

**ANNA LIGIA CABRAL DA ROCHA**

**IMPACTO DOS MACRONUTRIENTES, DO ÍNDICE GLICÊMICO E  
DA CARGA GLICÊMICA DA DIETA NO CONTROLE GLICÊMICO  
EM DIABÉTICOS TIPO 2**

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  
2011**

**ANNA LIGIA CABRAL DA ROCHA**

**IMPACTO DOS MACRONUTRIENTES, DO ÍNDICE GLICÊMICO E  
DA CARGA GLICÊMICA DA DIETA NO CONTROLE GLICÊMICO  
EM DIABÉTICOS TIPO 2**

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: 17 de fevereiro de 2011

---

**Prof<sup>a</sup>. Josefina Bressan**  
**(Coorientadora)**

---

**Prof<sup>a</sup>. Sylvia do Carmo Castro  
Franceschini**  
**(Coorientadora)**

---

**Prof<sup>a</sup>. Sônia Machado Rocha  
Ribeiro**

---

**Prof<sup>a</sup>. Juliana Farias de Novaes**

---

**Prof<sup>a</sup>. Rita de Cássia Gonçalves Alfenas**  
**(Orientadora)**

**Para tudo há um tempo, para cada coisa há um momento debaixo dos céus:**

Tempo para nascer e tempo para morrer; tempo para plantar e tempo para arrancar o que foi plantado;

Tempo para chorar e tempo para rir; tempo para gemer e tempo para dançar;

Tempo para atirar pedras e tempo para ajuntá-las; tempo para dar abraços e tempo para apartar-se.

Tempo para procurar, e tempo para perder; tempo para guardar, e tempo para jogar fora;

Tempo para amar, e tempo para odiar; tempo para a guerra e tempo para a paz.

**Eclesiastes 3, 1- 8.**

**Dedico esta dissertação a minha família, ao meu marido Victor, meus  
pacientes diabéticos e à professora Rita Alfenas.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas inúmeras bênçãos derramadas em minha vida, pela presença e luz em cada passo da minha caminhada;

À querida profa Rita Alfenas, pela dedicação e carinho, pela confiança e pela imensa contribuição no meu crescimento pessoal e profissional;

Às minhas co-orientadoras, pelas contribuições em minha dissertação;

Às profas Giana e Andréia, pela solicitude e pelo auxílio com as análises estatísticas de enorme valia para a conclusão deste trabalho;

À estagiária Millena, pelo auxílio na análise dos dados;

Ao meu amado Victor, pelas palavras de incentivo, pelo amor, paciência e compreensão, por ser meu porto seguro nos momentos difíceis!

A meus queridos pais, Gerson e Lygia, pelo amor incondicional, apoio, dedicação e exemplos de força e coragem! Sem vocês nada do que conquistei seria possível!

Aos queridos sogros D. Sônia e Sr. Juarez por compreenderem minhas ausências! Em especial, pelas orações de D. Sônia e, Sr Juarez, por ter despertado meu carinho à UFV com seu exemplo de dedicação à docência.

Aos meus queridos irmãos, cunhadas e sobrinhos, pelo incentivo e companheirismo, pelos momentos de alegria e descontração que me deram forças e disposição para enfrentar os momentos difíceis.

À profa Solange Artimos, pelos ensinamentos na Iniciação Científica na graduação, que despertaram meu gosto pela pesquisa;

À Sassá, pela amizade e incentivo, mesmo à distância;

À Silvinha, pelo auxílio no agendamento dos voluntários desta pesquisa;

Aos pacientes que gentilmente concordaram em participar deste estudo.

À Universidade Federal de Viçosa e Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição pela oportunidade de formação profissional em uma instituição de excelência em Ensino, Pesquisa e Extensão.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigada!

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vii
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xii
1.INTRODUÇÃO.....	01
2.OBJETIVOS.....	06
2.1OBJETIVO GERAL.....	06
2.2OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	06
3.METODOLOGIA.....	07
4.RESULTADOS.....	16
5.DISSCUSSÃO.....	30
6.CONCLUSÃO.....	36
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
8.ANEXOS.....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AA</b>	Avaliação antropométrica
<b>AB</b>	Avaliação Bioquímica
<b>AC</b>	Avaliação da composição corporal
<b>BIA</b>	Bioimpedância Elétrica
<b>CC</b>	Circunferência da Cintura
<b>CG</b>	Carga Glicêmica
<b>CHO</b>	Carboidratos
<b>Col Total</b>	Colesterol total
<b>CC/Coxa</b>	Relação Cintura/Coxa
<b>DAS</b>	Diâmetro Abdominal Sagital
<b>EER</b>	Necessidade energética estimada
<b>% GC</b>	Percentual de gordura corporal

<b>GJ</b>	Glicemia de Jejum
<b>GPP</b>	Glicemia pós-prandial
<b>HbA1c</b>	Hemoglobina glicada
<b>HDL</b>	Lipoproteína de alta densidade
<b>HOMA-IR</b>	Modelo de avaliação da sensibilidade à insulina
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>IS</b>	Índice Sagital
<b>IC</b>	Índice de Conicidade
<b>IG</b>	Índice Glicêmico
<b>IPAQ</b>	Questionário internacional de avaliação física
<b>LDL</b>	Lipoproteína de baixa densidade
<b>PCC/PCP</b>	Relação entre a soma das pregas cutâneas centrais e a soma das pregas cutâneas periféricas.
<b>QFCA</b>	Questionário de frequência de consumo de alimentos
<b>R72h</b>	Registro alimentar de 72 h

<b>RCE</b>	Relação Cintura/Estatura
<b>RCQ</b>	Relação Cintura/Quadril
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento livre e esclarecido
<b>TGL</b>	Triglicérides
<b>VET</b>	Valor energético total
<b>VLDL</b>	Lipoproteína de muito baixa intensidade

## RESUMO

ROCHA, Anna Ligia Cabral da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2011. **Impacto dos macronutrientes, do Índice Glicêmico e da Carga Glicêmica da dieta no controle glicêmico em diabéticos tipo 2.** Orientadora: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-orientadoras: Josefina Bressan e Sylvia do Carmo Castro Franceschini.

A adoção de hábitos alimentares adequados tem sido considerada um dos principais fatores necessários para alcançar o controle glicêmico em pacientes portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). Dentre os macronutrientes, os carboidratos são aqueles que exercem maior impacto sobre os níveis glicêmicos. A qualidade dos carboidratos ingeridos é refletida pelo índice glicêmico (IG) da dieta. Acredita-se que o efeito do IG no controle glicêmico seja afetado pelo teor de lipídios, proteínas e fibras ingeridos. A quantidade e a qualidade dos carboidratos ingeridos podem ser avaliadas em função da carga glicêmica (CG) da dieta. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da dieta habitualmente ingerida no controle glicêmico, na ingestão alimentar, no peso e na composição corporal de indivíduos portadores de DM2. A ingestão alimentar habitual (registro alimentar de 72 h e questionário de frequência alimentar), índices antropométricos e gordura corporal de 44 diabéticos tipo 2 foram avaliados neste estudo. Verificou-se que o teor médio de macronutrientes da dieta habitual estava adequado, conforme as diretrizes nutricionais determinadas pela ADA, EASD e UK. Observou-se que 63,6% (n=28) dos participantes ingeriam dieta de baixo IG, 34% (n=15) de médio IG e 2,3% (n=1) de alto IG. Quanto à CG, observou-se que 61,4% (n=27) ingeriam dieta de baixa CG e 38,6% (n=17) de média CG. A maioria dos participantes apresentava controle glicêmico e índices antropométricos acima das metas recomendadas. Constatou-se que a ingestão habitual de dieta apresentando IG e/ou CG mais baixos e ingestão adequada de macronutrientes resultou em melhor controle glicêmico. Não houve efeito do baixo IG e/ou CG sobre os índices antropométricos avaliados. É possível que outros macronutrientes, além do subrelato dos dados dos registros e questionário alimentares, possam ter influenciado nesses resultados.

Esses resultados apontam para a necessidade da condução de estudos que visem aumentar a fidedignidade dos instrumentos utilizados para

avaliar a ingestão alimentar em condições de vida livre, a fim de favorecer a orientação nutricional de pacientes diabéticos, melhorando seu controle metabólico e prevenindo as temidas complicações desta doença.

## ABSTRACT

ROCHA, Anna Ligia Cabral da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, february, 2011. **Impact of diet macronutrients, Glycemic index and Glycemic Load in type 2 diabetics glycemic control.** Adviser: Rita de Cássia Gonçalves Alfenas. Co-advisers: Josefina Bressan and Sylvia do Carmo Castro Franceschini.

Adequate dietary habits has been one of the key factors needed to achieve glycemic control in patients with type 2 diabetes (DM2). Carbohydrates, considering quality and/or quantity, are the most important nutrients that affect blood glucose, however lipids, proteins and fibers are also able to affect that. There 's no consensus in the scientific community about the effect of diet on diabetes control, therefore, this study evaluated the effect of usual diet in glycemic control, food intake, weight and body composition of individuals with DM2. The usual intake of 44 participants had been separated in groups according to the content of macronutrients, VET and dietary GI and CG. Underreporting of data had been detected on 100 % of the subjects, and serious underreporting had been noted for 72.7%. The macronutrients average intake was adequate, as ADA and EASD, UK 's guidelines. Results had shown that 63.6% (n = 28) of participants had low GI diet, 34% (n = 15) medium GI and 2.3% (n = 1) high GI, and 61.4% (n = 27) low GC and 38.6% (n = 17) medium GC. Most subjects had glycemic control and anthropometric indexes above the recommended targets. The usual adequate carbohydrates, lipids and proteins intake had resulted in improved glycemic control and dietary GI and/or GC lower than the other content macronutrients'groups ( $p < 0.05$ ). The same had been noted for low GC diet that also resulted in improved glycemic control of participants ( $p < 0.05$ ). On the other hand, the usual intake of low GI and/or CG meals had resulted in anthropometric indexes above the targets recommended ( $p < 0.05$ ), with decrease of IG or CG effects on anthropometry when the analyses were controlled by dietary lipids, proteins, fibers and VET. It's possible that other macronutrients, beyond underreporting on data records and questionnaires have intervened in these results. These findings had shown the necessity of studying these aspects in order to promote nutritional guidance for

diabetic patients, improve your metabolic control and prevent disease's complications.

## 1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é a forma mais comum de diabetes e vem sendo considerado um dos problemas mais graves de saúde pública da atualidade (ADA, 2010). É uma desordem metabólica de etiologia múltipla, influenciada por fatores genéticos e ambientais, caracterizada por aumento dos níveis plasmáticos de glicose em decorrência de um defeito na secreção e/ou ação da insulina nos tecidos-alvo (ADA, 2010). Corresponde a cerca de 90% dos casos de diabetes diagnosticados e está associada ao maior risco de desenvolvimento de diversas complicações graves, como retinopatia, nefropatia, neuropatia e doença cardiovascular (Hermansen et al., 2006; Vasques, 2007 ADA, 2010). O crescente número de casos desta doença, aliado a sua alta morbi-mortalidade torna cada vez mais necessária a implementação de ações para sua prevenção e controle. (Hermansen et al., 2006; ADA, 2010).

Tem-se demonstrado em diversos estudos, que o controle glicêmico adequado de pacientes diabéticos é capaz de prevenir o desenvolvimento e progressão das complicações macro e microvasculares (Rizkalla; Bellisle; Slama, 2002 ; Hermansen et al.,2006; Giugliano et al., 2008; ADA, 2008). Neste sentido, a adoção de hábitos alimentares adequados é considerada como um dos principais fatores necessários para a obtenção do controle glicêmico adequado. Dentre os macronutrientes presentes na dieta, o carboidrato é considerado o componente que exerce maior efeito sobre a glicemia. Diante disto, torna-se questão fundamental a avaliação do impacto dos carboidratos sobre a glicemia em diabéticos (Hermansen et al.,2006).

Apesar dos carboidratos serem os principais nutrientes que afetam os níveis glicêmicos, os lipídios e as proteínas também são capazes de influenciar a glicemia. Os lipídios da dieta podem retardar a absorção da glicose, diminuindo o pico da resposta glicêmica após a ingestão de uma refeição contendo carboidratos (Wolever et al.,1996; Sheard et al., 2004; Sartorelli e Cardoso., 2006). Embora o principal estímulo para liberação de insulina pelo pâncreas seja a glicose, os aminoácidos também estimulam a sua secreção, aumentando, assim, a entrada de glicose nas células após a ingestão de carboidratos (Sheard et al., 2004; Sartorelli e Cardoso, 2006).

Outro importante fator a ser considerado é o teor de fibras da dieta, que podem reduzir a velocidade de esvaziamento gástrico e de absorção de glicose, exercendo efeito positivo sobre o controle glicêmico (Salmeron et al., 1997; Meyer et al., 2000; Sartorelli e Cardoso, 2006). Tem sido proposto que o teor de fibras da dieta, principalmente o de fibras solúveis, seja capaz de diminuir o risco para desenvolver DM2 (Salmeron et al., 1997; Meyer et al., 2000).

A quantidade de carboidratos ingerida por diabéticos pode ser monitorada, sob a forma de contagem de carboidratos ou substituições, para que o controle glicêmico seja alcançado (ADA, 2008). Entretanto, a qualidade (tipo ou fonte) do carboidrato ingerido também pode exercer influência sobre a glicemia pós-prandial (Wolever e Bolognesi, 1996; Sheard et al., 2004). Neste sentido, o Índice Glicêmico (IG) e/ou a Carga Glicêmica (CG) dos alimentos podem ser instrumentos importantes para melhorar o controle metabólico de pacientes diabéticos (Hermansen et al., 2006; Haimoto et al., 2009), embora a eficácia desses parâmetros ainda seja bastante discutida entre os pesquisadores (Opperman et al., 2004).

O IG da dieta é um indicador da qualidade do carboidrato consumido e visa caracterizar o perfil de absorção dos carboidratos, refletindo a resposta glicêmica obtida após o consumo de uma quantidade fixa de carboidrato (Jenkins et al., 2002). Por outro lado, a CG da dieta se refere a este tipo de resposta observada após o consumo de uma refeição contendo quantidade variável de carboidrato, sendo uma medida de avaliação da quantidade e qualidade dos carboidratos (Salmeron et al., 1997; Sartorelli e Cardoso, 2006).

De acordo com Wolever e Bolognesi (1996), em indivíduos saudáveis, a quantidade de carboidrato ingerida é responsável por 57 a 65 % da variabilidade da resposta glicêmica, parecendo exercer maior impacto sobre a glicemia do que o IG. No entanto, a quantidade e o IG juntos são responsáveis por cerca de 90% da variabilidade da resposta glicêmica, sugerindo haver um efeito cumulativo desses dois fatores.

Tem-se evidenciado que, no planejamento da dieta para diabetes, a quantidade é mais importante que a fonte do carboidrato, por exercer maior efeito sobre a HbA1c (ADA, 2005). Costa e Franco (2005) verificaram que a contagem de carboidrato resultou na melhora do controle metabólico (diminuição da HbA1c) de crianças, e ainda, Ma et al. (2006) sugerem que a

ingestão de dieta hiperglicídica pode piorar o perfil lipídico e o controle glicêmico de diabéticos. Haimoto et al. (2009) verificaram que o consumo de dietas restritas em carboidratos (30% de carboidratos) durante 2 anos resultou na redução significativa dos níveis de HbA1c em diabéticos de difícil controle metabólico. Constatou-se ainda que a eficácia da dieta no controle glicêmico foi comparável à da insulinoterapia.

Entretanto, em outro estudo, foi verificado que o controle da quantidade de carboidratos apenas, nem sempre resulta em bom controle da glicemia, pois mesmo que os alimentos apresentem composição de macronutrientes idêntica eles podem ser digeridos e absorvidos em taxas diferentes, afetando de maneira distinta o controle glicêmico (Chiesa et al., 2005).

Assim, os resultados desses estudos (Chiesa et al., 2005; Costa e Franco, 2005; Ma et al., 2006; Haimoto et al., 2009) mostram que o efeito da quantidade de carboidratos no controle glicêmico ainda é bastante controverso no meio científico.

O consumo de alimentos de baixo IG tem sido associado à redução da glicemia pós-prandial, da resposta insulínica, da resistência insulínica e melhora do perfil lipídico (Accurso et al., 2008, Riccardi; Rivellese; Giacco 2008; Haimoto et al., 2008). Sugere-se que o consumo de dietas de baixos IG e CG sejam capazes de promover bom controle da glicemia plasmática, tanto a curto quanto a longo prazos (Rizkalla; Bellisle; Slama, 2002; Opperman et al., 2004; Munter et al., 2007; ADA, 2008; Riccardi; Rivellese; Giacco 2008). Em pacientes não diabéticos, existem evidências de que a ingestão de alimentos de baixo IG e ricos em fibras pode proteger contra a manifestação do DM e das doenças cardiovasculares (DCV).

Os efeitos benéficos resultantes do consumo de dietas de baixos IG e CG no controle do metabolismo da glicose de pacientes com DM2 têm sido demonstrados em estudos de curta e de longa durações. Rizkalla et al. (2004), em um estudo do tipo *cross over*, avaliaram doze homens com DM2 por um período de 4 semanas, comparando o efeito de dietas de alto e baixo IG no controle glicêmico, perfil lipídico, gordura corporal total e resistência insulínica. Ao final do estudo, observou-se a queda significativa da glicemia de jejum e da HbA1c após o consumo das dietas de baixo IG (Rizkalla et al., 2004). De maneira semelhante, Nielsen e Joensson observaram que a ingestão de dieta pobre em carboidratos por 44 semanas reduziu, de forma mais duradoura, o

nível de HbA1c em diabéticos do que quando essa dieta foi ingerida por 22 semanas (Nielsen e Joensson, 2008; Nielsen e Joensson, 2006).

Verificou-se ainda que o consumo de dieta de baixo IG por seis meses resultou em melhora do controle glicêmico e redução dos riscos de coronariopatia em diabéticos. Houve redução de 0,33% nos níveis de HbA1c, sendo consideradas clinicamente significantes pela US Food and Drug Administration reduções entre 0,3 a 0,4% neste parâmetro laboratorial. Além disso, foi detectado aumento dos níveis de HDL- colesterol, já previamente conhecido fator de proteção cardiovascular (Jenkins et al., 2008). Apesar dos resultados descritos anteriormente, Wolever et al. (2008) não verificaram diferença significativa nos níveis plasmáticos de HbA1c em resposta ao consumo, durante 1 ano, de dieta de baixo IG ou alto IG ou baixo teor de carboidratos em diabéticos.

Por outro lado, o consumo de dietas de alto IG resulta em níveis glicêmicos pós-prandiais mais elevados, culminando em maior secreção plasmática de insulina, que por sua vez reduz rapidamente a glicemia (Ludwig et al., 1999). Assim, além de afetar negativamente o controle glicêmico, a hipoglicemia resultante pode ser interpretada pelo SNC como uma situação de baixa disponibilidade de energia ao organismo, levando ao aumento da sensação de fome e da ingestão de alimentos (Ludwig et al., 1999; Gutierrez e Alfenas, 2007; Niwano et al., 2009). Alguns estudos têm sugerido que os alimentos de baixo IG são mais lentamente absorvidos, resultando no aumento mais lento e prolongado da glicemia, levando à maior saciedade e favorecendo o controle do peso corporal em relação aos alimentos de alto IG (Brand-Miller et al., 2002; Warren et al., 2003).

Entretanto, a diferença na resposta glicêmica obtida 2 horas após o consumo de pão branco contendo 25 ou 50 g de carboidrato disponível não afetou a saciedade em 23 indivíduos não obesos saudáveis (Wolever et al., 2009). Resultado semelhante foi observado em resposta ao consumo “ad libitum”, em laboratório, durante 8 dias consecutivos, de dieta de alto ou baixo IG por 39 adultos saudáveis (Alfenas e Mattes, 2006). Por outro lado, Pal, Lim e Egger (2008) observaram que o consumo diário de uma refeição (desjejum) de baixo IG (IG igual a 35) durante 21 dias, levou à diminuição da ingestão alimentar na refeição seguinte e à redução da glicemia de jejum em indivíduos obesos.

Considerando que a obesidade favorece a manifestação do DM2, o consumo de dietas de baixos IG e CG pode ser uma estratégia importante para a redução do teor de gordura corporal, prevenindo a manifestação desta doença e contribuindo para o controle metabólico e prevenção do DM2 e das complicações micro e macrovasculares, quando já instalado (Ma et al., 2005; Jenkins et al., 2008; Feldstein et al., 2008; Ding e Malik, 2008; Haimoto et al., 2009).

O consumo de dieta de baixo IG por homens saudáveis resultou na redução da adiposidade central e tendência ao aumento da massa magra após 5 semanas (Bouche et al., 2002). Contudo, a ingestão de fibras no grupo de baixo IG foi aproximadamente 38% maior que no grupo de alto IG. O maior consumo de fibra pode reduzir a velocidade de esvaziamento gástrico e aumentar a plenitude pós-prandial, podendo assim reduzir a ingestão alimentar (Salmeron et al., 1997; Jenkins et al., 2008). Além disso, o maior conteúdo de fibras de uma refeição pode diminuir a velocidade de absorção da glicose no trato gastrointestinal, resultando em menor pico glicêmico e insulinêmico, e por conseguinte, menor efeito lipogênico da insulina (Sheard et al., 2004; Sartorelli e Cardoso, 2006; Jenkins et al., 2008). Assim, os resultados obtidos não podem ser atribuídos ao efeito do IG da dieta apenas. Por outro lado, em estudo semelhante, o consumo de dieta de baixo IG, durante 18 meses, não afetou o peso corporal de mulheres saudáveis em relação ao consumo de dieta de alto IG (Sichieri et al., 2007). Acredita-se que a baixa incidência de resistência insulínica entre os participantes deste estudo possa explicar a ausência de efeito da dieta de baixo IG.

Diante do exposto acima, observa-se que ainda não há consenso no meio científico quanto ao efeito dos carboidratos no controle do diabetes. Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar o efeito da dieta habitualmente ingerida na ingestão alimentar, no peso corporal, na composição corporal e no controle glicêmico de portadores de DM2.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Avaliar o impacto dos macronutrientes, do IG e da CG da dieta sobre o controle glicêmico e a composição corporal em diabéticos do tipo 2.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a ingestão habitual de calorias, macronutrientes e fibras.
- Calcular o IG e CG da dieta habitualmente ingerida;
- Avaliar a influência do IG e da CG da dieta habitual na ingestão de calorias, macronutrientes e fibra alimentar;
- Avaliar a influência dos macronutrientes, do IG e da CG da dieta habitual sobre o índice de massa corporal, o perímetro da cintura, a relação cintura/quadril, a relação perímetro da cintura/ perímetro da coxa, o diâmetro abdominal sagital, o índice abdominal sagital (IS) e o índice de conicidade;
- Avaliar a influência dos macronutrientes, do IG e da CG da dieta habitual sobre o teor de gordura corporal total, o teor de gordura corporal periférica e central;
- Avaliar a influência dos macronutrientes, do IG e da CG da dieta habitual sobre a glicemia de jejum e pós-prandial, a hemoglobina glicada, a insulina de jejum e o perfil lipídico.
- Avaliar a influência dos macronutrientes, do IG e da CG da dieta habitual sobre a resistência insulínica.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Casuística**

A partir da análise dos prontuários dos pacientes atendidos no consultório de Endocrinologia dos Serviços Público e Privado do município de Viçosa – MG foram selecionados e convidados a participar do estudo 50 diabéticos. Desses indivíduos, 2 não compareceram às consultas agendadas. Diante disto, participaram do estudo 48 voluntários diabéticos tipo 2, sendo que 4 deixaram de entregar seus registros alimentares. Assim, 44 voluntários completaram todas as etapas de avaliação do presente estudo.

##### **3.1.1 Critérios de Inclusão e Exclusão**

Os participantes do estudo foram recrutados durante a anamnese realizada nas consultas de rotina realizadas nos serviços supracitados. Os seguintes critérios foram utilizados para inclusão no estudo: idade entre 30 e 65 anos, não estar fazendo dieta para controle do peso, apresentar peso (variação máxima de  $\pm 3$  kg) e atividade física estável nos últimos 6 meses, não fazer uso de medicamentos que afetem a ingestão de alimentos ou o metabolismo energético.

Todos os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido antes de sua admissão (Anexo I). O protocolo do presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação com seres humanos da Universidade Federal de Viçosa. (Of.Ref. N° 067/2010/Comitê de Ética).

##### **3.1.2 Materiais e Métodos**

Trata-se de um estudo transversal em que se avaliou a influência dos macronutrientes, do IG e da CG da dieta habitualmente ingerida sobre a ingestão alimentar, os dados antropométricos, a composição corporal e o controle glicêmico de diabéticos. O estudo foi composto por 3 encontros: primeiro encontro (E1) - recrutamento, esclarecimentos sobre os objetivos do estudo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE); segundo encontro (E2) - aplicação do questionário de frequência de consumo de alimentos (QFCA), do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), e fornecimento de orientações para realização dos registros alimentares; terceiro encontro (E3) - revisão dos dados apresentados nos registros alimentares com os participantes; avaliação antropométrica e da composição corporal. Além disso, os dados bioquímicos foram obtidos dos seus respectivos prontuários, sendo referentes à mesma data do atendimento ou, quando isto não foi possível, a um período menor ou igual a um mês.

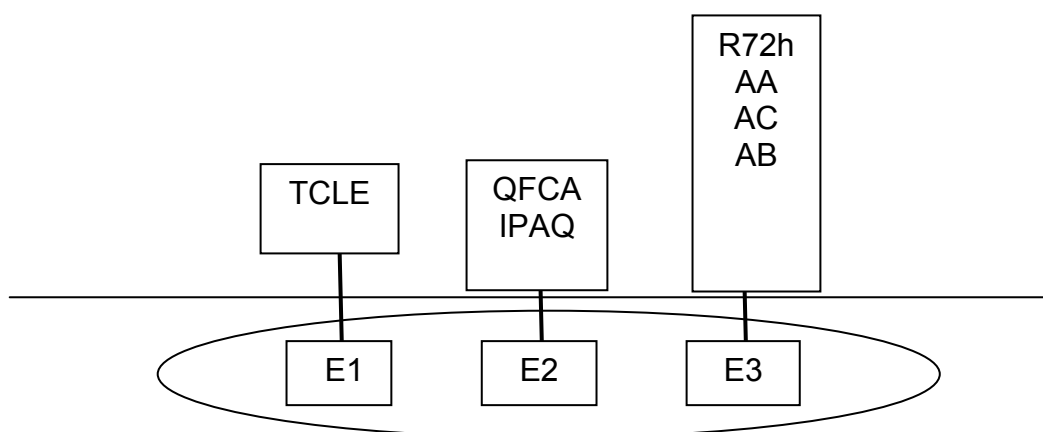


Figura 1: Desenho Experimental do Estudo. E1,E2,E3: Encontros 1,2 e 3. TCLE- Termo de consentimento livre e esclarecido. QFCA - Questionário quantitativo da frequência alimentar. IPAQ- Questionário internacional para avaliação da atividade física. R72h – Registro alimentar, AA- avaliação antropométrica, AC- avaliação da composição corporal e AB- avaliação dos dados bioquímicos.

### 3.1.3 Avaliação da Ingestão Alimentar

A ingestão habitual dos pacientes foi analisada por meio de anamnese alimentar, registro alimentar de 72 h (2 dias durante a semana e 1 dia de final de semana) (Cintra et al., 1997; ANEXO II) e de um QFCA validado (Ribeiro e Cardoso, 2002; ANEXO III). Cada registro alimentar foi revisado na presença do voluntário, para minimizar os erros inerentes ao método. Para cada item do QFCA, os participantes informaram a frequência média de consumo habitual (diária, semanal ou mensal) relativa aos últimos seis meses e o tamanho da porção normalmente ingerida (pequena, média ou grande). Para minimizar o viés de memória e melhorar a qualidade da informação coletada foi utilizado um registro fotográfico de medidas caseiras e alimentos, contendo fotos de porções pequena, média e grande (Monteiro et al., 2007). Pacientes com dificuldade de leitura e/ou escrita receberam ajuda de familiares para a realização dos registros alimentares.

A composição nutricional das dietas ingeridas foi analisada utilizando o software Avanutri<sup>®</sup> (versão 3.0.9). A frequência de consumo apontada pelos participantes no QFCA foi convertida em frequência diária, cujo valor obtido foi multiplicado pelo tamanho da porção assinalada. A composição química dos alimentos ingeridos pelos participantes foi determinada considerando-se preferencialmente os dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos NEPA-UNICAMP (2006). Informações complementares foram retiradas de outras duas tabelas (Philippi, 2005; Pacheco, 2006).

Os dados de ingestão de carboidratos, lipídios, proteínas e fibras foram comparados com as recomendações nutricionais estabelecidas pela American Diabetes Association, European Association for the Study of Diabetes e Diabetes UK (ADA, 2004 e 2010). A ingestão calórica obtida a partir de cada registro alimentar foi comparada às necessidades nutricionais, determinadas pela EER (Necessidade Energética Estimada - OMS-DRI, 2002) para cada voluntário.

A fidedignidade dos dados do registro alimentar em retratar a ingestão calórica dos participantes durante o estudo foi avaliada a partir da relação entre ingestão calórica e taxa de metabolismo basal (IC/TMB). A taxa de metabolismo basal apresentada pelos participantes do estudo foi estimada por meio das equações de Schofield (1985), conforme recomendação da FAO

(2001). Foram considerados os seguintes pontos de corte (Goldberg et al., 1991; Johansson et al., 1998) para a relação IC/TMB obtida: <1,14 (subestimação grave); 1,14 - 1,35 (subestimação), ≥2,4 (superestimação).

O índice glicêmico (IG) da dieta ingerida pelos participantes do estudo foi estimado a partir da média dos valores de IG das refeições ingeridas diariamente, de acordo com a equação descrita por Wolever e Jenkins (1986) e recomendada pela FAO (1998). Tal equação considera o IG de cada alimento ingerido em dada refeição ( $IG_A$ ,  $IG_B$ ,  $IG_{C...}$ ), a quantidade (em gramas) de carboidrato disponível que cada alimento ingerido apresenta ( $g_A$ ,  $g_B$ ,  $g_{C...}$ ) e a quantidade total de carboidrato disponível da refeição (g), conforme a seguinte equação:

$$IG \text{ estimado} = IG_A \times g_A/g + IG_B \times g_B/g....$$

O teor de carboidrato disponível foi determinado subtraindo a quantidade de carboidrato total menos a quantidade de fibras ingeridas em dada refeição. O IG de cada alimento foi obtido, considerando a glicose como referência, utilizando os valores publicados na Tabela Internacional de Índice Glicêmico (Foster-Powell et al., 2002) e no site [www.glycemicindex.com](http://www.glycemicindex.com). Para alimentos cujo IG não foi encontrado na referida tabela, considerou-se o valor do IG de outros alimentos que apresentavam composição nutricional e modo de preparo o mais semelhante possível daquela apresentada pelos primeiros.

A carga glicêmica (CG) da dieta ingerida foi estimada multiplicando a média dos valores de IG das refeições ingeridas diariamente pela quantidade de carboidrato presente nessas refeições, dividido por 100 (Foster-Powell et al., 2002) :

$$CG = (IG \times g \text{ de carboidratos})/100$$

Para a classificação do IG ou da CG da dieta habitualmente ingerida pelos voluntários, foram utilizados os seguintes valores: baixo IG ≤ 55, médio IG entre 56 e 69, alto IG ≥ 70 (Brand-Miller, Foster-Powell e Colagiuri, 2003) e baixa CG ≤ 100, média CG entre 101 e 199, alta CG ≥ 200 (Brand-Miller, Holt e Petocz, 2003).

### 3.1.4 Avaliação da Atividade Física

O nível de atividade física exercido pelos participantes do estudo foi avaliado pelo IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire* (Ainsworth et al., 2000; Anexo IV). Para estimativa do gasto energético a fim de calcular o EER/ VET foi utilizada a indicação da EER para nível de atividade física (OMS-DRI-2002).

### 3.1.5 Avaliação Antropométrica e da Composição Corporal

Para a avaliação antropométrica foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) que relaciona o peso (kg) e a altura (metros ao quadrado). O peso foi obtido por balança eletrônica digital, com capacidade de 150 kg e subdivisão de 50 g. Os voluntários trajaram o mínimo de roupa possível. A altura foi determinada utilizando-se um antropômetro portátil vertical, com extensão de 2 m e escala de 0,5 cm (Jelliffe, 1968). Para a determinação do peso e da altura, os voluntários encontravam-se em pé, em posição firme, com os braços relaxados e cabeça no plano horizontal.

O IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) foi avaliado considerando os seguintes pontos de corte definidos para população adulta e idosa:

- Adultos (20 a 59 anos): baixo peso ( $\text{IMC} < 18,5$ ); eutróficos ( $18,5 < \text{IMC} < 24,9$ ); sobrepeso ( $25,0 < \text{IMC} < 29,9$ ) e obesos ( $\text{IMC} \geq 30,0$ ) (WHO, 2000)

- Idosos (idade  $\geq 60$  anos): baixo peso ( $\text{IMC} < 22,0$ ); eutróficos ( $22,0 < \text{IMC} < 27,0$ ) e sobrepeso ( $\text{IMC} > 27,0$ ) (Lipschitz, 1994).

As circunferências (perímetros) da cintura (CC ou PC), do quadril (CQ) e da coxa (CCoxa) foram aferidas com auxílio de uma fita métrica, com extensão de 2 metros, flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdivida 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. 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 (RCQ) foi obtida procedendo-se a divisão da circunferência da cintura pela circunferência do quadril. Considerou-se como risco aumentado para desenvolvimento de complicações metabólicas

associadas à obesidade a obtenção de  $CC \geq 102$  para homens e  $CC \geq 88$  cm para mulheres (Salas-Salvadó et al., 2007) e  $RCQ > 1,0$  para os homens e  $> 0,9$  para as mulheres (SEEDO, 2000).

Procedeu-se ainda a avaliação de indicadores de obesidade central como as relações Circunferência da Cintura/Circunferência da coxa (CC/Ccoxa) e CC/ Estatura (RCE), o Diâmetro Abdominal Sagital (DAS) e Índice Sagital (IS), o Índice de Conicidade (IC) e a relação entre a soma das pregas cutâneas centrais e periféricas (PCC/PCP) (Priore, 1998; Fox et al., 2000).

O perímetro da coxa foi aferido do lado direito do corpo, no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda proximal da patela. A obtenção de relação CC/ CCoxa acima de 1,63 para ambos os sexos foi considerada como indicador de risco aumentado para o desenvolvimento de complicações cardiovasculares (Vasques et al., 2009) A RCE foi obtida dividindo-se o valor da circunferência da cintura (cm) pela estatura (cm), demonstrando forte associação a risco coronariano os valores acima de 0,5 para homens e mulheres (Haun et al., 2009).

O DAS foi aferido utilizando o caliper abdominal Holtain Kahn Abdominal Caliper ® de haste móvel. O voluntário permaneceu na posição supina, com os joelhos flexionados, sendo a aferição realizada no ponto médio entre as cristas ilíacas. Valores acima de 20,5 para homens e 19,3 para mulheres têm sido fortemente associados à resistência insulínica (Vasques et al., 2010). A partir deste indicador, foi obtido o IS procedendo-se a divisão do valor do DAS (cm) pelo valor do perímetro da coxa (cm), cujo ponto de corte considerado na predição de risco de resistência insulínica é 0,35 para ambos os sexos (Vasques et al., 2009).

O IC apresentado pelos diabéticos foi calculado pela fórmula (Valdez, 1991):

$$PC(m)/0,109 \times \sqrt{\text{peso(kg)}/\text{estatura(m)}}$$

Este índice é baseado no conceito de que indivíduos que acumulam gordura na região central do tronco têm a forma do corpo parecida com um duplo cone, ao passo que aqueles com menor teor de gordura nesta mesma região teriam a aparência de um cilindro (Pitanga e Lessa, 2004). Tem sido

considerado risco metabólico elevado valores de IC acima de 1,25 para homens e 1,18 para mulheres (Pitanga e Lessa, 2004).

A composição corporal dos participantes do estudo foi avaliada utilizando-se a medida das dobras cutâneas e o método da Bioimpedância elétrica (BIA) (Biodynamics modelo 310). O teor de gordura corporal periférica e central foram calculados, somando as dobras bicipital e tricipital (pregas cutâneas periféricas) e as dobras subescapular e suprailíaca (pregas cutâneas centrais) (Priore, 1998; Chiara, Sichieri e Martins, 2003). Procedeu-se ainda o cálculo da relação Pregas cutâneas Centrais sobre Pregas cutâneas Periféricas (PCC/PCP). Cada prega cutânea foi aferida utilizando-se o equipamento Lange Skinfold caliper, que exerce pressão constante de  $10\text{g/mm}^3$  e tem precisão de 1mm. A prega cutânea tricipital foi aferida na parte posterior do antebraço direito, sobre o tríceps, no ponto médio entre o acrômio e o olécrano. (Durnin e Rahaman, 1967). A prega cutânea bicipital foi aferida na parte anterior do antebraço direito, sobre a maior elevação do músculo bíceps (Durnin e Rahaman, 1967). A prega suprailíaca foi aferida logo acima da crista ilíaca direita, seguindo a linha axilar média e a prega subescapular foi aferida imediatamente abaixo e para fora do ângulo da escápula direita (Durnin e Rahaman, 1967). Para a medida das dobras cutâneas foram realizadas no mínimo duas aferições não consecutivas de cada sítio, sendo considerada para a realização dos cálculos a média dos dois valores mais próximos (Durnin e Rahaman, 1967). Quando ocorria divergência superior a 10% entre os valores obtidos, a aferição era repetida (Priore, 1998).

Para a realização da BIA, os voluntários fizeram o mínimo de atividade física no dia anterior ao teste, permanecendo em posição horizontal sobre uma superfície não condutora, 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 colocado próximo à articulação metacarpo-falângica da superfície dorsal da mão direita e o outro distal do arco transversal da superfície superior do pé direito. Um eletrodo detector foi colocado 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. Todos os voluntários foram instruídos a não fazer uso de diuréticos pelo menos nos 7 dias anteriores à realização do exame, não consumir café no dia anterior, não realizar exercício

físico e manter-se em jejum nas 12 horas anteriores à realização do exame e não ingerir bebidas alcoólicas nas 48 horas que antecedem o teste. A ingestão de água nas horas precedentes ao teste foi evitada.

### **3.1.6 Avaliação Bioquímica**

Foram considerados os resultados dos seguintes exames bioquímicos de rotina previamente solicitados e registrados nos prontuários médicos dos participantes do estudo: glicemia de jejum (GJ) e pós-prandial (GPP), hemoglobina glicada (HbA1c), insulina de jejum e perfil lipídico. Para determinar o grau de resistência insulínica foi calculado o índice HOMA IR (Homeostasis Model Assessment) (Matthews et al., 1985), considerando adequados os valores de HOMA IR menores que 2,71 (Geloneze et al., 2006), conforme indicado a seguir:

$$\text{HOMA IR} = \text{glicemia (mmol/L)} \times \text{insulinemia (mcU/ml)} \div 22,5.$$

### **3.1.7 Análise Estatística**

Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o software SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL), versão 17.0. O tamanho da amostra foi calculado pela equação publicada por Mera et al (1998), considerando valores de desvio padrão publicados em estudos semelhantes. Todos os dados avaliados tiveram sua normalidade confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo, portanto, as estatísticas descritivas apresentadas em média  $\pm$  desvio padrão. O nível de rejeição da hipótese de nulidade foi 0,05 (95% de confiabilidade).

Os dados de ingestão calórica e de macronutrientes dos voluntários foram agrupados, sendo considerada baixa, adequada ou alta ingestão. Além disso, os valores de IG/CG da dieta ingerida foram agrupados em baixo(a), médio(a) ou alto(a) de acordo com a classificação proposta por Brand-Miller, Foster-Powell e Colagiuri (2003) para IG e Brand-Miller, Holt e Petocz (2003) para CG.

Procedeu-se a comparação das médias dos dados bioquímicos e antropométricos entre os grupos anteriormente citados, utilizando-se o teste t para amostras independentes. Posteriormente, foi realizado teste de Regressão Linear controlado para as variáveis atividade física e VCT, lipídios, fibras e proteínas da dieta habitual dos participantes.

#### 4. RESULTADOS

Os participantes tinham idade média de  $50,7 \pm 1,5$  anos e eram predominantemente do sexo feminino (65,2%). Entre os participantes, 47,8% haviam concluído o segundo grau (ensino médio) e 36,9% apresentavam renda mensal menor ou igual a um salário mínimo.

Verificou-se a partir dos R72h, que os participantes do estudo apresentaram uma ingestão energética média de  $1510,24 \pm 449,34$  kcal/dia. Entretanto, esses mesmos indivíduos apresentaram valor médio das EER igual a  $2410,08 \pm 603,53$  kcal/dia. Comparando-se os valores da ingestão energética dos voluntários com a estimativa da taxa metabólica basal destes indivíduos, verificou-se que os dados registrados sobre a ingestão alimentar estavam subestimados em 100% dos participantes, sendo a subestimativa grave constatada para 72,7% dos mesmos.

A composição nutricional média, o IG e a CG médios da dieta habitualmente ingerida pelos participantes do estudo são apresentados na Tabela 1. Verificou-se que o teor médio de macronutrientes da dieta habitual estava adequado, conforme as diretrizes nutricionais determinadas pela ADA, EASD e UK (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição da dieta (média ± DP) ingerida pelos participantes do estudo de acordo com os dados do registro alimentar de 72h e Recomendações Nutricionais para pacientes com diabetes.

Ingestão Habitual	Média ± DP	Recomendações Nutricionais		
		ADA (2008)	EASD (2000)	UK (2003)
Calorias (kcal/dia)	1510,2 ± 449,3			
Carboidratos (g / % do VCT/ g/kg/d)	187,6 ± 84,5 / 49,1 ± 16,1/ 2,5 ± 1,4	-	45-65%	40-60%
Proteínas (g/ g/kg de peso)	62,4 ± 28,9 / 0,8 ± 0,4	15-20%	10-20%	=1g/Kg
Lipídios (g/ % do VCT)	45,9 ± 23,2 / 26,8 ± 9,5	~30%	25-35%	<35%
Fibras (g/1000 kcal)	9,1 ± 4,5	= 14g/1000 kcal		
Índice Glicêmico	51,4 ± 9,5			
Carga Glicêmica	97,1 ± 39,4			

VCT: valor calórico total; Índice Glicêmico: ≤ 55 (baixo), entre 56 e 69 (médio), ≥ 70 (alto); Carga Glicêmica: ≤100 (baixa), entre 101 e 199 (média), ≥ 200 (alta).

Os dados de registro alimentar de 72 h indicaram que 63,6% (n=28) dos participantes ingeriam dieta de baixo IG, 34,1% (n=15) de médio IG e 2,3% (n=1) de alto IG, de acordo com a classificação proposta por Brand-Miller, Foster-Powell e Colagiuri (2003). Observou-se que 61,4% (n=27) ingeriam dieta de baixa CG e 38,6% (n=17) de média CG, pelos critérios de Brand-Miller, Holt e Petocz (2003). Entretanto, quando foram considerados os dados de ingestão alimentar registrados no QFCA, foi observado que a maioria dos voluntários ingeria dieta de médio IG (63,6%) e média CG (59,1%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Frequência de ingestão de dietas de baixa (o), média (o) e alta (o) carga glicêmica e índice glicêmico pelos diabéticos tipo 2 participantes do estudo.

		<b>Registro alimentar de 72 h</b>	<b>Questionário de frequência alimentar</b>
<b>CG</b>	Baixa	<b>27 (61,4%)</b>	15 (34,1%)
	Média	17 (38,6%)	<b>26 (59,1%)</b>
	Alta	0 (0,0%)	3 (6,8%)
<b>IG</b>	Baixo	<b>28 (63,6%)</b>	10 (22,7%)
	Médio	15 (34,1%)	<b>28 (63,6%)</b>
	Alto	1 (2,3%)	6 (13,6%)

CG: carga glicêmica, IG: índice glicêmico

Os dados bioquímicos apresentados pelos participantes do estudo estão apresentados na Tabela 3. Verificou-se que 58,7%, 56,5% e 58,6% dos participantes apresentaram níveis plasmáticos de GJ, GPP e HbA1c, respectivamente, acima das metas de controle glicêmico. Observou-se que os diabéticos tinham valor médio do índice HOMA-IR correspondente a  $3,87 \pm 2,31$ , sendo que 73,9% dos participantes apresentavam resistência insulínica. Os sedentários representaram 47,7% (n=21) dos participantes, sendo 38,6%

(n=17) considerados pouco ativos, e 13,6% (n=6) ativos. A média dos valores verificados para LDL colesterol e TGL estava acima das diretrizes determinadas pelo “Third Report of National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of high blood Cholesterol in Adults” (NCEP/ATP III) para diabéticos.

Tabela 3 – Dados bioquímicos apresentados pelos diabéticos tipo 2 participantes do estudo.

	<b>N</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Metas de controle (ADA)</b>
<b>GJ (mg/dl)</b>	46	141,8 ± 61,2	70 -130
<b>GPP (mg/dl)</b>	46	172,0 ± 88,9	≤ 140
<b>HbA1c (%)</b>	46	7,9 ± 1,9	≤ 7
<b>Colesterol Total (mg/dl)</b>	46	198,5 ± 55,8	≤ 200
<b>LDL (mg/dl)</b>	44	117,0 ± 29,6	≤ 100
<b>HDL (mg/dl)</b>	45	47,1 ± 14,3	≥ 50
<b>TGL (mg/dl)</b>	46	158,5 ± 133,6	≤ 150

**GJ:** glicemia de jejum; **GPP:** glicemia pós prandial; **HbA1c:** hemoglobina glicada; **LDL:** lipoproteína de baixa densidade; **HDL:** lipoproteína de alta densidade; **TGL:** Triglicerídeos.

Os dados antropométricos e a composição corporal apresentados pelos participantes do estudo são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Dados antropométricos e composição corporal apresentada pelos diabéticos participantes do estudo.

	N	Média ± DP	Valor de referência
IMC	46	<b>29,9 ± 6,3</b>	18,5 - 24,9 22 – 27
% Gordura	46	♂ = 25,0 ± 10,7 ♀ = <b>35,2 ± 8,5</b>	≤ 25 ♂ ≤ 30 ♀
CC	46	♂ = 95,9 ± 13,4 ♀ = <b>89,7 ± 20,7</b>	≤ 102 ♂ ≤ 88 ♀
RCQ	46	♂ = 0,93 ± 0,1 ♀ = 0,88 ± 0,2	≤ 1 ♂ ≤ 0,9 ♀
IC	46	♂ = 1,2 ± 0,2 ♀ = <b>1,2 ± 0,2</b>	≤ 1,25 ♂ ≤ 1,18 ♀
DAS	46	♂ = <b>22,8 ± 4,9</b> ♀ = <b>24,7 ± 6,2</b>	≤ 20,5 ♂ ≤ 19,3 ♀
IS	46	0,5 ± 0,1	≤ 0,35
RCE	46	0,6±0,1	≤ 0,5
CC/Coxa	46	1,9±0,3	≤ 1,63
PCC/PCP	46	1,9±0,6	≤ 1

CC: circunferência da cintura, RCQ:relação cintura/quadril, DAS:diâmetro abdominal sagital, IS: índice sagital, RCE: relação cintura/estatura, CC/Coxa: relação cintura/coxa, IC:índice de conicidade, PCC/PCP: relação entre a soma das pregas cutâneas centrais/soma das pregas cutâneas periféricas.

Constatou-se que 37% dos voluntários apresentaram sobrepeso, 34,8% eram obesos e 28,3% eram eutróficos, de acordo com o IMC apresentado. Mais da metade (60,9%, n= 28) dos participantes apresentaram CC acima dos pontos de corte para o risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. DAS, RCE e IC estavam acima do limite recomendado em 80,4%, 82,6% e 67,4% dos participantes, respectivamente. Quanto à distribuição da gordura corporal, foi observado que 56,6% dos voluntários apresentaram valores de RCQ acima das recomendações. Constatou-se que os valores médios relativos à relação PCC/PCP, relação CC/CCoxa e IS indicaram maior concentração da gordura corporal na região abdominal dos participantes do estudo. Todos os participantes apresentaram IS acima do ponto de corte de 0,35. Foi observado que 82,6% dos voluntários apresentaram CC/Ccoxa acima da medida recomendada.

Verificou-se que os indivíduos que apresentaram ingestão habitual de CHO total adequada apresentaram níveis plasmáticos de GJ ( $p=0,032$ ) e HbA1c ( $p=0,019$ ) mais baixos que aqueles com CHO total acima das recomendações (Figuras 1 e 2). Não foi observado efeito da quantidade de CHO total ingerido habitualmente nos índices antropométricos.

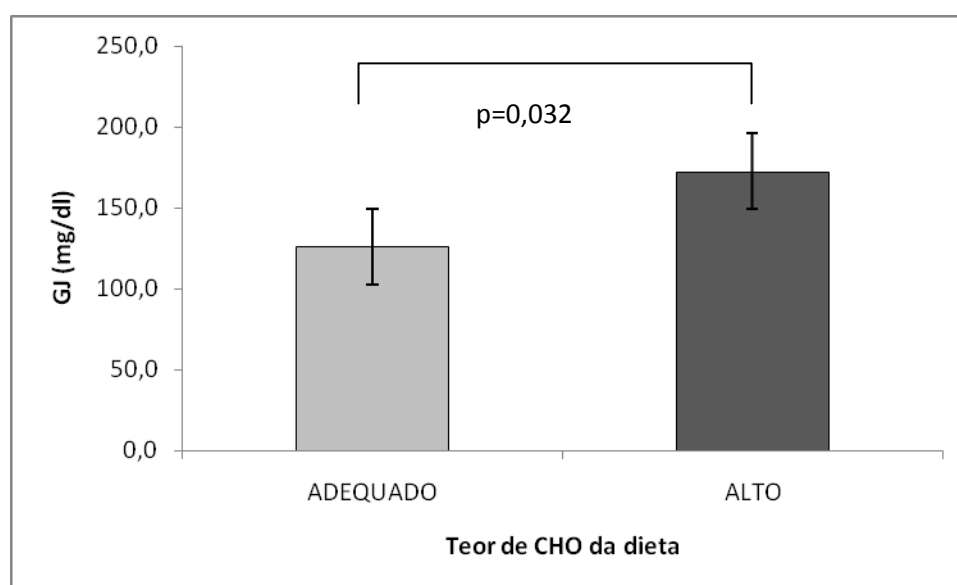


Figura 1: Média  $\pm$  DP dos valores de glicemia de jejum (GJ) dos participantes que apresentaram ingestão habitual adequada e alta de carboidrato total (CHO total) obtida por registro alimentar de 72h.

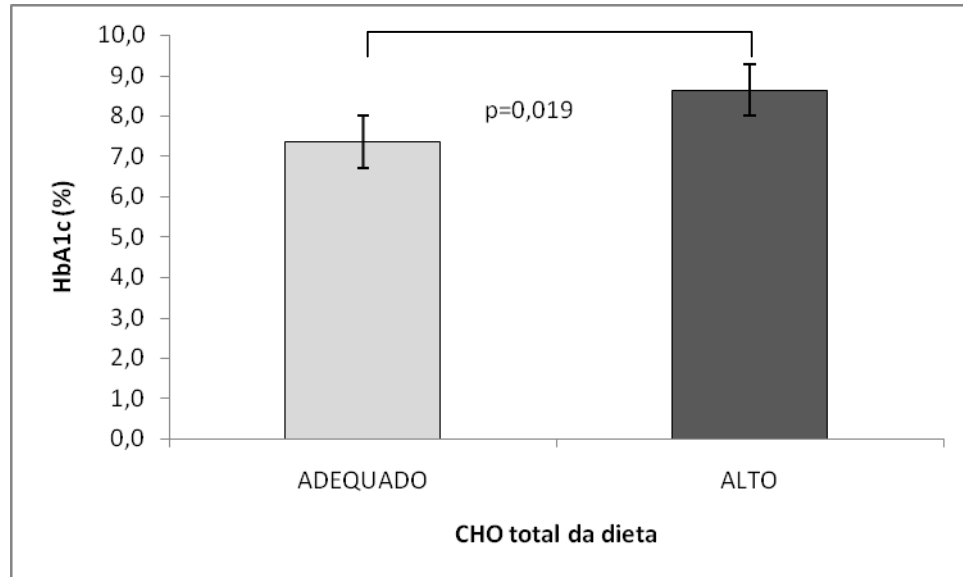


Figura 2: Média  $\pm$  DP dos valores de hemoglobina glicada (HbA1c) dos participantes com ingestão habitual adequada e alta de carboidrato total (CHO total) obtida por registro alimentar de 72h.

De maneira semelhante, os participantes com ingestão habitual adequada de lipídios apresentaram GJ ( $p=0,017$ ), IG ( $p=0,032$ ) e CG ( $p=0,014$ ) mais baixos que aqueles que ingeriam lipídios abaixo do recomendado (Figuras 3,4 e 5). Além disso, a ingestão adequada de lipídios resultou em menor IG da dieta ( $p=0,037$ ) do que os que ingeriam lipídios acima das recomendações (Figura 4).

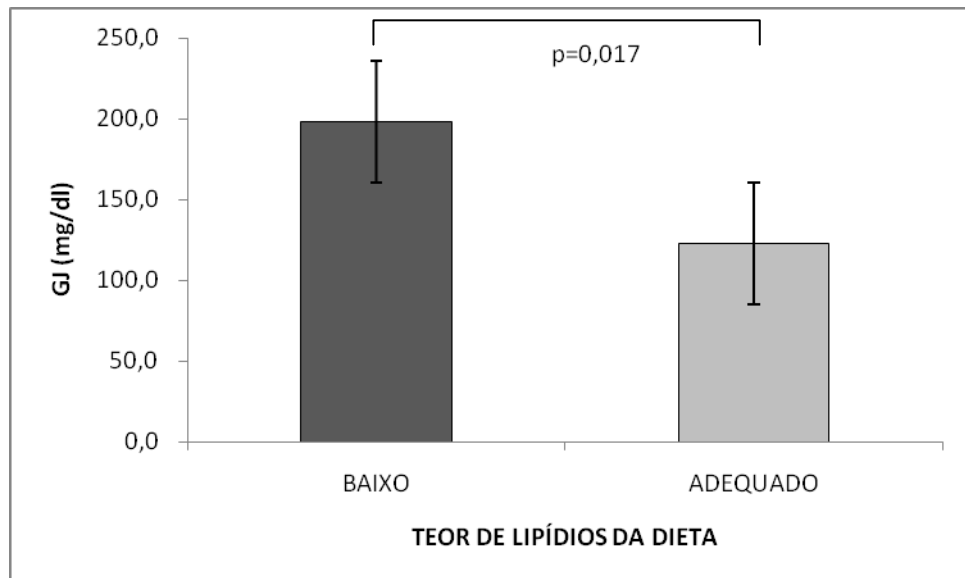


Figura 3: Média  $\pm$  DP dos valores de glicemia de jejum (GJ) dos participantes que apresentaram ingestão habitual adequada e baixa de lipídios obtida por registro alimentar de 72h.

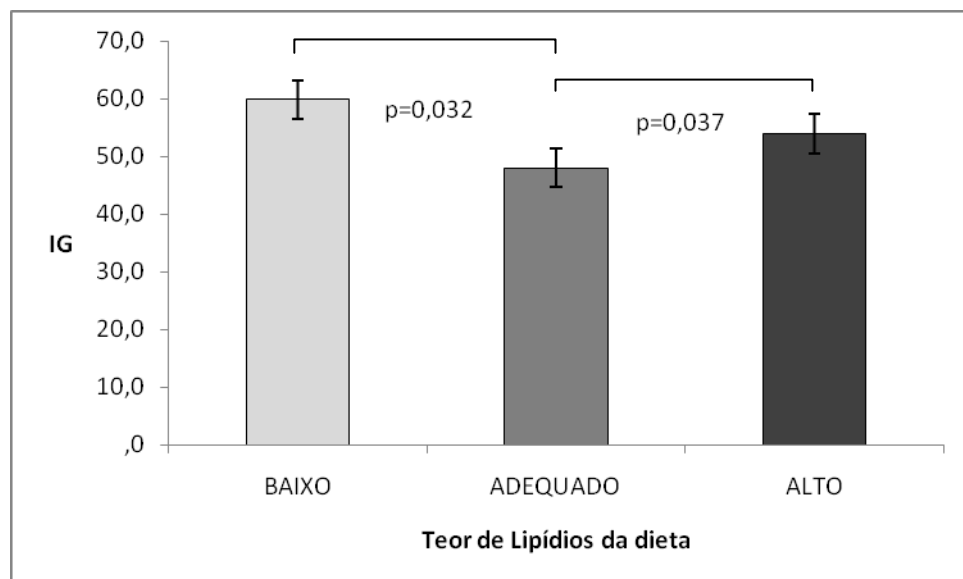


Figura 4: Média  $\pm$  DP do índice glicêmico (IG) da dieta ingerida pelos participantes que apresentaram ingestão habitual baixa, adequada e alta de lipídios obtida por registro alimentar de 72h.

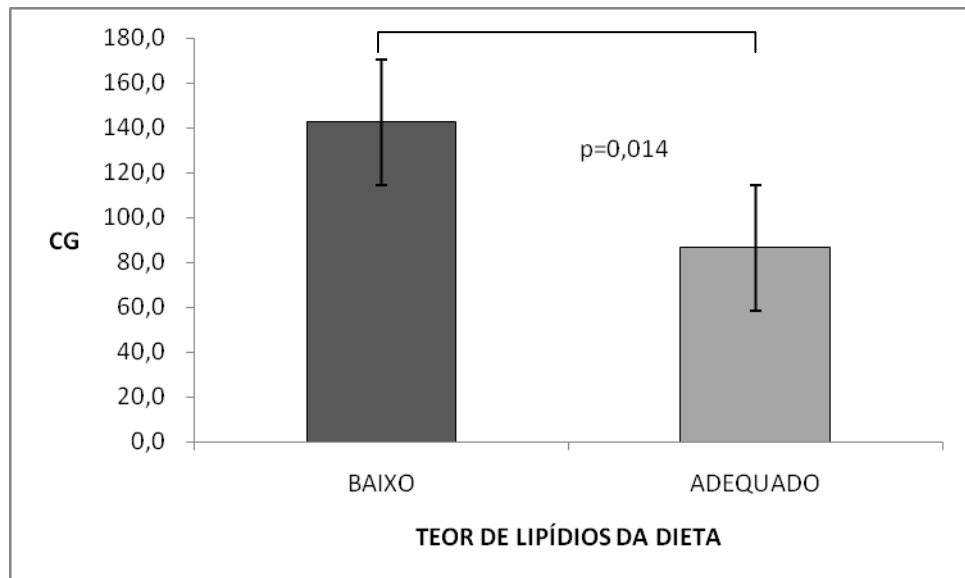


Figura 5: Média  $\pm$  DP da carga glicêmica (CG) da dieta ingerida pelos participantes que apresentaram ingestão habitual adequada e baixa de lipídios obtida por registro alimentar de 72h.

Constatou-se que os indivíduos que ingeriam lipídios abaixo das recomendações apresentaram % GC menor que aqueles que ingeriam lipídios acima das mesmas ( $p=0,05$ ) (Figura 6), sendo também observado que a CC e a RCE foram menores quanto mais baixa a ingestão de lipídios da dieta habitual ( $p=0,049$  e  $p=0,034$  respectivamente).

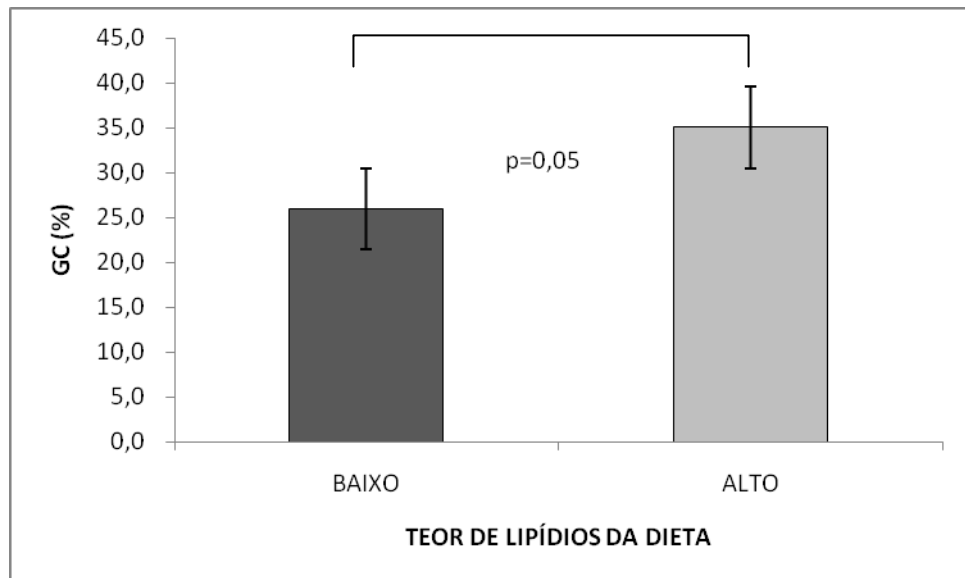


Figura 6: Média  $\pm$  DP da porcentagem de gordura corporal (%GC) dos participantes que apresentaram ingestão habitual baixa e alta de lipídios obtida por registro alimentar de 72h.

Verificou-se que a ingestão protéica abaixo das recomendações resultou em GJ ( $p=0,048$ ), HbA1c ( $p=0,045$ ) e CG ( $p<0,001$ ) mais elevados que a ingestão protéica adequada, além de IG ( $p=0,05$ ) e CG ( $p=0,005$ ) mais altos que os que ingeriam este nutriente acima das recomendações (Figuras 7,8,9,10 e 11). Com relação aos dados antropométricos, foi verificado que os participantes que tinham maior ingestão habitual de proteína apresentavam menor medida da CC ( $p=0,027$ ).

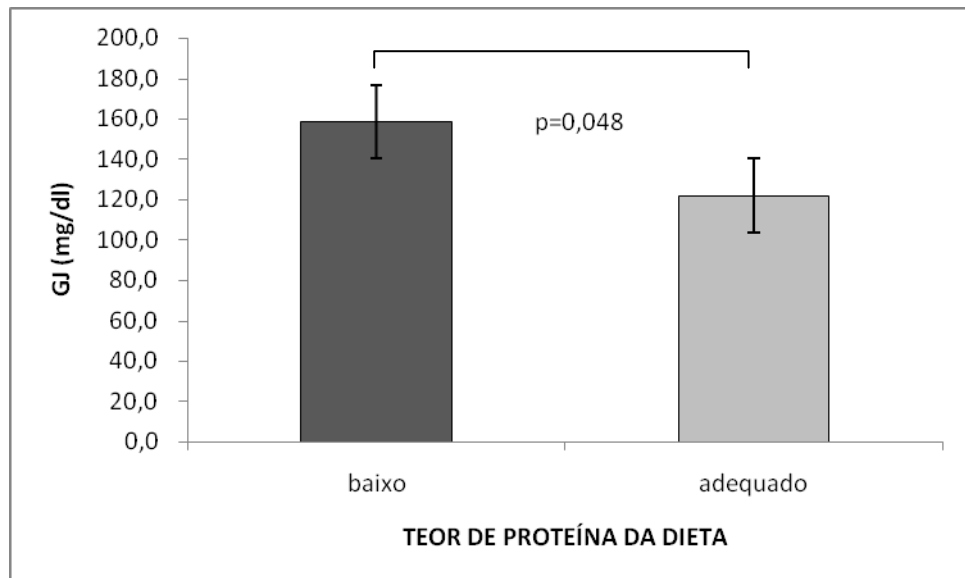


Figura 7: Média  $\pm$  DP dos valores de glicemia de jejum (GJ) dos participantes que apresentaram ingestão habitual adequada e baixa de proteína obtida por registro alimentar de 72h.

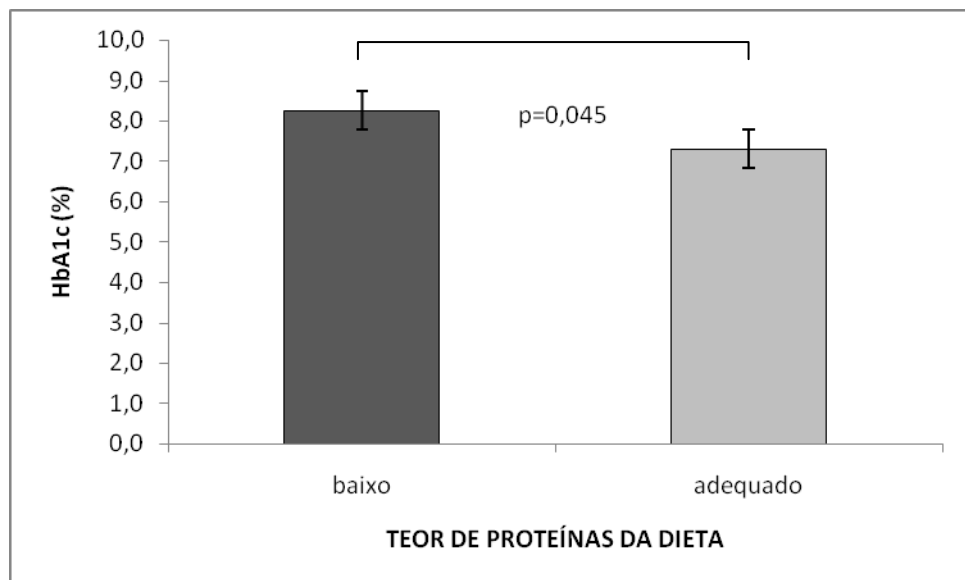


Figura 8: Média  $\pm$  DP dos valores de hemoglobina glicada (HbA1c) dos participantes que apresentaram ingestão habitual adequada e baixa de proteína obtida por registro alimentar de 72h.

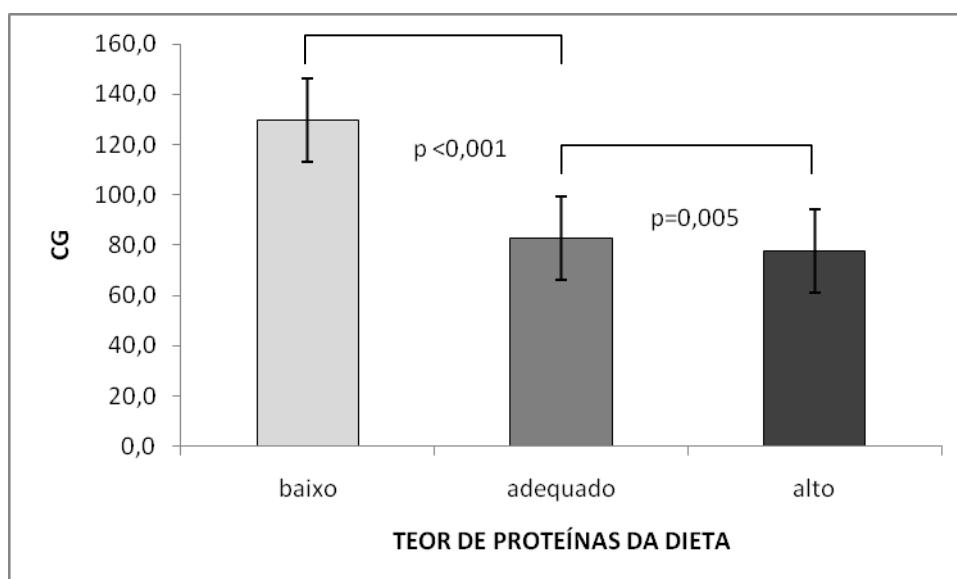


Figura 9: Média ± DP da carga glicêmica (CG) apresentada pelos participantes com ingestão habitual baixa, adequada e alta de proteína obtida por registro alimentar de 72h.

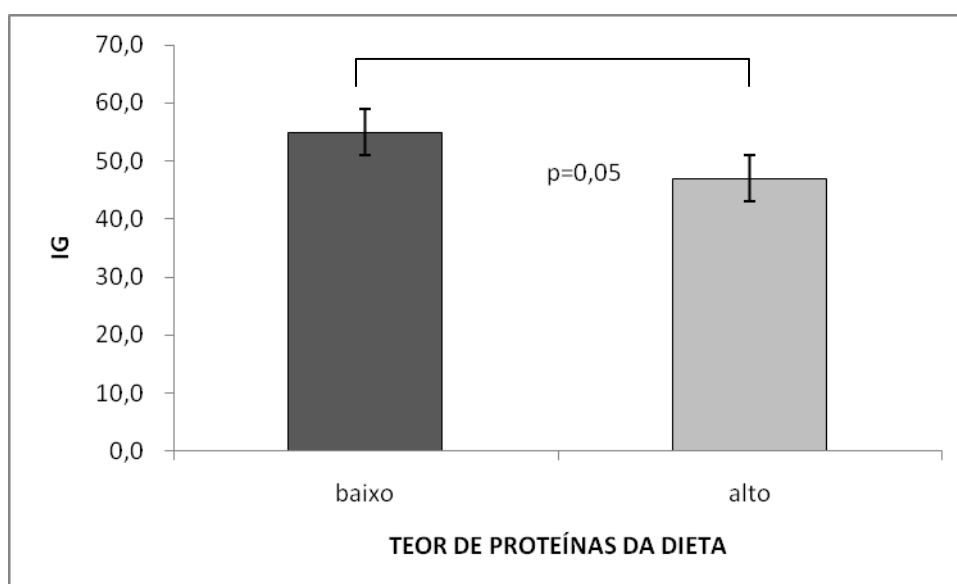


Figura 10: Média ± DP do índice glicêmico (IG) apresentado pelos participantes com ingestão habitual baixa e alta de proteína obtida por registro alimentar de 72h.

Verificou-se que os indivíduos que ingeriram dieta de baixa CG apresentaram GJ mais baixa que os que ingeriam dieta de média CG ( $p=0,033$ ) (Figura 11).

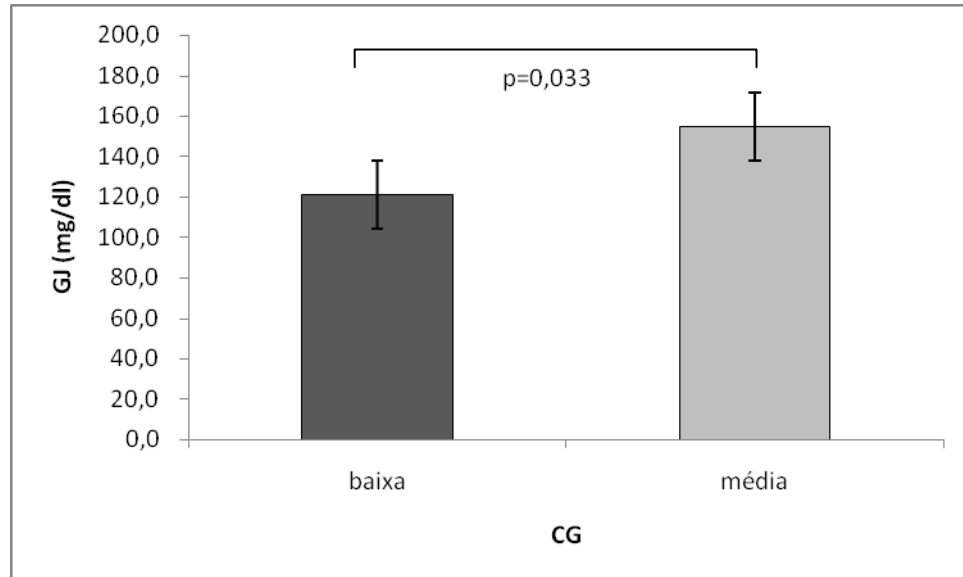


Figura 11: Média  $\pm$  DP da glicemia de jejum (GJ) apresentada pelos participantes que ingeriam habitualmente dieta de baixa e média carga glicêmica (CG) de acordo com os dados de registro alimentar de 72h.

Observou-se que enquanto a ingestão habitual de dieta de baixo IG resultou em maiores CC ( $p=0,042$ ), RCQ ( $p=0,013$ ), DAS ( $p=0,006$ ), IS ( $p=0,001$ ) e IC ( $p=0,006$ ), a ingestão de dieta de baixa CG culminou em maiores IMC ( $p=0,043$ ) e %GC ( $p=0,006$ ).

Foi realizada análise de regressão linear entre IG e CG da dieta e os índices antropométricos acima citados, sendo controladas as variáveis lipídios, proteínas, fibras e VET ingeridos. Observou-se perda da significância do efeito do IG ou CG sobre a antropometria quando ajustado para os referidos fatores da dieta, representada pela alteração do coeficiente  $\beta$  ou valor de  $p$  conforme mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Associação entre Índice Glicêmico e Carga Glicêmica da dieta habitual dos participantes e antropometria, antes e após ajuste para teor de lipídios, proteínas, fibras, VCT ingeridos e nível de atividade física.

	Variação na antropometria			
	$\beta$	Intervalo de Confiança (95%)	R <sup>2</sup>	p
<b>CC Modelo1</b>	-0,349	(-0,776, -0,007)	0,122	0,046
<b>CC Modelo2<sup>a</sup></b>	-0,088	(-6,545, 4,197)	- 0,071	0,684
<b>RCQ Modelo1</b>	-0,401	(-0,007, 0,000)	0,161	0,015
<b>RCQ Modelo2<sup>a</sup></b>	0,107	(-0,033, 0,060)	0,039	0,324
<b>DAS Modelo1</b>	-0,453	(-0,284, -0,061)	0,205	0,003
<b>DAS Modelo2<sup>a</sup></b>	-0,039	(-1,802, 1,429)	0,078	0,205
<b>IS Modelo1</b>	- 0,348	(-0,004, 0,000)	0,121	0,035
<b>IS Modelo2<sup>a</sup></b>	0,085	(-0,021, 0,034)	0,087	0,195
<b>IC Modelo1</b>	-0,332	(-0,004, 0,000)	0,110	0,05
<b>IC Modelo2<sup>a</sup></b>	0,132	(-0,021, 0,042)	-0,054	0,625
<b>Peso Modelo1</b>	-0,304	(-1,269, -0,007)	0,092	0,048
<b>Peso Modelo2<sup>a</sup></b>	0,003	(-8,878, 9,016)	-0,023	0,650
<b>IMC Modelo1</b>	-0,380	(-0,460, -0,061)	0,145	0,012
<b>IMC Modelo2<sup>b</sup></b>	-0,110	(-3,585, 1,796)	0,060	0,235
<b>%GC Modelo1</b>	-0,426	(-0,128, -0,025)	0,182	0,004
<b>%GC Modelo2<sup>b</sup></b>	-0,139	(-4,598, 1,870)	0,060	0,233

CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura/quadril; IS: índice sagital; IMC: índice de massa corporal;  $\beta$ : coeficiente de angulação da reta de regressão; IC: índice de conicidade; R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação da regressão.

Modelo1: modelo de regressão linear univariado;

Modelo2: modelo de regressão linear multivariado ajustado para lipídios, proteínas, fibras e VCT e atividade física. a: IG comparado aos macronutrientes e atividade física.

b: CG comparada aos macronutrientes e atividade física.

## 5. DISCUSSÃO

Com o aumento crescente da prevalência do diabetes, vem aumentando a necessidade de se buscar instrumentos capazes de auxiliar o controle metabólico desses pacientes. A adoção de hábitos alimentares adequados tem sido considerada como um dos principais fatores necessários para a obtenção do controle glicêmico adequado. Vários estudos têm avaliado o efeito da dieta e especialmente dos carboidratos no controle glicêmico e na composição corporal dos indivíduos (Wolever et al., 1991; Ludwig et al., 1999; Brand-Miller et al., 2002). Nesse sentido, os resultados de alguns (Rizkalla et al., 2004; Nielsen e Joensson, 2008), mas não de todos os estudos (Sichieri et al., 2007; Aston et al., 2008) têm sugerido o efeito benéfico do consumo de dietas de baixos IG e CG no perfil bioquímico e antropométrico de indivíduos diabéticos.

No presente estudo, apesar da ingestão habitual média de macronutrientes da dieta dos participantes estar adequada às diretrizes nutricionais da ADA, EASD e UK, parâmetros como GJ, GPP, HbA1c, LDL-colesterol, HDL-colesterol, TGL e o índice HOMA IR não atingiram as metas de controle metabólico. Entretanto, um melhor controle bioquímico foi observado para os indivíduos que habitualmente ingeriam teores de CHO abaixo de 200g/dia, correspondendo a média de 2,1g/kg/dia e 50% das calorias ingeridas de acordo com os dados do R72h. Resultados semelhantes têm sido reportados em outros estudos, indicando que a restrição de carboidrato pode melhorar o controle glicêmico, o perfil lipídico e a composição corporal de indivíduos portadores de DM2 (Sheard et al., 2004; Nielsen e Joensson, 2006; Westman et al., 2008; Gutierrez et al., 2009). Haimoto et al. (2009) verificaram que a redução do teor de CHO total da dieta de 60% para 45% do VET por um período de dois anos resultou em níveis plasmáticos mais baixos de HbA1c em indivíduos diabéticos. Com a restrição de CHO total da dieta para 30% e aumento do teor lipídico para 40% do VET, durante 6 meses, a redução deste parâmetro bioquímico foi ainda mais marcante (Haimoto et al., 2009), embora não seja recomendada redução deste macronutriente da dieta abaixo de 130g/dia, já que este é o principal substrato energético utilizado pelo sistema nervoso central (Sheard et al., 2004; ADA 2008). Em seu estudo, Haimoto et

al.(2009) não observaram alteração do IMC dos participantes apesar do aumento do teor de lipídios da dieta ingerida, embora alguns estudos tenham observado que o aumento do teor deste macronutriente e do valor calórico da dieta resulte em piora da composição corporal e desenvolvimento de resistência insulínica (Kien, 2009). Por outro lado, Riserus, Willet e Hu (2009) destacam a importância de considerar também a qualidade dos lipídios ingeridos, priorizando a ingestão de ácidos graxos mono e/ou poliinsaturados, com possível efeito positivo na sensibilidade à insulina e redução do risco de desenvolver DM2.

No presente estudo, verificou-se que os diabéticos que habitualmente ingeriam dietas apresentando valores de IG abaixo de 50 e CG abaixo de 100 também apresentaram melhor controle glicêmico. O consumo de dieta de baixo IG por 12 semanas também levou à melhora da GJ e do nível plasmático de LDL em diabéticos (Heilbronn et al., 2002). Entretanto, em estudo conduzido por Wolever et al. (2008) em que indivíduos diabéticos receberam dietas de baixo IG, alto IG e baixo teor de CHO total durante um ano, não foi observada diferença significativa nos níveis de HbA1c entre os grupos após este período. Acredita-se que o efeito positivo do baixo IG sobre a HbA1c não conseguiu ser sustentado ao longo da duração total do referido estudo (1 ano), explicando o resultado encontrado.

Considerando o teor de lipídios habitualmente ingerido pelos participantes do presente estudo, verificou-se que a ingestão adequada desse macronutriente resultou em GJ mais baixa do que nos voluntários que apresentaram baixa ingestão de lipídios na dieta. De acordo com Gannon et al. (2006), os lipídios aumentam a secreção pancreática de insulina e reduzem a velocidade de absorção dos CHO pelo trato gastrointestinal, resultando, assim, em níveis plasmáticos mais baixos de GJ, GPP e HbA1c. No entanto, deve-se destacar que o aumento da secreção de insulina pelo pâncreas pode ocorrer em resposta ao início do processo de resistência hepática à insulina, promovido pela resposta inflamatória sistêmica causada pela ingestão crônica de dietas hiperlipídicas (Brons et al.,2009; Riserus, Willet, Hu, 2009; Kien, 2009; Kirk et al., 2009).

Foi verificado no presente estudo que os diabéticos que habitualmente ingeriam dietas apresentando valores mais altos de IG e CG ingeriam baixo teor de lipídios. Além disso, observou-se que a baixa ingestão de lipídios foi

acompanhada por uma maior ingestão de carboidratos, como observado por Gerhard et al. (2004). Entretanto, foi verificado também que o alto consumo de lipídios resultou em consumo de dieta de maior IG do que quando o consumo de lipídios foi adequado. Os fatores responsáveis por esse resultado não são bem compreendidos.

Por outro lado, considerando os parâmetros antropométricos apresentados pelos participantes, verificou-se que a ingestão de dieta hipolipídica resultou em melhor composição corporal representada pelo menor percentual de GC, menor CC e RCE. A menor ingestão lipídica favorece para que haja menor ingestão calórica e maior liberação de peptídeos gastrointestinais associados à saciedade, resultando em melhor composição corporal (Knuth et al., 2009).

A maior ingestão protéica pelos diabéticos participantes deste estudo resultou em melhor controle glicêmico representado pelos níveis plasmáticos mais baixos de GJ e HbA1c. Também resultou em ingestão de dieta de menores IG e CG, além de menor CC. Acredita-se que a maior ingestão protéica tenha resultado em maior saciedade, que além de reduzir a adiposidade corporal, pode contribuir também para a melhor resposta glicêmica dos participantes do estudo (Gannon et al., 2003; Gannon et al., 2006; Treyzon et al., 2008; Evangelista et al., 2009).

No presente estudo, a ingestão habitual de dieta de baixo IG resultou em melhor controle metabólico dos participantes. Resultados semelhantes foram observados em um estudo em *crossover*, em que indivíduos com DM2 ingeriram durante um dia dietas de baixo ou alto IG. Durante o estudo, a glicemia dos participantes foi avaliada pelo sistema de monitorização contínua. Foi verificada menor glicemia diária média e menor variabilidade glicêmica em resposta à ingestão da dieta de baixo IG (Gellar e Nansel, 2009). De acordo com os resultados do estudo conduzido por Ma et al. (2008), a ingestão de dieta de baixo IG resultou em nível plasmático mais baixo de HbA1c e menor necessidade de antidiabéticos orais do que o consumo de dieta recomendada pela ADA. De maneira semelhante, Jenkins et al. (2008) observaram menor HbA1c nos indivíduos que ingeriram dieta de baixos IG e CG durante seis meses. Assim como verificado no presente estudo, Gutierrez et al. (2009) sugerem que a ingestão de dietas de baixos IG e CG resultam em níveis plasmáticos mais baixos de colesterol total e LDL. A redução desses lipídios

sanguíneos reduz o risco da manifestação de doenças cardiovasculares (Gutierrez et al., 2009).

Entretanto, foi verificado que o consumo de dieta de baixo(a) IG/CG resultou em efeito negativo nos dados antropométricos dos participantes deste estudo. Esse resultado diverge do observado na maioria dos estudos já publicados. Em estudo do tipo *crossover* de 5 semanas envolvendo voluntários saudáveis com sobrepeso, verificou-se a redução da adiposidade corporal e do perfil lipídico após ingestão de dieta de baixo IG (Bouché et al., 2002). Em uma coorte conduzida por Brunn et al. (2006), foi verificado que a ingestão habitual de dieta de altos IG e CG levou ao aumento do peso, da massa adiposa corporal e da CC em mulheres após período de 6 anos.

Por outro lado, a ingestão de dieta de baixo IG não afetou o peso e a composição corporal em alguns estudos (Sloth et al., 2004; Davis et al., 2007; Mendez et al., 2009). Em um *crossover* de 12 semanas de duração, mulheres com obesidade e sobrepeso receberam apenas o desjejum de baixo ou alto IG, em laboratório, mantendo em condições de vida livre as refeições restantes. Ao final do estudo, não foram observadas diferenças no peso e na ingestão energética das participantes (Aston et al., 2008). De maneira semelhante, Sichieri et al. (2007) não encontraram efeito do consumo de dieta de baixo (a) IG/CG no peso corporal de mulheres, após período de 18 meses.

Contra-pondo-se a estes resultados, no estudo conduzido por Sahyoun et al. (2005) verificou-se a associação inversa entre o IG e a CG da dieta de indivíduos saudáveis e o teor de gordura abdominal visceral dos mesmos. Os autores discutem a divergência desses resultados, com relação aos encontrados por outros estudos, com base nas diferenças entre os instrumentos utilizados para estimar o IG e a CG da dieta dos participantes. No referido estudo, utilizou-se o QFCA, enquanto que Toeller et al. (2001) e Van Dam et al. (2000) basearam-se nos dados de ingestão alimentar obtidos pelo registro alimentar de 24h. Acredita-se que o registro alimentar seja mais adequado que o QFCA na estimativa do IG e da CG (Barclay et al., 2006). Isto se deve ao fato de normalmente no QFCA ser perguntado apenas a frequência de ingestão de determinados alimentos. Visando aumentar a acurácia das informações obtidas no QFCA do presente estudo, a porção ingerida de cada alimento também foi avaliada. Segundo Van Bakel et al. (2009), existe maior

correlação entre o cálculo da CG e o R72h e QFCA do que entre estes instrumentos e o cálculo do IG.

Além disso, Mendez et al. (2009) não verificaram efeito da CG sobre o IMC dos participantes de seu estudo. Segundo os autores desse estudo, a grande ocorrência de subrelato nos QFCA utilizados para avaliar o IG e CG da dieta consumida pode ter contribuído para os resultados obtidos. No presente estudo, o subrelato dos alimentos ingeridos foi superior ao observado em outros estudos (Johanson et al., 1998; Rosell et al., 2003).

Assim, apesar dos instrumentos utilizados no presente estudo para avaliação da ingestão alimentar (QFCA e R72h) terem sido validados e diversos estudos terem mostrado sua confiabilidade e reprodutibilidade (Hu et al., 1999, Barclay et al., 2006, Olendzki et al., 2006; Van Bakel et al., 2009), acredita-se que o subrelato dos dados da dieta habitualmente ingerida pelos participantes pode ter influenciado os valores de IG e CG obtidos. Para Johanson et al. (1998) e Rosell et al. (2003), devem ser excluídos ou analisados separadamente os dados dos voluntários cujo QFCA ou registro alimentar apresente subrelato, evitando, assim, associações inadequadas entre dieta e os desfechos estudados. Entretanto, considerando que foi verificado que todos os participantes do presente estudo subestimaram a ingestão e que a subestimativa grave foi constatada para 72,7% dos mesmos, esse procedimento não pode ser feito para este estudo.

Considerando o efeito exercido pelos outros componentes da dieta habitual (lipídios, proteínas, fibras e calorias) nos resultados antropométricos anteriormente descritos, foi realizada análise de regressão linear entre IG e CG da dieta e os índices antropométricos citados, sendo realizados ajustes para tais componentes dietéticos. Observou-se atenuação do efeito do IG ou CG sobre os dados antropométricos, representada pela diminuição do valor do coeficiente de angulação da reta de regressão ( $\beta$ ) e/ ou mudança no valor de  $p$  (perda de significância), embora não tenha ocorrido mudança na direção da associação entre as variáveis analisadas, como ocorrido no estudo conduzido por Lau et al. (2006). No referido estudo, com desenho transversal avaliando indivíduos saudáveis, foi observada associação inversa entre CG e IMC, não sendo observada nenhuma associação entre IG e este dado antropométrico. Entretanto, após a exclusão dos dados dos participantes com subrelato no QFCA e controle da variável ingestão energética, verificou-se associação

positiva entre IG, CG e IMC (Lau et al., 2006). Em estudos epidemiológicos, conduzidos em condições de vida livre como é o caso do presente estudo, é fundamental que sejam realizados ajustes para ingestão energética e para outros macronutrientes ao se considerar associação entre dieta e fatores de risco para doenças (Willet, Howe e Kushi, 1997).

Por se tratar de um estudo conduzido em condições de vida livre, o efeito negativo do consumo de dieta de baixo (a) IG/CG nos parâmetros antropométricos resultou, na verdade, do efeito de outros componentes da dieta habitual dos participantes. Em estudo conduzido por Ma et al. (2006), observou-se que os participantes diabéticos apresentaram pobre controle glicêmico apesar de ingestão de dieta pobre em CHO. Esse resultado foi atribuído ao aumento compensatório do teor de gordura da dieta. Assim, fatores relacionados à alimentação e ao estilo de vida dos indivíduos como a quantidade de cereais integrais, frutas, verduras, legumes e peixes ingeridos, além da prática de atividade física, podem influenciar a relação entre o consumo de nutrientes e a ocorrência de doenças, mostrando uma limitação a ser considerada nos estudos epidemiológicos (Sartorelli e Cardoso, 2006).

## 6. CONCLUSÃO

No presente estudo, observou-se glicemia de jejum e HbA1c mais baixas nos indivíduos com ingestão adequada de macronutrientes conforme as diretrizes nutricionais determinadas pela ADA, EASD e UK, entretanto, a maior ingestão lipídica resultou em maior %GC.

Melhor perfil lipídico foi verificado nos participantes com ingestão habitual de dieta de IG e CG mais baixos. Por outro lado, maior ingestão calórica foi verificada nos participantes que ingeriram dieta com CG mais elevada. Os dados antropométricos não foram afetados pelo IG e CG da dieta habitualmente ingerida.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes – 2010. Diabetes Care 2010, 33(1):11S-61S.

Accurso A, Bernstein RK, Dalqvist A, Draznin B, Feinman RD, Fine EJ et al. Dietary carbohydrate restriction in type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome: time for a critical appraisal. Nutrition and metabolism 2008, 5:9.

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AN, Strath SJ, et al. Compendium of Physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc 2000, 32(9): S498-S516.

Alfenas RCG, Mattes RD. Influence of glycemic index/ Load on glycemic response, appetite and food intake in healthy humans. Diabetes care 2005, 28:2123-29.

American Diabetes Association. Nutrition principles and recommendations in Diabetes. Diabetes Care 2004; 27 Suppl 1: 36-46.

American Diabetes Association. Nutrition Recommendations and interventions for Diabetes; Diabetes Care. 2008; 31(suppl):61S-78S.

American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes – 2005. Diabetes Care 2005, 28(1):04S-36S.

Aston LM, Stokes CS, Jebb SA. No effect of a diet with a reduced glycemic index on satiety, energy intake, and body weight in overweight and obese women. Int J Obes 2008, 32(1): 160-165.

Avanutri – Programa de Avaliação Nutricional e prescrição de dietas. Versão 3.0.9.

Barclay AW, Brand-Miller JC, Mitchell P. Macronutrient intake, glycemic index and glycemic load of older Australian subjects with and without diabetes: baseline data from the Blue Mountains Eye Study. *Brit J Nutr* 2006, 96:117-123.

Bazzano LA, Li TY, Joshipura KJ, Hu FB. Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes care* 2008; 31: 1311-17.

Bouche C, Rizkalla SW, Luo J, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five week low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipids profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes care* 2002; 25:822-28.

Brand-Miller JC, Holt SHA, Pawlak DB, Mc Millan J. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(suppl):281S-5S.

Brons C, Jensen CB, Storgaard CB, Hiscock NJ, White A, Appel JS, et al. Impact of short term highfat feeding on glucose and insulin metabolism in young health men. *J Physiol* 2009, 587(10):2387-97.

Brunn HH, Flint A, Heitmann BL. Glycemic index and glycemic load in relation to changes in body weight, body fat distribution, and body composition in adult Danes. *Am J Clin Nutr* 2006, 84:871-9.

Chiara V, Sichieri R, Martins PD. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes, Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública* 2003, 37(2):226-31.

Chiesa G, Piscopo MA, Rigamonti A, Azzinari A, Bettini S, Bonfantti R, et al. Insulin therapy and carbohydrate counting. *Acta Biomed* 2005; 76 (3): 44-48.

Cintra IP, Heyde MD, Shmitz BAS, Franceschini SCC, Tadei JAAC, Sigulem DM. Métodos de inquéritos dietéticos. *Cad Nutr* 1997, 13:11-23.

Costa PCA, Franco LJ. Introdução da Sacarose no Plano Alimentar de Portadores de Diabetes Mellitus Tipo 1 – Sua Influência no Controle Glicêmico. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2005; 49(3):403-09.

Davis JN, Alexander KE, Ventura EE, Kelly LA, Lane CJ, Byrd-Williams CE, et al. Associations of dietary sugar and glycemic index with adiposity and insulin dynamics in overweight Latino youth. *Am J Clin Nutr* 2007, 86:1331-8.

Ding EL, Malik VS. Convergence of obesity and high glycemic diet on compounding diabetes and cardiovascular risks in modernizing China: An emerging public health dilemma. *Globalization and health* 2008; 4:4.

Durnin JVGA, Rahaman MM . The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition*, 1967; 21: 681-89.

Evangelista LS, Heber D, Li Z, Bowerman S, Hamilton SA, Fonarow GC. Reduced body weight and adiposity with a high protein diet improves functional status, lipids profile, glycemic control, and quality of life in patients with heart failure. *J Cardiovasc Nurs* 2009, 24(3):207-15.

Feldstein AC, Nichols GA, Smith DH, Rosales AG, Perrin N. Weight change and glycemic control after diagnosis of type 2 diabetes. *J Gen Intern Med* 2008; 23(9): 1339-45.

Food and Agriculture Organization. Carbohydrate in Human Nutrition. Report of an FAO/ WHO Expert Consultation on Carbohydrates. Rome, Italy, 1998.

Forsander G, Malmödin B, Eklund C, Persson B. Relationship between dietary intake in children with diabetes mellitus type 1 their management at diagnosis, social factors, anthropometry and glycaemic control. *Scand J Nutr* 2003; 47(2):75-84.

Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1):5-56.

Fox KR, Peters DM, Sharp P, Bell M. Assessment of abdominal fat development in young adolescents using magnetic resonance imaging. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24:1653-9.

Gannon MC, Nuttall FQ, Saeed A, Jordan K, Hoover H. An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003, 78:734-41.

Gannon MC, Nuttall FQ. Control of blood glucose in type 2 diabetes without weight loss by modification of diet composition. *Nutr e Metab* 2006, 3:16.

Gellar L, Nansel TR. High and low glycemic index mixed meals and blood glucose in youth with type 2 diabetes or impaired glucose tolerance. *J Pediatr* 2009, 154(3):455-8.

Geloneze B, Tambascia MA. Avaliação laboratorial e diagnóstico de Resistência Insulínica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006, 50(2):208-15.

Gerhard GT, Ahmann A, Meeuws K, McMurry MP, Duell PB, Connor WE. Effects of a low fat diet compared with those of a high-monounsaturated fat diet on body weight, plasma lipids and lipoproteins, and glycemic control in type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2004, 80: 668-73.

Giugliano D, Ceriello A, Esposito K. Glucose Metabolism and Hyperglycemia. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(suppl): 217S-22S.

Goldberg GR, Black AE, Jebb AS, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy physiology: derivation of cut-offs limits to identify under-reporting. *Eur.J.Clin.Nutr.* 1991;45:S69-81.

Gutierrez ED, Huitron-Bravo G, Talavera JO, Castanón S, Gallegos-Carrillo K, Flores Y. Dietary glycemic index, dietary glycaemic load, blood lipids, and coronary Heart disease. *J Nutr Metab* 2009, 2010 doi:10.1155.

Gutierrez APM, Alfenas RCG. Efeitos do índice glicêmico no balanço energético. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(3):382-88.

Haimoto H, Iwata M, Wakai K, Umegaki H. Long term effects of a diet loosely restricting carbohydrates on HbA1c levels, BMI, and tapering of sulfonylureas in type 2 diabetes: a 2 year follow up study. *Diabetes Res Clin Pract* 2008, 79(2):350-6.

Haimoto H, Sasakabe T, Wakai K, Umegaki H. Effects of a low-carbohydrates diet on glycemic control in outpatients with severe type 2 diabetes. *Nutrition and metabolism* 2009; 6:21.

Haun DR, Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/estatura comparada a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Rev Assoc Med Bras* 2009, 55(6): 705-11.

Heilbronn LK, Noakes M, Clifton PM. The effect of a High and low glycemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type 2 diabetic subjects with varying glycemic control. *J Am Coll Nutr* 2002, 21(2):120-27.

Hermansen MLF, Eriksen NMB, Mortensen LS, Holm L, Hermansen K. Can the glycemic index (GI) be used as a tool in the prevention and management of type 2 Diabetes. 2006; 3(2): 61-71.

Heyward VW, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 2000. 243p.

Hu FB, Rimm E, Smith-Warner SA, Feskanich D, Stampfer MJ, Ascherio A, et al. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr* 1999, 69:243-9.

Institute of Medicine/ Food and Nutrition Board. Dietary References Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: The Washington Academy Press, 2002. p. 697-736. Disponível em: < <http://www.nap.edu> >.

Jelliffe DB. Evolución del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra, Organización Mundial de La Salud, 1968.

Jenkins AL, Jenkins DJA, Wolever TMS, Rogovik AL, Jovanovski E, Bozikov V, et al. Comparable postprandial glucose reductions with viscous fiber blend enriched biscuits in healthy subjects and patients with Diabetes mellitus: acute randomized controlled clinical trial. *Croat Med J* 2008; 49: 772-82.

Jenkins DJA, Kendall CWC, Augustin LSA, Franceschi S, Hamidi M, Marchie A, et al. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(suppl):266S-73S.

Jenkins DJA, Kendall CWC, McKeown-Eyssen G, Josse RG, Silverberg J, Booth GL, et al. Effect of a low glycemic index or a high cereal fiber diet on type 2 diabetes. *JAMA* 2008, 300(23):2742-53.

Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GEA, Drevon CA. Under and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 1998, 68:266-74.

Kien CL. Dietary interventions for metabolic syndrome. *Curr Diab Rep* 2009, 9(1):43-50.

Kirk E, Reeds DN, Finck BN, Mayurranjan MS, Klein S. Dietary fat and carbohydrates differentially alter insulin sensitivity during caloric restriction. *Gastroenterology* 2009, 136(5):1552-60.

Knuth ND; Shrivastava CR; Horowitz JF. Reducing dietary fat from a meal increases the bioavailability of exogenous carbohydrate without altering plasma glucose concentration. *J Appl Physiol*. 2009 106(1): 122-129.

Lau C, Toft U, Tetens I, Richelsen B, Jorgensen T, Borch-Johnsen K et al. Association between dietary glycemic index, glycemic load, and body mass index in the inter99 study: is underreporting a problem? *Am J Clin Nutr* 2006, 84:641-5.

Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care* 1994, 21(1):55-67.

Lodefalk M, Aman J. Food habits, energy and nutrient intake in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2006; 23:1225-32.

Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB. High glycemic index foods, overeating and obesity. *Pediatrics* 1999; 103(3):e26.

Ma Y, Chiriboga D, Olendzki BC, Li W, Leung K, Hafner AR. Association between carbohydrate intake and serum lipids. *J Am Coll Nutr* 2006; 25(2):155-63.

Ma Y, Olendzki B, Chiriboga D, Hebert JR, Li Y, Li W, et al. Association between dietary carbohydrates and body weight. *Am J Epidemiol* 2005; 161(4):359-67.

Ma Y, Olendzki BC, Merriam PA, Chiriboga DE, Culver AL, Li W, et al. A Randomized clinical Trial comparing low glycemic index versus ADA dietary education among individuals with type 2 diabetes. *Nutrition* 2008, 24(1):45-56.

Matthews D, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Trecher DF, Turner RC. Homeostasis Model assessment: insulin resistance and B-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. *Diabetologia* 1985, 28:412-9.

Mendez MA, Covas MI, Marrugat J, Vila J, Schroeder H. Glycemic load, glycemic index, and body mass index in Spanish adults. *Am J Clin Nutr* 2009, 89:316-22.

Mera R, Thompson H, Prasad C. How to calculate sample size for an experiment: a case based description. *Nutr Neurosci* 1998, 1: 87-91.

Meyer KA, Kushi LH, Jacobs Jr DR, Slavin J, Sellers TA, Folsom AR. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 921-30.

Monteiro JP, Pfrimer K, Tremeschin MH, Molina MC, Chiarello P. Consumo Alimentar. Visualizando porções. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Munter JSL, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, Van Dam RM. Whole grain, bran and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLOS Medicine* 2007; 4: 1385-95.

Nielsen J, Joensson E. Low carbohydrate diet in type 2 diabetes: stable improvement of body weight and glycemic control during 44 months follow up. *Nutr e Metab* 2008, 5:14.

Nielsen J, Joensson E. Low-carbohydrate diet in type 2 diabetes. Stable improvement of bodyweight and glycemic control during 22 months follow up. *Nutr e Metab* 2006,3: 22.

Niwano Y, Adachi T, Kashimura J, Sakata T, Sasaki H, Sekine K, et al. Is glycemic index of food a feasible predictor of appetite, hunger and satiety? *J Nutr Sci Vitaminol* 2009; 55:201-07.

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas (NEPA/ UNICAMP). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO): versão 2. 2ª Ed. São Paulo: NEPA/UNICAMP; 2006.

Olendzky BC, Ma Y, Culver AL, Ockene IS, Griffith JA, Hafner AR et al. Methodology for adding glycemic index and glycemic load values to 24 hour dietary recall database. *Nutrition* 2006, 22(11-12):1087-1095.

Opperman AM, Venter CS, Oosthuizen W, Thompson RL, Voster HH. Meta-analysis of the health effects of using the glycaemic index in meal-planning. *B J Nutr* 2004; 92:367-81.

Orbey NC, Margeirsdottir HD, Brunborg C, Andersen LF, Dahl-Jorgensen K. The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment. *Diabetologia* 2007; 50(10):2044-51.

Pacheco M. Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Rubio, 2006. 654p.

Pal S, Lim S, Egger G. The effect of a low glycemic index breakfast on blood glucose, insulin, lipid profiles, blood pressure, body weight, body composition, and satiety in obese and overweight individuals: a pilot study. *J Am Coll Nutr* 2008, 27(3):387-393.

Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 2 ed São Paulo: Roca, 2005. 1228p.

Pi-Sunyer FX. Glycemic index and disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 290S-8S.

Pitanga FJG, Lessa I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2004, 7(3):259-69.

Priore SE. Composição corporal e hábitos alimentares de adolescentes: uma contribuição a interpretação de indicadores do estado nutricional. Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1998.

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, 15(2):239:45.

Riccardi G, Rivellese AA, Giacco R. Role of glycemic index and glycemic load in the health state, in prediabetes, and in diabetes. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(suppl): 269S-74S.

Riserus U, Willet WC, Hu FB. Dietary fats and prevention of type 2 diabetes. *Prog Lipids Res* 2009, 48(1):44-51.

Rizkalla SW, Bellisle F, Slama G. Health benefits of low glycemic index foods, such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals. *BJ Nutr* 2002; 88(3):255S-62S.

Rizkalla SW, Taghrid L, Laromiguiere M, Huet D, Boillot J, Rigoir A et al. Improved plasma glucose control, whole body glucose utilization and lipid

profile on a low glycemic index diet in type 2 diabetic men. *Diabetes Care* 2004, 27:1866-72.

Rossell MS, Hellenius MLB, Faire UH, Johansson GK. Associations between diet and the metabolic syndrome vary with the validity of dietary intake data. *Am J Clin Nutr* 2003, 78:84-90.

Sahyoun NR, Anderson AL, Kanaya AM, Banerjee PK, Kritchevsky SB, Rekenire N et al. Dietary glycemic index and load, measures of glucose metabolism, and body fat distribution in older adults. *Am J Clin Nutr* 2005, 82:547-52.

Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B. Consenso SEEDO 2007 para La evaluación Del sobrepeso y La obesidad y El establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin* 2007, 128(5): 184-96.

Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willet WC. Dietary fiber, Glycemic load, and risk of non-insulin dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997; 277:472-77.

Sartorelli DS, Cardoso MA. Associação entre carboidratos da dieta habitual e diabetes mellitus tipo 2: evidências epidemiológicas. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50(3): 415-26.

Sheard NF, Clark NG, Brand-Miller JC, Franz MJ, Pi-Sunyer FX, Mayer-Davis E, et al. Dietary Carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of Diabetes. A statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2004; 27(9): 2266-71.

Sichieri R, Moura AS, Genelhu V, Hu F, Willet WC. An 18-mo randomized trial of a low-glycemic index diet and weight change in Brazilian women. *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 707-13.

Sloth B, Mikkelsen IK, Flint A, Tetens I, Bjorck I, Vinoy S et al. No difference in body weight decrease between a low glycemic index and a high glycemic index

diet but reduced LDL cholesterol after 10 wk ad libitum intake of the low glycemic diet. *Am J Clin Nutr* 2004, 80:337-47.

Sociedad Española para El estudio de La Obesidad (SEEDO). Consenso español 2000 para La evaluación de La obesidad y para el establecimiento de criterios de intervención terapêutica. *Med Clin (Barc)* 2000, 115:587-97.

Statistical Package for Social Sciences - SPSS for windows (Inc., Chicago, IL), versão 17, 2010.

Treyzon L, Chen S, Hong K, Yan E, Carpenter CL, Thames G et al. A controlled trial of protein enrichment of meal replacements for weight reduction with retention of lean body mass. *Nutr J* 2008, 7:23.

Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol* 1991; 44:955-56.

Van Bakel MME, Slimani N, Feskens EJM, Du H, Beulens JWJ, Van der Schouw YT, et al. Methodological challenges in the application of the glycemic index in epidemiological studies using data from the European prospective investigation into cancer and nutrition. *J Nutr* 2009, 139:568-75.

Vasques AC, Rosado L, Ribeiro, RC, Franceschini S. Indicadores antropométricos de resistência insulínica. *Arq Bras Cardiol*, 2010, 95(1)e14-e23.

Vasques ACJ, Pereira PF, Gomide RM, Batista MCR, Campos MTF, Sant'ana LRF, et al. Influência do excesso de peso corporal e da adiposidade central na glicemia e no perfil lipídico de pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007; 51(9): 1516:21.

Vasques ACJ, Rosado LEFPL, Rosado GP, Ribeiro RCL, Franceschini SCC, Geloneze B, et al. Diferentes aferições do diâmetro abdominal sagital e do perímetro da cintura na predição do HOMA-IR. *Arq Bras Cardiol* 2009, [online].  
Warren JM, Henry CJK, Simonite V. Low glycemic index breakfasts and reduced food intake in preadolescent children. *Pediatrics* 2003; 112 (5):e414-19.

Westman EC, Yancy Jr, WS, Mavropoulos JC, Marquart M, McDuffie JR. The effect of a low carbohydrate, ketogenic diet versus a low glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Nutr e Metab* 2008, 5:36.

Willet WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997, 65:1220S-8S.

Wolever TM, Leung J, Vuksan V, Jenkins AL. Day to day variation in glycemic response elicited by white bread is not related to variation in satiety in humans. *Appetite* 2009, 52(3):654-8.

Wolever TMS, Bolognesi C. Source and amount of carbohydrate affect postprandial glucose and insulin in normal subjects. *J Nutr* 1996; 126: 2798-2806.

Wolever TMS, Gibbs AL, Mehling C, Chiasson JL, Connely PW, Josse RG, et al. The Canadian trial of carbohydrate in diabetes (CCD), a 1 year controlled trial of low glycemic index dietary carbohydrate in type 2 diabetes: no effect of on glycated hemoglobin but reduction in C-reactive protein. *Am J Clin Nutr* 2008, 87:114-25.

Wolever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Josse RG. The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr* 1991, 54:846-54.

Wolever TMS, Jenkins DJA. The use of glycemic index in predicting the blood response to mixed meals. *Am J Clin Nutr* 1986, 43(1):167-42.

Wong JM, Jenkins DJA. Carbohydrate digestibility and metabolic effects. *J Nutr* 2007; 137: 2539S- 46S.

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, 2000. p. 241-243. (WHO Technical Series, 894).

## 8. ANEXOS



**ANEXO I**  
**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 o controle glicêmico, alterações antropométricas (peso, circunferências da coxa, cintura e quadril, relação Cintura/Quadril e Cintura/estatura, Diâmetro abdominal sagital, índice de Conicidade, dobras cutâneas bicipital, tricípital, subescapular e supra-ílica) e de composição corporal (percentual de gordura), e alterações na ingestão alimentar decorrentes do conteúdo de carboidratos presentes em minha alimentação habitual. Durante o estudo, receberei avaliação clínica em consultório médico e receberei orientação para o preenchimento de questionários sobre minha dieta habitual e atividade física. Sou sabedor ainda que não receberei 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.”

\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dra. Rita de Cássia G. Alfenas

Responsável pelo projeto

\_\_\_\_\_  
Anna Ligia Cabral da Rocha

Mestranda

\_\_\_\_\_  
Voluntário



## ANEXO II

### REGISTRO ALIMENTAR DE 24 HORAS

Voluntário: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

REFEIÇÃO HORÁRIO/ LOCAL	ALIMENTOS	MEDIDA CASEIRA	QUANT (g)
Horário: Local:			
Horário: Local:			
Horário: Local:			
Horário: Local			
Horário: Local:			
Horário: Local:			



## **ANEXO III**

Questionário semi-estruturado

Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar

**QUESTIONÁRIO N<sup>o</sup>** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_/\_\_/\_\_ **SAME:** \_\_\_\_\_

### 1) IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_  
Data de nasc.: \_\_/\_\_/\_\_ Idade (em anos): \_\_\_\_\_ Sexo:  M  F  
Data do diagnóstico do DM: \_\_\_\_\_ (em anos)  
**Ocupação da mãe:**  trabalha fora de casa  não trabalha fora de casa  
**Estado civil (mãe):**  casada  solteira  divorciada  viúva  
 outros: \_\_\_\_\_

### 2) ASPECTOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS

2.1) Grau de escolaridade do pai: \_\_\_\_\_ anos de estudo completos  
2.2) Grau de escolaridade da mãe: \_\_\_\_\_ anos de estudo completos  
2.3) Renda Familiar: \_\_\_\_\_  
2.4) Número de Irmãos: \_\_\_\_\_  
2.5) Número de Habitantes da Casa (incluindo o entrevistado): \_\_\_\_\_

### 3) VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS, BIOQUÍMICAS E DE ATIVIDADE FÍSICA

Peso (Kg): \_\_\_\_\_ Estatura (m): \_\_\_\_\_ IMC (kg/m<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_ Percentil: \_\_\_\_\_

#### 3.1 Hemoglobina glicada

HbA1c(%): \_\_\_\_\_ (Data da coleta: \_\_/\_\_/\_\_) Referência: \_\_\_\_\_

HbA1c(%): \_\_\_\_\_ (Data da coleta: \_\_/\_\_/\_\_) Referência: \_\_\_\_\_

Dose de insulina aplicada: \_\_\_\_\_

Dose de insulina prescrita: \_\_\_\_\_

3.2 Faz automonitorização da glicemia?  S  N

Se não, motivo:  não tem fitas  não quer ou esquece

outros: \_\_\_\_\_

Se sim, frequência: \_\_\_\_\_ (nos últimos 3 meses)

3.3 Morbidades:  doença ou alteração renal  hipertensão  doença celíaca   
hipotireoidismo

Outras: \_\_\_\_\_

3.4 Você pratica alguma atividade física regular?  S  N

Qual (is)? \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

3.5 Você passa mais de 2 horas do seu dia em atividades como assistir TV, usar o computador ou jogar videogame?  S  N

Quanto tempo (horas)? \_\_\_\_\_

### 4) HÁBITOS ALIMENTARES

4.1 Qual é sua principal dificuldade no tratamento?

Aplicar insulina  Dieta  Fazer atividade física  Consultas frequentes

Monitorar glicemias

Outros: \_\_\_\_\_

4.2 Se a principal dificuldade for a dieta, o que te incomoda mais?

- Não poder comer doce (c/ açúcar)     Seguir horários para as refeições  
 Seguir quantidades     Comer frutas     Comer verduras e/ ou legumes  
 Seguir a dieta quando freqüenta festas  
 Outros: \_\_\_\_\_

4.3. Você tem horário para se alimentar?     Sim     Não

4.4. Você costuma comer nos intervalos das refeições?     Sim     Não     Às vezes

4.5. Quantas refeições você realiza por dia? \_\_\_\_\_

- desjejum     almoço     jantar ou  lanche    Outras: \_\_\_\_\_  
 colação     lanche     ceia

4.6. Quantas refeições seus pais ou responsáveis realizam por dia? \_\_\_\_\_

- desjejum     almoço     jantar ou  lanche    Outras: \_\_\_\_\_  
 colação     lanche     ceia

4.7. Você faz refeições juntamente com sua família?     Sempre     Não     Às vezes

4.8. Em relação ao uso de adoçante (edulcorante):

- O açúcar é substituído por adoçante apenas nas bebidas.  
 O açúcar é substituído por adoçante em todas as bebidas e preparações (bolos, pães, etc.)  
 Associa açúcar e adoçante em uma mesma preparação ou refeição.  
 Não usa adoçante, usa apenas açúcar.

Outros: \_\_\_\_\_

4.9. Qual dos lanches consome mais freqüentemente na escola?

- merenda oferecida gratuitamente na escola: macarronada, arroz temperado, etc.  
 normalmente leva lanche de casa  
 normalmente compra lanche na escola  
 não faz lanche na escola  
 outros: \_\_\_\_\_

#### 4.12) Questionário Quantitativo de Freqüência Alimentar (QFCA)

Leite e derivados	Quantas vezes você come	Unidade	Pequena	Média	Grande
Leite integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Leite desnatado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Iogurte convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Iogurte light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Queijo branco	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Queijo amarelo	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Requeijão convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Requeijão light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Pães e substitutos</b>					
Pão francês	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			

Pão de forma convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pão de forma Light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pão integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pão de queijo	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito salgado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito polvilho	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito de maisena	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito recheado diet	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito recheado convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito Waffer diet	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Biscoito Waffer convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Bolo diet	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Bolo convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Gorduras</b>					
Margarina convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Margarina Light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Manteiga	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Maionese convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Maionese light	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Azeite	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Cereais</b>					
Arroz	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Arroz integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Arroz temperado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Batata Frita	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Mandioca Frita	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Batata cozida	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Mandioca cozida	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Angu	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Milho Verde	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Macarrão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Lasanha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Macarrão instantâneo	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Coxinha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Quibe	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Esfiha/ enroladinho	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
<b>Cereais</b>	<b>Quantas vezes você come</b>	<b>Unidade</b>	<b>Pequena</b>	<b>Média</b>	<b>Grande</b>
Empada	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pastel					
Pizza	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
Farinha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10				
Farofa	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Frutas</b>					
Laranja	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Banana	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Maçã	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pêra	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Mamão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Melancia/ melão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Abacaxi	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Uva	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Outras frutas _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Suco de laranja natural	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Suco de outras frutas _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			

	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Leguminosas</b>					
Feijão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Feijão tropeiro	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Soja	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Verduras/ legumes</b>					
Alface	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Agrião	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Repolho	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Espinafre	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Couve	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Couve flor, brócolis	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Cenoura crua	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Cenoura cozida	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Abóbora cozida	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Tomate	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Beterraba	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Chuchu	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Abobrinha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Quiabo	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pepino	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Sopas _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Carnes</b>					
Carne bovina magra _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Carne bovina gorda _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Carne Moída	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			

<b>Carnes</b>	<b>Quantas vezes você come</b>	<b>Unidade</b>	<b>Pequena</b>	<b>Média</b>	<b>Grande</b>
Carne suína magra _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Carne suína gorda _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Bacon, torresmo	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Frango sem pele _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Frango com pele _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Peixes _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Lingüiça	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Salsicha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Ovo cozido	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Ovo frito/ omelete	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Presunto, mortadela	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Hambúrguer	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Bebidas</b>					
Refrigerante diet	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Suco artificial diet	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Refrigerante convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Suco artificial convencional	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Doces, miscelâneas</b>					
Chocolates _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Arroz doce _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Doce de leite _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Doces de fruta _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Sorvete _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Pipoca _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Achocolatado _____	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
Chips ®	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
<b>Outros Alimentos</b>					
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			
	<b>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>	<b>D S M</b>			

D (diária), S (semanal), M (mensal), N (nunca).

## ANEXO IV



Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Nutrição e Saúde



### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (versão 6)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade : \_\_\_\_\_  
Sexo: F ( ) M ( ) Ocupação: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Nós queremos saber quanto tempo você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL**. Por favor responda cada questão *mesmo* que considere que não seja ativo. Para responder considere as atividades como meio de transporte, no trabalho, exercício e esporte.

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **LEVES** ou **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos, que façam você suar **POUCO** ou aumentam **LEVEMENTE** sua respiração ou batimentos do coração, como nadar, pedalar ou varrer:

- (a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**
- (b) Não quero responder
- (c) Não sei responder

1b. Nos dias em que você faz este tipo de atividade, quanto tempo você gasta fazendo essas atividades **POR DIA**?

- (a) \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos
- (b) Não quero responder
- (c) Não sei responder

2a . Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos , que façam você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração, como correr e nadar rápido ou fazer jogging:

- (a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**
- (b) Não quero responder
- (c) Não sei responder

2b. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo você gasta fazendo essas atividades **POR DIA**?

(a) \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

(b) Não quero responder

(c) Não sei responder

### **ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO**

1a. Atualmente você trabalha ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

Sim ( ) Não ( )

1b. Quantos dias de uma semana normal você trabalha? \_\_\_\_\_ dias  
Durante um dia normal de trabalho, quanto tempo você gasta:

1c . Andando rápido: \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

1d. Fazendo atividades de esforço moderado como subir escadas ou carregar pesos leves:  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

1e. Fazendo atividades vigorosas como trabalho de construção pesada ou trabalhar com enxada, escavar:  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

### **ATIVIDADE FÍSICA EM CASA**

Agora, pensando em todas as atividades que você tem feito *em casa* durante uma semana normal:

2a . Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades dentro da sua casa por pelo menos 10 minutos de esforço moderado como aspirar, varrer ou esfregar:

(a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**

(b) Não quero responder

(c) Não sei responder

2b. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo você gasta fazendo essas atividades **POR DIA**? \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

2c. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades no jardim ou quintal por pelo menos 10 minutos de esforço *moderado* como varrer, rastelar, podar:

(a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**

(b) Não quero responder

(c) Não sei responder

2d. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo você gasta **POR DIA**?  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

2e. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades no jardim ou quintal por pelo menos 10 minutos de esforço *vigoroso* ou forte como carpir, arar, lavar o quintal:

(a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**

(b) Não quero responder

(c) Não sei responder

2f. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto

tempo você gasta **POR DIA**?  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

### **ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE**

Agora pense em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha de forma rápida por pelo menos 10 minutos para ir de um lugar para outro? (Não inclua as caminhadas por prazer ou exercício)

- (a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**
- (b) Não quero responder
- (c) Não sei responder

3b. Nos dias que você caminha para ir de um lugar para outro quanto tempo **POR DIA** você gasta caminhando? (Não inclua as caminhadas por prazer ou exercício)  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

3c. Em quantos dias de uma semana normal você pedala rápido por pelo menos 10 minutos para ir de um lugar para outro? (Não inclua o pedalar por prazer ou exercício)

- (a) \_\_\_\_\_ dias por **SEMANA**
- (b) Não quero responder
- (c) Não sei responder

3d. Nos dias que você pedala para ir de um lugar para outro quanto tempo **POR DIA** você gasta pedalando? (Não inclua o pedalar por prazer ou exercício)  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

Você já leu, viu ou ouviu alguma informação sobre o Programa Agita São Paulo ?

(1) Não (2) Sim

Se a resposta anterior foi **SIM** há quanto tempo ? \_\_\_\_\_.

Favor coloque as suas observações, críticas e sugestões em relação a este questionário (construção e clareza das perguntas, formatação, dificuldades, tempo para responder, etc):