonstraram ter dificuldade para entender as instruções dadas para o preenchimento correto do questionário de avaliação subjetiva do apetite. Assim, é possível que isto tenha interferido nos resultados, não retratando de forma fiel este parâmetro. Por se tratar de um método subjetivo é relativamente insensível, sendo mais precisa a utilização de marcadores bioquímicos relacionados à saciedade (Casas-Agustench et al., 2009).

Após deixarem o laboratório (9 e 10 horas após a ingestão do desjejum) foi verificado o aumento do desejo de consumir alimento salgado após o consumo de amendoim em grão. O motivo responsável por este resultado não está claro. Vale destacar, no entanto, que as sensações subjetivas da fome, saciedade, saciação e desejo de comer um alimento específico podem ser influenciadas por fatores externos (refeição anterior, atividade física, temperatura) e fatores internos (fatores psicológicos e

fisiológicos) (Flint et al., 2000). Segundo Yeomans et al (2004), a deficiência de sódio na dieta ingerida pode aumentar o desejo para ingestão desse nutriente.

Verificou-se que a ingestão alimentar habitual não diferiu daquela observada nos dias de experimento. Além disso, a ingestão alimentar depois que as voluntárias deixaram o laboratório não diferiu entre os tratamentos. Entretanto, observou-se que apesar de não significativa, a ingestão calórica no dia que as voluntárias consumiram pasta de amendoim foi de aproximadamente 200 kcal menor em relação à ingestão habitual (196 kcal), preparação contendo amendoim em grão (153 kcal) e preparação sem amendoim (181 kcal). De acordo com Dall et al (2009), a redução de 100 kcal na ingestão calórica diária na dieta de indivíduos com excesso de peso favorece a diminuição da prevalência de doenças crônicas associadas a obesidade e reduz os gastos com a saúde.

Foi constatado que a ingestão diária de lipídios da dieta habitual foi maior em comparação aquela observada quando a preparação sem amendoim foi ingerida. Field et al (2007), constataram que mulheres com sobrepeso são mais susceptíveis ao ganho de peso devido a ingestão do consumo de dietas ricas em gorduras. Neste contexto, o estudo prospectivo *The Women's Health Initiative Dietary Modification* realizado com mulheres observou que ao reduzir a ingestão de lipídios e aumentar a ingestão de vegetais, frutas e grãos houve perda de peso no primeiro ano (média de 2,2 kg) e sua manutenção durante 7,5 anos em comparação ao grupo controle (Howard et al., 2006). Entretanto, no presente estudo o consumo das preparações contendo amendoim não afetaram a ingestão lipídica.

O efeito do amendoim em atenuar a resposta glicêmica e insulinêmica, ainda não está bem estabelecido. Existem até o momento um estudo (Johnston et al., 2005) que avaliou a curto prazo a relação do amendoim com estes parâmetros bioquímicos. No

entanto, estudos epidemiológicos (Jiang et al., 2002; Villegas et al., 2008) têm demonstrado uma relação inversa entre consumo de amendoim e pasta de amendoim e DM tipo 2.

Johnston et al. (2005) avaliaram o efeito da adição de vinagre e amendoim a refeições de baixa e alta carga glicêmica. Participaram do estudo 10 mulheres e 1 homem saudáveis. Os resultados demonstraram que o consumo de vinagre e amendoim reduziram em 55% a resposta glicêmica após 60 min da ingestão de ambas refeições. Porém, essa redução foi significativa somente após consumo da refeição de alta carga glicêmica. De acordo com os autores, o amendoim exerce este efeito, pois contém o aminoácido arginina em sua composição que por sua vez atua como secretagogo de insulina, aumentando assim a captação de glicose. No entanto, o amendoim não influenciou a resposta insulinêmica.

Em estudo randomizado, em crossover (Jenkins et al., 2008), participaram 15 mulheres e 12 homens hiperlipidêmicos, com idade média de 64 ± 9 anos e IMC médio de $25,7 \pm 3$ kg/m². Durante 3 semanas os indivíduos ingeriram em 3 etapas: *muffins* (controle), amêndoas (73 ± 3 g/dia) e *muffins* com amêndoas (1/2 porção de cada). Não foi observado efeito dos tratamentos na glicemia e insulinemia. Apesar da maior porção ingerida e maior duração do estudo em comparação ao presente estudo, os participantes do estudo de Jenkins et al. (2008) eram idosos. Deve-se considerar que com o avanço da idade há deterioração funcional das células β (Chang e Halter, 2003).

O amendoim é rico em fibras, proteínas e lipídios (Jiang et al., 2002), principalmente MUFAS (López-Uriarte et al., 2009), exercendo efeito sinérgico em aumentar os níveis insulinêmicos e reduzir os níveis glicêmicos (Jiang et al., 2002). No presente estudo, verificou-se que para que este efeito seja observado há necessidade de ruptura da parede celular do grão de amendoim, visto que foi observado aumento da

insulinemia após consumo de CPA comparado ao CSA (240 min pós-prandiais; $p=0,015$) e CAG e CSA (490 min pós-prandiais; $p=0,003$). Os resultados sugerem que o efeito da pasta de amendoim em aumentar os níveis insulinêmicos é prolongado, visto que, se estendeu até os 490 min após a ingestão da mesma.

A insulina é um hormônio anabólico que tem o efeito de reduzir a glicemia e suprimir a lipólise (Kumar et al., 2010), reduzindo os níveis de ácidos graxos livres (Vasques e Alfenas, 2008). É possível que o aumento dos níveis insulinêmicos após a ingestão de CPA tenha ocasionado menores níveis de glicose e ácidos graxos livres do que a ingestão de CAG e CSA após o jejum (240 min pós-prandiais; $p=0,05$ e $p=0,07$, respectivamente).

Sabe-se que enquanto os nutrientes contidos no amendoim em grão estão menos biodisponíveis, pois a parede celular é resistente a degradação mecânica e enzimática, os nutrientes presentes na pasta de amendoim estão mais biodisponíveis (Coelho et al., 2006). No estudo de Traoret et al. (2007), observou-se maior perda de energia e lipídios nas fezes após o consumo de amendoim em grão, comparado a farinha, óleo e pasta de amendoim. Sugerindo que os nutrientes do amendoim em grão são menos absorvidos do que os do amendoim em pasta. Esse pode ser o motivo pelo qual, a ingestão da pasta de amendoim no presente estudo proporcionou melhores efeitos fisiológicos do que o grão.

6 CONCLUSÕES

Após proceder-se à revisão de literatura, conclui-se que:

Os mecanismos responsáveis pelo efeito das oleaginosas na redução do apetite e no controle glicêmico não estão totalmente esclarecidos. No entanto, alguns mecanismos são propostos. É possível que esses alimentos exerçam efeito na saciedade por serem ricos em proteínas, fibras e ácidos graxos insaturados. Os resultados dos estudos sugerem que uma porção diária superior a 40g de oleaginosas poderia ter o efeito de reduzir o apetite. Entretanto, nesses estudos a avaliação do apetite foi feita de maneira subjetiva. Portanto, novos estudos são necessários para avaliar este parâmetro de maneira mais objetiva, sendo avaliada, por exemplo, a resposta hormonal após o consumo crônico de oleaginosas.

Existem evidências de que os componentes das oleaginosas, como fibras, magnésio, ácidos graxos insaturados e carboidratos favoreçam para a redução do risco de desenvolver DM tipo 2. Estudos epidemiológicos indicam a possível existência de associação entre o consumo de oleaginosas e o risco de desenvolver diabetes, mas ainda não são conclusivos.

O consumo de oleaginosas por um período maior de tempo só foi capaz de exercer efeito importante na glicemia quando ingeridas por indivíduos que apresentavam hiperglicemia. Este efeito parece ter sido potencializado quando o consumo foi associado à ingestão de dieta hipocalórica. Esses resultados apontam os benefícios das oleaginosas como coadjuvante no tratamento do DM tipo 2. Porém, estudos de longa duração são necessários para se avaliar seus efeitos em indivíduos pré-diabéticos, com resistência insulínica, visando a prevenção da manifestação de DM tipo 2.

Após a condução do estudo clínico de intervenção, conclui-se que:

Os resultados sugerem que o consumo de amendoim em pasta ou em grão não afeta o apetite e ingestão alimentar. Entretanto, a ingestão de pasta de amendoim proporcionou redução da ingestão de aproximadamente 200 kcal/dia em comparação a ingestão da dieta habitual.

O consumo de amendoim em pasta resultou em maior resposta insulinêmica após o desjejum (240 min pós-prandiais) e almoço (490 min pós-prandiais) e menor resposta glicêmica após o desjejum, podendo resultar em efeito benéfico no controle glicêmico de indivíduos intolerantes à glicose (pré-diabéticos) que apresentam comprometimento da secreção insulínica. Caso este efeito seja mantido após o consumo crônico da pasta de amendoim, sem que haja aumento da adiposidade, esta estratégia que pode auxiliar na redução do risco de desenvolver diabetes *mellitus*.

Novos estudos são necessários para se avaliar o efeito do consumo crônico do amendoim no controle do apetite, na ingestão alimentar e na resposta glicêmica em indivíduos normoglicêmicos e com hiperglicemia (intolerantes à glicose e diabéticos).

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akuamoah-Boateng L, Iyer SS, Sales RL, Lokko P, Lartey A, Monteiro JBR, Mattes RD. Effect of peanut oil consumption on energy balance. *The J Appl Res.* 2007; 2 (7): 185-195.

Alfenas RCG, Mattes RD. Effect of fat sources on satiety. *Obesity Research.* 2003; 2 (11): 183-87.

Alper CM, Mattes RD. Effects of chronic peanut consumption on energy balance and hedonics. *Int J Obes.* 2002; 8 (26):1129–1137.

American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diab. Care.* 2010; 33 (Suppl.1): S62-S69.

Ascaso JF, Romero P, Real JT, Priego A, Valdecabres C, Carmena R. Cuantificación de insulinoresistencia com los valores de insulina basal e índice HOMA em uma población no diabética. *Med Clin (Barc).* 2001;117:530-3.

Barclay AW, Flood VM, Rochtchina E, Mitchell MP, Brand-miller JC. Glycemic index, dietary fiber, and risk of type 2 diabetes in a cohort of older Australians. *Diabetes Care.* 2007; 11(30): 2811-2813.

Bastaki S. Diabetes mellitus and its treatment. *Int J Diabetes & Metabolism.* 2005; 13:111-134.

Bray G, Gray DS. Obesity I: Pathogenesis. *Western J Med.* 1988; 149 (4):429-441.

Brehm BJ, Lattin BL, Summer SS. et al. One-Year Comparison of a High-Monounsaturated Fat Diet With a High-Carbohydrate Diet in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care.* 2009; 32:215–220.

Brennan AM, Sweeney LL, Liu X, Mantzoros CS. Walnut consumption increases

satiation but has no effect on insulin resistance for the metabolic profile over a 4-day period. *Obes.* 2009;1-7.

Brufau G, Boatella J, Rafecas M. Nuts: source of energy and macronutrients. *Br J Nutr.* 2006; 96:S24–8.

Burton-Freeman B. Dietary fiber and energy regulation. *J Nutr.* 2000; 130: 272S–5S.

Casas-Agustench P, López-Uriarte P, Bulló M, Ros E, Gómez-Flores A, Salas-Salvadó J. Acute effects of three high-fat meals with different fat saturations on energy expenditure, substrate oxidation and satiety. *Clin Nutr.* 2009; 1 (28):39–45.

Cassady BA, Hollis JH, Fulford AD, Considine RV, Mattes RD. Mastication of almonds: effect of lipid bioaccessibility, appetite, and hormone response. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89 (3): 794-800.

Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 2000; 19 (342):1392-1398.

Chang AM, Halter JB. Aging and insulin secretion. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2003; 1 (284):7-12.

Chaudhary DP, Sharma R, Bansal DD. Implications of magnesium deficiency in type 2 diabetes: A Review . *Biol Trace Elem Res.* 2009; 134 (2):119-29.

Choudhary P, Kothari S, Vimal S. Almond consumption decreases fasting and post prandial blood glucose level in female type 2 diabetes. *Am J Infect Dis.* 2009; 5 (2): 116-118.

Coelho SB, Sales RL, Iyer SS, Bressan J, Costa NMB, Lokko P, Mattes R. Effects of peanut oil load on energy expenditure, body composition, lipid profile, and appetite in lean and overweight adults. *Nutrition.* 2006; 6 (22):585–592.

Cruz ACRF. Balanço Energético em Indivíduos Saudáveis após o consumo de grão, pasta, farinha ou óleo de amendoim (thesis).Viçosa (Minas Gerais): Universidade Federal de Viçosa; 2006.

Dall TM, Fulgoni VL, Zhang Y, Reimers KJ, Packard PT, Astwood JD. Potential Health Benefits and Medical Cost Savings From Calorie, Sodium, and Saturated Fat Reductions in the American Diet. *Am J Health Promot.* 2009; 23(6):412–422.

Dedoussis GVZ, Kaliora AC, Panagiotakos DB. Genes, Diet and Type 2 Diabetes Mellitus: A Review. *Rev Diabet Stud* . 2006; 4 (3):13-24.

Duarte R, Rodrigues EJ, Duarte S, Duarte A, Ruas MMA. Recomendações da Sociedade Portuguesa de Diabetologia para o Tratamento da Hiperglicemia e Factores de Risco na Diabetes Tipo 2. *Rev Port Diab.* 2007; 4 Suppl 18: S5-18.

Ellis PR, Kendall CW, Ren Y, Parker C, Pacy JF, Waldron KW, Jenkins DJA. Role of cell walls in the bioaccessibility of lipids in almond seeds. *Am J Clin Nutr.* 2004; 3 (80):604–13.

Field AE, Willett WC, Lissner L, Colditz GA. Dietary fat and weight gain among women in the Nurses' Health Study. *Obes.* 2007; 4 (15): 967-976.

Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int J Obes.* 2000; 24: 38-48.

Gautier JF, Fetita S, Sobngwi E, Salaün-Martin C. Physiology of incretins (GIP and GLP-1) and abnormalities in type 2 diabetes. *Girardc Diabetes & Metabolism.* 2008; 34 Suppl 2:S65-72.

Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole; 2000.cap. 5, p.73- 98.

Holt SHA, Brand Miller JC, Stitt PA. The effects of equal-energy portions of different breads on blood glucose levels, feelings of fullness and subsequent food intake. *Am. Diet. Assoc.* 2001; 7 (101): 767-73.

Howard BV, Manson JE, Stefanick ML, et al. Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years the women's health initiative dietary modification trial. *JAMA.* 2006; 1 (295): 39-49.

Iyer SS, Boateng LA, Sales RL, Coelho SB, Lokko P, Monteiro JBR, Costa NMB, Mattes RD. Effects of peanut oil consumption on appetite and food choice. *Int J Obes.* 2005; 4 (30):1-7.

Jenkins DJA, Hu FB, Tapsell LC, Josse AR, Kendall CWC. Possible benefit of nuts in type 2 diabetes. *J. Nutr.* 2008;138 (9): 1752-1756.

Jenkins DJA, Kendalla CWC, Marchiea A, Jossea AR, Nguyena TH, Faulknera DA, Lapsleye KG, Singera W. Effect of almonds on insulin secretion and insulin resistance in nondiabetic hyperlipidemic subjects: a randomized controlled crossover Trial. *Metabolism.* 2006; 7 (57):882-887.

Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ, Liu S, Willett WC, Hu DFB. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. *JAMA.* 2002; 20 (288): 767-773.

Johansson G, Westerterp KR. Assessment of the physical activity level with two questions: validation with doubly labeled water. *Int J Obes.* 2008; 32(6):1031-3.

Johnston CS, Buller AJ. Vinegar and peanut products as complementary foods to reduce postprandial glycemia. *J Am Diet Assoc.* 2005; 105:1939-1942.

Josse AR, Kendalla CWC, Augustina LSA, Ellise PR, Jenkins DJA. Almonds and postprandial glycemia—a dose-response study. *Met. Clin Exp.* 2007; 56:400- 404.

Kaline K, Bornstein SR, Bergmann A, Hauner H, Schwarz PE. The importance and effect of dietary fiber in diabetes prevention with particular consideration of whole grain products. *Horm Metab Res.* 2007;39 (9):687-93.

Kien CL. Dietary interventions for metabolic syndrome: role of modifying dietary fats. *Curr Diab Rep.* 2009; 1 (9):43–50.

Kirkmeyer SV e Mattes RD. Effects of food attributes on hunger and food intake. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000; 24: 1167–1175.

Kochar J, Gaziano JM, Djoussé L. Nut consumption and risk of type II diabetes in the Physicians' Health Study. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64:75–79.

Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature.* 2000; 404 (6778):635-43.

Krishnan S, Rosenberg L, Singer M, Hu FB, Djoussé L, Cupples LA, Julie RP. Glycemic index, glycemic load, and cereal fiber intake and risk of yype 2 diabetes in US black women. *Arch Intern Med.* 2007; 21 (167):2304-2309.

Lindström J, Louheranta A, Mannelin M, Rastas M, Salminen V, Eriksson J et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diab Care.* 2003;12 (26):3230–3236.

Lohman TG. *Advances in body composition assessment.* Champaign. Human Kinectics Publishers, 1992; 36-57.

Lopez-Ridaura R, Willett WC, Rimm EB, Liu S, Stampfer MJ, Manson JE & Hu FB. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes in men and women. *Diabetes Care.* 2004; 1 (27):134–140.

López-Uriarte P, Bullo M, Casas-Agustench P, Babio N, Salas-Salvado J. Nuts and oxidation: a systematic review. *Nutr Rev.* 2009; 9 (67):497–508.

Lovejoy JC, Most MM, Lefevre M, Greenway FL, Rood JC. Effect of diets enriched in almonds on insulin action and serum lipids in adults with normal glucose tolerance or type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2002; 5 (76):1000–6.

Lovejoy JC. The Impact of nuts on diabetes and diabetes risk. *Current Diabetes Reports* 2005; 5 (5):379–384.

Lukaski, H.C.; Johnson, P.E.; Bolonchuk, W.W.; Lykken, G.I. Assesment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr,* v.41, p.810-817, 1985.

Matthews DR, Hosker JP , Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diab.* 1985; 28:412-19.

Mifflin MD, Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh Y0. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr.* 1990; 24 (1):1-7.

Montonen J, Knekt P, Järvinen R, Aromaa A, Reunanen A. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 2003; 3 (77):622-629.

Näslund E, Barkeling B, King N, Gutniak M, Blundell JE, Holst JJ, Rössner S, Hellström PM. Energy intake and appetite are suppressed by glucagon-like peptide-1 (GLP-1) in obese men. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999; 23(3):304-11.

Ogden J, Wardle J. Cognitive restraint and sensitivity cues for hunger and satiety. *Physiol Behav* 1990; 47 (3): 477-481.

Paiva AC, Alfenas RCG, Bressan J. Efeitos da alta ingestão diária de proteínas no metabolismo. *Rev Bras Nutr Clin.* 2007; 22(1):83-8.

Pereira MA, Ludwig DS. Dietary fiber and body weight regulation: Observations and mechanisms. *Pediatric Clinics of North America*. 2001; 4 (48): 969-980.

Rajaram S, Sabate J. Nuts, body weight and insulin resistance. *Br J Nutr*. 2006; 96 Suppl 2: S79–86.

Ribeiro AB, Cardoso MA. Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. *Rev. Nutr*. 2002; 2 (15): 239-45.

Risérus U, Willett WC, Hu FB. Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Prog Lipid Res*. 2009;1 (48): 44–51.

Rocca AS, LaGreca J, Kalitsky J, Brubaker PL. Monounsaturated fatty acid diets improve glycemic tolerance through increased secretion of glucagon-like peptide-1. *End*. 2001; 3 (142): 1148–1155.

Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. Oral magnesium supplementation improves insulin sensitivity and metabolic control in type 2 diabetic subjects. *Diab Care* 2003; 4 (26):1147–52.

Rogers PJ. Eating habits and appetite control: a psychobiological perspective. *Proc. Nutr. Soc*. 1999; (58):59-67.

Ros E, Mataix José. Fatty acid composition of nuts – implications for cardiovascular health. *Br J Nutr*. 2006; 96 (Suppl. 2): S29–S35.

Rudkowska I. Functional foods for health: Focus on diabetes. *Maturitas*. 2009; 3 (62): 263–269.

Salas-Salvadó J, Bulló M, Pérez-Heras A, Ros E. Dietary fibre, nuts and cardiovascular diseases. *Br J Nutr*. 2006; 96:Suppl. 2:S45–51.

Sales CH, Pedrosa LFC. Magnesium and diabetes mellitus: Their relation. *Clin Nutr*. 2006; 4 (25):554–562.

Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2004; 2 (80):348 –56.

Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes. A prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med*. 2007; 9 (167):956-965.

Segal-Isaacson CJ, Carello E, Wylie-Rosett J. Dietary fats and diabetes mellitus: is there a good fat? *Curr Diab Rep*. 2001; 2 (1):161–169.

Serra-Majem L, Aracenta-Bartrina J. Introducción a La epidemiologia nutricional. In : Serra-Majem L, Aracenta-Bartrina J, Mataix-Verdú J. *Nutrición y Salud Pública*. Barcelona: Masson, 59-65, 1995.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. São Paulo, 2006, 50 p.

Tapsell LC, Batterham MJ, Teuss G, Tan S-Y, Dalton S, Quick CJ, Gillen LJ, Charlton KE. Long-term effects of increased dietary polyunsaturated fat from walnuts on metabolic parameters in type II diabetes. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63(8):1008-15.

Tavares V, Hirata MH, Rosario DCH. Receptor ativado por proliferadores de peroxissoma gama (PPAR γ): estudo molecular na homeostase da glicose, metabolismo de lipídios e abordagem terapêutica. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007; 4 (51):526-533.

Taylor EW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-rip ratio, and conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as

measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72: 490-495.

Thomas D, Elliott EJ. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009; 1:1-30.

Traoret CJ, Lokko P, Cruz ACRF, Oliveira CG, Costa NMB, Bressan J, Alfenas CCG, Mattes RD. Peanut digestion and energy balance. *Int J Obes.* 2008; 32(2):322-8.

Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med.* 2001; 18 (344):1343- 50.

Vasques ACJ, Alfenas RCG. Índice glicêmico e resistência insulínica: evidências atuais. *Rev Bras Nutr Clin.* 2008; 2 (23):150-7.

Vessby B, Unsitupa M, Hermansen K, Riccardi G, Rivellese AA, Tapsell LC et al. Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU Study. *Diabetologia.* 2001;44 (3): 312–319.

Villegas R, Gao Y-T, Yang G, et al. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women Health Study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:162–7.

Wien MA, Sabate JM, Ikle DN, Cole SE, Kandeel FR. Almonds vs complex carbohydrates in a weight reduction program. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2003; 11 (27): 1365–1372.

Winer N, Sowers JR. Epidemiology of Diabetes. *J Clin Pharmacol,* 2004; 44 (4): 397-405.

Wolever TMS, Mehling C. Long-term effect of varying the source or amount of dietary carbohydrate on postprandial plasma glucose, insulin, triacylglycerol, and free fatty acid

concentrations in subjects with impaired glucose tolerance. *Am J Clin Nutr* 2003; 3 (77): 612–21.

World Health Organization. Defining the problem of overweight and obesity. In: World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a Who Consultation*. Geneva; 2003 (WHO – Technical Report Series, 894).

Yamaoka K, Tango T. Efficacy of lifestyle education to prevent type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Diab Care*. 2005; 11 (28): 2780–86.

Yeomans MR, Blundell JE e Leshem M. Palatability: response to nutritional need or need-free stimulation of appetite? *Br J of Nutr*. 2004; 92 (Suppl. 1): S3–S14.

Yucesan FB, Orem A, Kural BV, Orem C, Turan I. Hazelnut consumption decreases the susceptibility of LDL to oxidation, plasma oxidized LDL level and increases the ratio of large/small LDL in normolipidemic healthy subjects. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2010; 10: 28-35.

APÊNDICE



APÊNDICE 1

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Nutrição e Saúde



Nome: _____

Data: _____ Tratamento: _____ Peso: _____

Quantas horas dormiu esta noite? _____

Que horas fez sua última refeição? _____

Que tipo e quantidade de alimentos ingeriu?

Data: _____ Tratamento: _____ Peso: _____

Quantas horas dormiu esta noite? _____

Que horas fez sua última refeição? _____

Que tipo e quantidade de alimentos ingeriu?

Data: _____ Tratamento: _____ Peso: _____

Quantas horas dormiu esta noite? _____

Que horas fez sua última refeição? _____

Que tipo e quantidade de alimentos ingeriu?

ANEXOS

ANEXO 1



Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Nutrição e Saúde

Data: ____/____/____

Avaliado: _____ **Idade:** _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

“Concordo voluntariamente em me submeter a uma pesquisa, que tem como finalidade avaliar as respostas glicêmicas, insulinêmicas, e concentração de ácidos graxos livres; ingestão alimentar e apetite (decorrentes de intervenção nutricional de três dias); determinar as medidas antropométricas (peso, altura, circunferências da cintura e quadril) e composição corporal (percentual de gordura e massa magra). Durante o estudo, receberei 2 refeições (café da manhã e almoço), as quais serão ingeridas em laboratório. As demais refeições serão ingeridas em condições de vida livre. Sou sabedor ainda que não terei nenhum tipo de vantagem econômica ou material por participar do estudo, além de poder abandonar a pesquisa em qualquer etapa de seu desenvolvimento. Estou em conformidade que meus resultados obtidos, sejam divulgados no meio científico, sempre resguardando minha individualidade e identificação. Estou suficientemente informado pelos membros do presente estudo, sobre as condições em que irão ocorrer a elaboração e distribuição das refeições teste, sob responsabilidade da Prof^a. Dra. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas e sua equipe de trabalho.”

Assinaturas:

Prof^a. Dra. Rita de Cássia G. Alfenas
Responsável pelo projeto

Daniela Neves Ribeiro
Mestranda

Caio Eduardo Gonçalves Reis
Mestrando

Voluntária



ANEXO 2

Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Nutrição e Saúde



QUESTIONÁRIO

I) Dados pessoais:

Data: ____/____/____

- 1- Nome: _____
2- Endereço: _____
3- Telefone: _____ Celular: _____
4- Sexo: () F () M
5- Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____
6- E-mail: _____

II) História médica

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

- () ataque cardíaco
() derrame
() diabetes
() hipertensão
() câncer
() outras: _____

8- Alguém da sua família (pai, mãe, irmãos, avós) já teve alguma destas doenças abaixo:

- () ataque cardíaco
() derrame
() diabetes
() hipertensão
() câncer
() outras: _____

III) Outras informações

9- (Apenas para mulheres) Você está atualmente grávida ou amamentando?

- () Não () Sim (grávida) () Sim (amamentando)

10- Você faz uso de algum remédio?

- () Não () Sim. Qual(s)? _____

11- Você tem alguma alergia a remédios, alimentos (amendoim) ou outras substâncias?

- () Não () Sim. Qual(s)? _____

Sintomas:

12- Você fuma ou usa outro tipo de fumo?

- () Não () Sim. Qual(s)? _____

Quantos cigarros (ou outro tipo de fumo) por dia? _____

13- Você consome álcool?
() Não () Sim. Qual(s)? _____

Quantidade por semana: _____

14- Você pratica atividades físicas regulares?
() Não () Sim. Qual(s)? _____

Tempo por dia: _____

Dias por semana: _____

15- Você planeja começar a praticar algum tipo de exercício num futuro próximo?
() Não () Sim () na próxima semana
() no próximo mês

16- Você tem distúrbio do sono ou faz uso de medicação para dormir?
() Não () Sim Qual (s)? _____

17- Você doou sangue nos últimos nos últimos três meses ou planeja doar nos próximos três meses?
() Não () Sim (doou) () Sim (planeja doar)

18- Você costuma consumir café da manhã (pelo menos 4x/semana)?
() Não () Sim

19- (Se a resposta anterior for sim). Que alimentos costuma consumir?

20- Seu peso variou em mais de 5 kg nos últimos 6 meses?
() Não () Sim

21- Faz dieta ou participa de algum programa de controle de peso?
() Não () Sim

22- Você utiliza alguma forma de suplemento alimentar (vitaminas, minerais, proteínas...)?
() Não () Sim

IV) Avaliação antropométrica, de composição corporal, de pressão arterial e parâmetros bioquímicos.

Medidas	1	2	3	Média
Peso (kg)				
Estatura (m)				
CC				
CQ				
Gordura Corporal (%)				
Índices	1	2	3	Média
IMC				
RCQ				
Pressão Arterial	1	2		Média
Sistólica				
Diastólica				
Parâmetros bioquímicos				
TTOG				
Glicemia de jejum				
Insulinemia de jejum				
Índice HOMA				
GASTO ENERGÉTICO:				

ANEXO 3



Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Nutrição e Saúde



Questionário sobre o nível de atividade física

Voluntária: _____

Descreva sua atividade física no trabalho (até mesmo quem trabalha em casa e estuda, por exemplo, na universidade), marque com um X a melhor opção:

- 1- Muito leve, por exemplo: passa a maior parte do dia no computador ou sentada em uma escrivaninha;
- 2- Leve, por exemplo: leve trabalho industrial, vendedora ou trabalho em escritório, que compreende atividades leves;
- 3- Moderado, por exemplo: limpando, trabalhando em cozinha ou entregando correspondência a pé ou em bicicleta;
- 4- Pesada: trabalho industrial pesado, trabalho em construção ou agricultura (cultivo).

Descreva seu nível de atividade física no tempo livre, marque com um X a melhor opção:

- 1- Muito leve: quase atividade nenhuma;
- 2- Leve, por exemplo, caminhar, pedalar levemente ou fazer jardinagem aproximadamente uma vez por semana;
- 3- Moderado: atividade física regular no mínimo uma vez por semana, por exemplo: caminhar, pedalar ou jardinagem, ou caminhar para o trabalho 10-30min por dia;
- 4- Ativo: atividades regulares mais do que uma vez na semana, por exemplo: caminhada intensa, andar de bicicleta ou praticar esportes;
- 5- Muito ativo: atividade árdua (extenuante) várias vezes por semana.

Atividade física no lazer	Atividade física no trabalho			
	Muito leve	Leve	Moderada	Pesada
Muito leve	1,4	1,5	1,6	1,7
Leve	1,5	1,6	1,7	1,8
Moderada	1,6	1,7	1,8	1,9
Ativo	1,7	1,8	1,9	2,1
Muito ativo	1,9	2,0	2,2	2,3



ANEXO 4

Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Departamento de Nutrição e Saúde



As instruções abaixo irão auxiliar no procedimento do seu registro alimentar. Siga-as corretamente e releia sempre que tenha alguma dúvida.

- 1- Quando você relatar um alimento ou uma bebida, seja o mais claro e preciso possível. Anote tudo no momento em que estiver comendo. Evite reconstruir as refeições de memória, não deixe para anotar depois que tiver acabado de comer.
- 2- Registre todos os alimentos que ingerir durante o dia inteiro, até mesmo uma bala, chicletes, etc. Não há necessidade de registrar o consumo de água.
- 3- Forneça o máximo de informações, como por exemplo, os tipos específicos de alimentos que foram utilizados para o preparo dos alimentos. Em caso de molho, por exemplo, informe se o mesmo continha creme de leite, tomate, leite (molho branco), etc.). Informe se a carne foi à milanesa, assada ou frita. Indique se os legumes e verduras são cozidos ou crus, servidos com margarina, manteiga, azeite, etc... Indique se o peso anotado correspondente aos alimentos crus ou cozidos.
- 4- Informe com precisão, sempre que possível, o peso dos alimentos e o volume dos líquidos ingeridos. Informe se a colher utilizada na medida era de café, chá, sobremesa ou sopa, se estava cheia ou rasa; o tamanho da concha ou escumadeira utilizada. Tente descrever bem as porções, de acordo com os exemplos a seguir: 1 coxa média de frango, frita com pele, 4 colheres (sopa) de cenoura crua ralada.
- 5- Coloque o tamanho dos alimentos (pequeno, médio, grande), caso não saiba o peso dos mesmos. Por exemplo: uma maçã pequena, uma pêra grande, 1 fatia média de abacaxi.
- 6- Informe o tipo de pão que você costuma comer; pão de forma, branco/francês, integral, etc. Anote tudo que foi utilizado no pão (manteiga, margarina, geléia, requeijão, queijo, etc.). Anote todos os ingredientes utilizados nas saladas e sanduíches (alface, tomate, vinagrete, cenoura, etc.).

ANEXO 4
REGISTRO ALIMENTAR

Nome: _____

Data: ____/____/____ Dia da semana: D S T Q Q S S

	ALIMENTOS	QUANTIDADE
REFEIÇÃO: Hora: Local:		

ANEXO 5

Questionário sobre fome-saciedade (Escala de Analogia Visual – VAS)

Nome: _____ Fase: _____

Data: ___/___/___ Horário: _____

Favor marcar na escala o que melhor reflete a sua resposta para cada uma das questões

Você gostaria de comer alguma coisa a mais?
Muito mais _____ Nada mais

Quão saciado você se sente agora?
Completamente vazio _____ Não agüento comer
mais nada

Você se sente sedento?
Não estou sedento _____ Nunca estive tão sedento

O quanto você está concentrado?
Nem um pouco _____ Extremamente

O grau de tremor de suas mãos é...
Nenhum _____ Muito

Você gostaria de comer alguma coisa doce agora?
Nem um pouco _____ Extremamente

Sua cabeça está coçando neste momento?
Nem um pouco _____ Extremamente

Quanta fome você sente agora?
Sem fome alguma _____ Nunca estive com tanta fome

Você gostaria de comer alguma coisa gordurosa agora?
Não, nenhum alimento gorduroso _____ Sim, muito

Você gostaria de comer alguma coisa salgada agora?
Não, nenhum alimento salgado _____ Sim, muito

ANEXO 6

Questionário de avaliação das características sensoriais

Escala de Analogia Visual-VAS	
Nome voluntário: _____	
Data: _____	Horário: _____

Depois de provar a preparação fornecida nesta refeição, faça uma avaliação da mesma, considerando os parâmetros apresentados a seguir:

Aparência geral

Boa _____ Ruim

Cheiro

Boa _____ Ruim

Textura

Boa _____ Ruim

Sabor

Boa _____ Ruim

Avalie agora a preparação fornecida nesta refeição, quanto à intensidade do sabor apresentado:

Sabor doce

Forte _____ Fraco

Sabor azedo

Forte _____ Fraco

Sabor salgado

Forte _____ Fraco

Sabor amargo

Forte _____ Fraco