

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ANA CLARA MARTINS E SILVA CARVALHO

**Efeito da dextrina de trigo na sensibilidade à insulina e estado
nutricional de indivíduos com Diabetes *Mellitus* tipo 2**

Goiânia
2012

ANA CLARA MARTINS E SILVA CARVALHO

**Efeito da dextrina de trigo na sensibilidade à insulina e
estado nutricional de indivíduos com Diabetes *Mellitus* tipo 2**

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Saúde da Universidade Federal de Goiás
para obtenção do Título de Doutor em
Ciências da Saúde.

Orientadora: Profª Drª Maria Sebastiana Silva

**Goiânia
2012**

**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
da Universidade Federal de Goiás**

BANCA EXAMINADORA DA TESE DE DOUTORADO

Aluno(a): Ana Clara Martins e Silva Carvalho

Orientador(a): Profª Drª Maria Sebastiana Silva

Membros:

1. Maria Sebastiana Silva (Presidente)

2. Rosana de Moraes Borges Marques (1º titular)

3. Ana Paula Perillo Ferreira Carvalho (2º titular)

4. Karine Anusca Martins (3º titular)

5. Tadeu João Ribeiro Baptista (4º titular)

6. Maria Raquel Hidalgo Campos (1º suplente)

7. Márcia Helena Sacchi Correa (2º suplente)

Data: 27/02/2012

"O correr da vida embrulha tudo.
A vida é assim: esquentada e esfria,
aperta e daí afrouxa,
sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem."
João Guimarães Rosa

AGRADECIMENTOS

À Professora Maria Sebastiana Silva, pela orientação e confiança no meu trabalho. Obrigada por compartilhar conhecimentos e me proporcionar esta oportunidade.

À Professora Maria Raquel Hidalgo Campos, por todo o incentivo de seguir em frente sempre.

A Marília Mendonça Guimarães, pela amizade, companheirismo e parceria. Nossa parceria foi fundamental para a realização deste trabalho.

Ao corpo docente e secretaria da Pós-graduação em Ciências da Saúde.

Ao engenheiro de alimentos Christian Soares Mansur e a química Domingas Rodrigues dos Santos pelo desenvolvimento e produção da bebida adicionada de fibras para a pesquisa.

Aos pacientes do Distrito Sanitário Norte, pela dedicação e disponibilidade em contribuir com esta pesquisa.

À FANUT/UFG que disponibilizou os equipamentos para avaliação antropométrica.

À Secretaria Municipal de Saúde, que viabilizou a realização dos exames bioquímicos.

À empresa AVANUTRI®, por disponibilizar o software para cálculo dos recordatórios de 24 horas.

À nutricionista Carla Cristina da Conceição Ferreira do Distrito Sanitário Norte, por nos levar nas Unidades de Saúde da Família.

Às enfermeiras e agentes comunitários de saúde das Unidades de Saúde da Família : Guanabara I e III, e São Judas Tadeu, pelo acolhimento e apoio na triagem e atendimento dos pacientes

À técnica de laboratório Maria, sempre presente na coleta de dados.

As alunas de graduação do curso de nutrição da Universidade Federal de Goiás, Bárbara Vieira e Fernanda Souza, e da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - Juliana Oliveira e Gabriela Melo pelo auxílio na coleta de dados e elaboração do banco de dados.

À banca examinadora por todas as correções e sugestões.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, pela concessão de bolsa de formação de doutorado.

À coordenação do curso de nutrição da PUC GOIÁS, pelo apoio e flexibilidade para com meu horário de trabalho.

À minha amada mãe Maria Aparecida Pereira Martins que é meu chão e maior incentivadora.

Ao meu Pai João Francisco da Silva e ao meu amor Pedro Paulo Moreira de Carvalho, por todo o apoio e incentivo.

SUMÁRIO

	RESUMO	11
	ABSTRACT	12
1	INTRODUÇÃO	13
1.1	DIABETES <i>MELLITUS</i>	13
1.2	OBESIDADE E O RISCO PARA O DIABETES <i>MELLITUS</i>	14
1.3	TERAPIA NUTRICIONAL NO DIABETES <i>MELLITUS</i>	16
1.4	FIBRAS ALIMENTARES	17
1.4.1	Conceito, classificação e função	17
1.4.2	Efeitos fisiológicos da fibra solúvel	17
1.4.3	Dextrina de trigo	20
2	OBJETIVOS	22
2.1	OBJETIVO GERAL	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3	METODOLOGIA	23
3.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	23
3.2	LOCAL DO ESTUDO.....	23
3.3	AMOSTRA, TRIAGEM E RECRUTAMENTO	23
3.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	24
3.5	COMPOSIÇÃO DA BEBIDA ADICIONADA DE DEXTRINA DE TRIGO	25
3.6	ENSAIO CLÍNICO	26
3.7	MONITORAMENTO DE ADESAO	29
3.8	PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO.....	31
3.8.1	Coleta de dados	31
3.8.2	Análise bioquímica	31
3.8.3	Avaliação da sensibilidade à insulina	32
3.8.4	Avaliação antropométrica e da taxa de metabolismo basal	33
3.8.5	Avaliação do consumo alimentar	35
3.8.6	Monitoramento da função intestinal e do nível de atividade física	36
3.9	BANCO E ANÁLISE DOS DADOS	37
3.9.1	Banco de dados	37
3.9.2	Análise dos dados	37
3.10	ASPECTOS ÉTICOS.....	37
4	PUBLICAÇÕES	39
4.1	ARTIGO 1.....	40
4.2	ARTIGO 2.....	76
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
5.1	CONCLUSÕES	102

5.2	RECOMENDAÇÕES / SUGESTÕES	102
	REFERÊNCIAS	104
	APÊNDICES	110
	APÊNDICE A - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE.....	111
	APÊNDICE B -. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARESCIDO (TCLE).....	112
	APÊNDICE C - RÓTULO DE IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTO DESTINADO À PESQUISA CLÍNICA	114
	APÊNDICE D - FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	115
		
	APÊNDICE E- RECORDATÓRIO DE 24 HORAS	116
	APÊNDICE F - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MEDIDAS CASEIRAS	117
	APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO DE MONITORAMENTO DO FUNCIONAMENTO INTESTINAL E ACOMPANHAMENTO DO PACIENTE	118
	ANEXOS	119
	ANEXO A - IPAQ E CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA.....	120
	ANEXO B - PARECER DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA ..	123
	ANEXO C - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ARTIGO 1	126
	ANEXO D - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ARTIGO 2	133

FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura 1.	Delineamento da pesquisa	28
Figura 2.	Triagem, randomização e acompanhamento dos grupos	30
Quadro 1.	Composição do plano alimentar para indivíduos com diabetes <i>mellitus</i>	16
Quadro 2.	Composição da bebida sabor laranja adicionada de fibra e da bebida sabor laranja sem adição de fibra.....	26
Quadro 3..	Valores de referência para os exames laboratoriais.....	32
Quadro 4.	Classificação do estado nutricional de acordo com o Índice de Massa Corporal.....	34
Quadro 5.	Riscos de complicações metabólicas associados ao excesso de peso em relação à circunferência da cintura.....	35

Artigo 1

Figura 1.	Triagem, randomização e acompanhamento.....	74
Figura 2.	Percentual de mudança em consumo de fibra (A), insulinemia de jejum (B), sensibilidade à insulina (C) e secreção de insulina (D) durante o período de estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011	75
Tabela 1.	Características dos sujeitos participantes no início da pesquisa. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	70
Tabela 2.	Consumo de fibra alimentar (g) durante o estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	71
Tabela 3.	Mudanças no consumo de fibra e marcadores do controle glicêmico e de sensibilidade à insulina intra e entre grupos após 45 e 90 dias de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011	72
Tabela 4.	Mudanças nos marcadores do perfil lipídico intra e entre grupos após 45 e 90 dias de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	73

Artigo 2

Figura 1.	Triagem, randomização e acompanhamento.....	100
Figura 2.	Percentual de mudança em consumo de fibra (A), gordura corporal (%) (B), Taxa de Metabolismo Basal (TMB) (C) e energia (Kcal) (D) durante o período. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	101
Tabela 1.	Características iniciais dos indivíduos diabéticos por grupo de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	97
Tabela 2.	Consumo alimentar (energia, macronutrientes e fibras) durante o estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	98
Tabela 3.	Mudanças no consumo alimentar, indicadores antropométricos e TMB intra e entre grupos após 45 e 90 dias de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.....	99

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

ACS	Agente comunitário de saúde
ADA	American Diabetes Association
AHA	American Heart Association
AGCC	Ácidos Graxos de Cadeia Curta
A1c	Hemoglobina glicada
CC	Circunferência de Cintura
CT	Colesterol total
DP	Desvio Padrão
DM	Diabetes <i>mellitus</i>
GJ	Glicemia de jejum
HDL	<i>High Density Lipoprotein</i>
HOMA-IR	<i>Homeostasis Model Assessment</i> - resistência à insulina
HOMA-β	<i>Homeostasis Model Assessment</i> - capacidade de secreção de insulina pelas células β-pancreáticas
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
LDL-colesterol	<i>Low Density Lipoprotein</i>
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TG	Triglicerídios
TMB	Taxa de Metabolismo Basal
UABSF	Unidade de Atenção Básica à Saúde da Família
VLDL-colesterol	<i>Very-low-density lipoprotein</i>

RESUMO

Introdução: À fibra dietética, especialmente a fibra solúvel, são atribuídos efeitos fisiológicos que são importantes para o tratamento do paciente com diabetes *mellitus* tipo 2. **Objetivo:** Avaliar o efeito da suplementação de dextrina de trigo na sensibilidade à insulina, controle glicêmico e lipídico, e estado nutricional de portadores de diabetes *mellitus* tipo 2. **Metodologia:** Trata-se de um ensaio clínico cego, randomizado com duração de 12 semanas. A amostra foi composta por 27 indivíduos diabéticos tipo 2 de ambos os sexos, com IMC $\geq 25,00 \text{ kg/m}^2$ e sedentários. Estes indivíduos foram randomizados em dois grupos, teste (n=14) e placebo (n=13). O grupo teste foi suplementado diariamente com 200 ml de bebida sabor laranja sem adição de açúcar e adicionada de 10 g de dextrina de trigo, 30 minutos antes do almoço. O grupo placebo recebeu diariamente a mesma bebida, mas sem adição de fibra. Os participantes foram orientados a manter seu estilo de vida (hábitos alimentares e de atividade física). A glicemia de jejum, a hemoglobina glicada (A1c), a sensibilidade à insulina, o perfil lipídico, o nível de atividade física, o funcionamento intestinal, o consumo alimentar, e os indicadores antropométricos foram avaliados no início, aos 45 e aos 90 dias de intervenção. **Resultados:** A A1c, a glicemia de jejum e o perfil lipídico não apresentaram diferenças significativas intra e entre grupos. Houve aumento nos valores de HOMA-IR ($p=0,0163$) e insulina de jejum ($p=0,0406$) aos 45 dias no grupo placebo, com diferença significativa. O aumento de HOMA-IR e insulina de jejum resultou em diminuição da sensibilidade à insulina do grupo placebo. No grupo teste não apresentou mudanças na sensibilidade à insulina. O grupo teste apresentou melhora no funcionamento intestinal. O consumo de fibras foi inferior a recomendação para o diabético. O consumo alimentar, o peso corporal, o IMC e a circunferência de cintura (CC) também não apresentaram mudanças significativas. A porcentagem de gordura corporal aumentou no grupo placebo aos 45 dias ($p=0,0342$) e diminuiu no grupo teste quando comparado ao grupo placebo ($p=0,0216$ e $0,0285$). A Taxa de Metabolismo Basal (TMB) aumentou no grupo teste e diminuiu no placebo ($p=0,0198$ e $0,005$). **Conclusão:** A dextrina de trigo na dosagem de 10g/dia não promoveu melhora na sensibilidade à insulina, no controle glicêmico e lipídico; não reduziu o peso corporal e CC e, não gerou mudanças no consumo de energia e de macronutrientes. Houve aumento do consumo de fibra, para o mínimo da recomendação; regularização do funcionamento intestinal, redução da gordura corporal e aumento da TMB. **Palavras-chave:** diabetes *mellitus* tipo 2, fibra alimentar, resistência à insulina, consumo alimentar, composição corporal

ABSTRACT

Introduction: The dietary fiber, particularly soluble, are assigned the physiological effects that are important for the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus. **Objective:** To evaluate the effect of supplementing wheat dextrin in insulin sensitivity, glycemic control and lipid, and nutritional status of patients with type 2 diabetes mellitus. **Methodology:** This is a trial blind, randomized, lasting 12 weeks. The sample consisted of 27 type 2 diabetic subjects of both sexes with a BMI ≥ 25.00 kg/m² and sedentary. These subjects were randomized into two groups, test (n = 14) and placebo (n = 13). The test group was supplemented daily with 200 ml of orange flavor beverage without the addition of sugar and added 10 g of wheat dextrin, 30 minutes before the lunch. The control group received the same drink daily, but without the addition of fiber. Participants were instructed to maintain their lifestyle (diet and physical activity). Fasting plasma glucose, glycated hemoglobin (A1c), insulin sensitivity, lipid profile, the level of physical activity, intestinal function, food intake, and anthropometric indicators were assessed at baseline, 45 and 90 days intervention. **Results:** The A1c, fasting glucose and lipid profile showed no significant differences within and between groups. There was an increase in the values of HOMA-IR (p = 0.0163) and fasting insulin (p = 0.0406) at 45 days in the placebo group, with significant difference. The increase in HOMA-IR and fasting insulin resulted in decreased insulin sensitivity in the placebo group. In the test group showed no changes in insulin sensitivity. The test group showed improvement in bowel function. The fiber intake was below the recommendation for the diabetic. Food intake, body weight, BMI and waist circumference (WC) also showed no significant change. The percentage of body fat increased in the placebo group at 45 days (p = 0.0342) and decreased in the test group compared to placebo (p = 0.0216 and 0.0285). The basal metabolic rate (BMR) increased in the test group and decreased in placebo (p = 0.0198 and 0.005). **Conclusion:** Wheat dextrin in 10g/day dosage did not improve insulin sensitivity, glycemic control and lipid, did not reduce body weight and WC and does not cause changes in the consumption of energy and macronutrients. There was increased consumption of fiber for the minimum of the recommendation, regulate bowel function, reduced body fat and increased the BMR.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, dietary fiber, insulin resistance, food consumption, body composition

1 INTRODUÇÃO

1.1 DIABETES *MELLITUS*

O diabetes *mellitus* (DM) é um grupo de distúrbios metabólicos caracterizados por hiperglicemia crônica e alterações no metabolismo dos carboidratos, proteínas e lipídios. Esta alteração metabólica resulta de defeitos na secreção e ou ação da insulina. A hiperglicemia crônica do diabetes é associada a danos a longo prazo com disfunções e falência de vários órgãos, com destaque para o aumento do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2011).

Estima-se que em 2030 irá existir 360 milhões de portadores de diabetes *mellitus* no mundo. O número de diabéticos aumenta devido a diversos fatores, entre eles o envelhecimento populacional, e a crescente prevalência de obesidade e sedentarismo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009; DANAIE et al., 2011).

A classificação atual do DM inclui quatro classes clínicas: DM tipo 1, DM tipo 2, DM gestacional e outros tipos específicos de DM (auto-imune e idiopático). O DM tipo 1 e DM tipo 2 são os principais, com ocorrência de 5 a 10% e 90 a 95% dos casos respectivamente (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2007). O DM tipo 1 é resultado da destruição das células beta pancreáticas com consequente deficiência de insulina. Esta destruição celular é de origem autoimune na maioria dos casos. O DM tipo 2 geralmente ocorre em adultos com idade acima de 40 anos, e caracteriza-se por defeitos na ação (resistência a insulina) e na secreção de insulina (relativa deficiência) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2011).

A insulina é um hormônio anabólico essencial para a manutenção da homeostase da glicose e é secretado pelas células beta pancreáticas em resposta ao aumento dos níveis circulantes de glicose e aminoácidos, após as refeições. A insulina age no receptor localizado na membrana plasmática, que desencadeia uma cascata de sinais intracelulares e envolve principalmente reações de fosforilação citosólica, que provoca a translocação das vesículas

que contêm transportador de glicose insulino-sensível (GLUT 4), que finalmente captam a glicose circulante para o interior da célula (ANDERSON, 2003a; PEREIRA; FRANCISCHI; LANCHÁ-JÚNIOR, 2003).

Além disso, a insulina também regula a homeostase de glicose em vários níveis: reduz a produção hepática de glicose (via diminuição da gliconeogênese e glicogenólise); aumenta a captação periférica de glicose; estimula a lipogênese no fígado e nos adipócitos e reduz a lipólise, bem como aumenta a síntese e inibe a degradação protéica (CAVALHEIRA; ZECCHIN; SAAD, 2002).

A resistência à insulina é uma condição genética ou adquirida na qual concentrações fisiológicas de insulina provocam uma resposta subnormal na captação de glicose pelas células. Em resposta a resistência à insulina, ocorre a hiperinsulinemia. A hiperinsulinemia é um aumento dos níveis circulantes de insulina, decorrente do aumento da produção de insulina como medida compensatória para manutenção dos níveis glicêmicos normais nas situações de resistência à insulina (CESARETTI; KOHLMANN JÚNIOR, 2006; WOLEVER et al., 2004).

Existem vários métodos utilizados para avaliar a resistência à insulina. Na prática clínica, o índice HOMA (Homeostasis model assesment – insulin resistance) tem sido validado diante do padrão-ouro, o Clamp euglicêmico hiperinsulinêmico, por diversos autores, o que permite sustentar seu uso. A aplicação clínica do índice HOMA relaciona-se tanto à avaliação do risco de desenvolvimento de diabetes como no seguimento terapêutico do DM tipo 2. O HOMA é um método que prediz a sensibilidade à insulina por avaliar a capacidade secretória das células β pancreáticas (HOMA- β) e a resistência à insulina (HOMA-IR) por meio da dosagem basal de insulina e glicose (WALLACE; LEVY; MATTHEWS, 2004).

1.2 OBESIDADE E O RISCO PARA O DIABETES *MELLITUS*

A obesidade está envolvida na fisiopatologia do diabetes e de suas complicações secundárias, sendo o maior risco para o desenvolvimento da doença (KLEIN et al., 2004). Cerca de 80 a 90% dos casos de diabetes são de

diabetes *mellitus* tipo 2, e 80% destes indivíduos também são obesos. (FETT et al., 2010).

A obesidade é um comprometimento do estado nutricional de grande relevância e implicações negativas para a saúde geral do ser humano, sendo caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal. Esta gordura acumulada, especialmente na região abdominal, prediz distúrbios metabólicos, como tolerância à glicose diminuída, dislipidemias e a resistência à insulina (ANDERSON; KENDALL; JENKINS, 2003b; ROCHA et al., 2010).

O tecido adiposo visceral produz substâncias como adiponectina, citocinas pró-inflamatórias, fatores de crescimento celular (TNF-alfa), entre outras que interferem na ação da insulina (HERMSDORFF; MONTEIRO, 2004). Esta interferência provoca resistência à insulina e hiperinsulinemia, que estão envolvidas na patogênese do DM tipo 2. Portanto o aumento de gordura corporal (obesidade) aumenta a resistência à insulina. (BRASIL, 2006; CESARETTI; KOHLMANN JÚNIOR, 2006). Este fato relaciona-se com a prevalência de obesidade três vezes maior em indivíduos diabéticos, do que em indivíduos não diabéticos da população brasileira (GOMES et al., 2006).

Os hábitos alimentares inadequados, especialmente o consumo energético acima das necessidades diárias, é uma das causas do ganho de peso e evolução da obesidade (SWINBURN et al., 2009). Estudos de consumo alimentar de diabéticos revelam um padrão alimentar semelhante ao da população em geral, que prejudica o estado nutricional por contribuir para o ganho de peso (MARTINS et al., 2010; NOTHLINGS et al., 2011).

A perda de 10% do peso corporal no diabético melhora a ação da insulina, o controle glicêmico e lipídico, reduz a pressão arterial, e o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Portanto, a perda de peso corporal é considerada uma meta essencial para melhorar o estado nutricional e de saúde de indivíduos com diabetes. Neste contexto a adoção de uma alimentação adequada e saudável é imprescindível para o alcance desta meta (ANDERSON; KENDALL; JENKINS, 2003b; KLEIN et al., 2004).

1.3 TERAPIA NUTRICIONAL NO DIABETES *MELLITUS*

A terapia nutricional no DM é importante para melhorar o controle glicêmico, lipídico e sensibilidade à insulina, e com isso prevenir e ou retardar as complicações secundárias da doença. Portanto os objetivos desta terapia são atender as necessidades nutricionais individuais, controlar o peso corporal e manter a glicemia e o perfil lipídico o mais próximo possível do normal (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008).

A composição da dieta indicada para portadores de DM assemelha-se à recomendada para a população em geral. A conduta nutricional deve ter como principal foco a promoção da perda de peso ou manutenção de um peso saudável. O quadro abaixo traz a ingestão recomendada de nutrientes para indivíduos diabéticos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2009; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008).

Quadro 1. Composição do plano alimentar para indivíduos com diabetes *mellitus*.

Macronutriente	Ingestão Recomendada
Valor energético total (VET)	De acordo com as necessidades do indivíduo. Usar parâmetros de acordo com a faixa etária.
Carboidratos	45 a 60%
Sacarose	Até 10%
Gordura total	Até 30%
Ácidos graxos saturados	< 7%
Ácidos graxos polinsaturados	Até 10%
Colesterol	Menos que 200 mg/dia
Proteína	15 a 20%
Fibra alimentar	Mínimo de 20 g/dia ou 14 g/1000 kcal

Fonte: SBD, 2007; ADA, 2008

As diretrizes recomendam que a dieta para DM deva incluir carboidratos provenientes de frutas, vegetais, cereais e leguminosas. A necessidade da ingestão da recomendação do consumo mínimo de 20 g de fibra /dia é destacada como uma meta prioritária (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008). Pois há evidências que uma alimentação rica em fibra pode interferir na absorção da glicose. Esta interferência reduz os picos de glicemia e de insulina, o que melhora a sensibilidade à insulina e o controle glicêmico (WOLEVER et al., 2004; YLONEN et al., 2003).

1.4 FIBRAS ALIMENTARES

1.4.1 Conceito, classificação e função

As fibras alimentares são constituídas de polissacarídeos como a celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens, que compõem a parede e a matriz celular dos vegetais. Estes polissacarídeos não são hidrolisados pelas enzimas do trato digestivo humano (ANDERSON et al., 2009). De acordo com as propriedades de solubilidade em água as fibras são classificadas em dois tipos, fibras solúveis e fibras insolúveis (SLAVIN et al., 2009)

As fibras insolúveis são as hemiceluloses, a celulose e a lignina. Estas fibras apresentam efeito mecânico no trato gastrointestinal, são pouco fermentáveis, aumentam o bolo fecal e aceleram o tempo de trânsito intestinal pela absorção de água (SLAVIN et al., 2009).

As fibras solúveis são aquelas que apresentam solubilidade em água, formando um gel, são exemplos: as pectinas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses. Estas fibras solúveis apresentam efeitos metabólicos no trato gastrointestinal, retardam o esvaziamento gástrico e o tempo de trânsito intestinal, diminuem a absorção de glicose e colesterol em indivíduos saudáveis e diabéticos (SLAVIN et al., 2009; SOOD; BAKER; COLEMAN, 2008).

1.4.2 Efeitos fisiológicos da fibra solúvel

Os efeitos fisiológicos das fibras solúveis são devido a sua solubilidade em água, o que promove a formação de gel viscoso e fermentação no intestino

delgado, com liberação de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) como, por exemplo, o butirato, o acetato e o propionato (SLAVIN et al., 2009).

O efeito da fibra solúvel na redução da velocidade de absorção de glicose é atribuído ao retardo do esvaziamento gástrico, em decorrência da formação do gel viscoso e da adsorção e interação da fibra com os nutrientes. A maior resistência à difusão da glicose através da mucosa ocorre em virtude da viscosidade conferida ao bolo alimentar pela fibra solúvel. A adsorção e interação entre a fibra e nutrientes confere uma menor superfície de contato direto dos nutrientes com a parede do intestino delgado (MAKI et al., 2007; SOOD; BAKER; COLEMAN, 2008).

O retardo na absorção de glicose, conferido pelas fibras solúveis e fermentáveis, melhora a concentração plasmática de glicose e aumenta a sensibilidade à insulina. Resultados obtidos de alguns estudos demonstram que indivíduos que consomem dietas ricas em fibras solúveis apresentam menores índices de hemoglobina glicosilada, e menores concentrações plasmáticas de insulina e glicose (LOTTENBERG, 2008; YLONEN et al., 2003).

Os AGCC, formados durante a fermentação da fibra, aumentam a sensibilidade à insulina por inibirem a lipólise do tecido adiposo e estimularem a liberação de hormônios gastrointestinais, como o "inhibitory gastric peptide" (GIP), e o "glucagon-like peptide-1" (GLP-1), que é reduzido no paciente diabético. Estes hormônios modulam o apetite, o esvaziamento gástrico, a produção de insulina e a captação de insulina pelos tecidos (CASTILLO et al., 2010; LI et al., 2010; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2007).

A redução do colesterol ocorre devido a propriedade das fibras solúveis em sequestrar os ácidos biliares, o que resulta em aumento de sua excreção fecal. Com isso o fígado é estimulado a produzir mais ácido biliar e, portanto utiliza mais colesterol, o que reduz a sua concentração no sangue. Além disso, o propionato, produzido durante a degradação das fibras solúveis pelas bactérias intestinais, inibe a síntese hepática do colesterol (PAL et al., 2011; SLAVIN et al., 2009).

O retardo no esvaziamento gástrico também proporciona sensação de saciedade, o que favorece o menor consumo de alimentos, constituindo, assim, um mecanismo que pode contribuir para a redução da ingestão energética e beneficiar a perda de peso. A liberação de hormônios gastrointestinais devido aos AGCC também favorece a regulação do apetite (SLAVIN et al., 2009; BABIO et al., 2010). Como em um ciclo, a redução de peso melhora a sensibilidade à insulina que por sua vez melhora o controle glicêmico (YLONEN et al., 2003). Também há evidências de que em dietas hipocalóricas com maiores teores de fibra, a redução na Taxa de Metabolismo Basal (TMB) é menor durante o processo de perda de peso. Este fato pode auxiliar o processo de perda de peso, uma vez que reduções na TMB dificultam o mesmo (PEREIRA et al., 2004a). Além do mais, autores relatam que a cada 10 g/ dia de fibra há uma redução de 14% do risco de doença cardiovascular (PEREIRA et al., 2004b).

Desse modo, a fibra alimentar, mais especificamente a solúvel, pode auxiliar os indivíduos diabéticos a atingir as metas de controle glicêmico. Porém os estudos que avaliam a eficácia da fibra solúvel no controle metabólico ainda são controversos e não fornecem respostas conclusivas (SLAVIN et al., 2009; ANDERSON et al., 2009; BABIO et al., 2010).

Alguns fatores metodológicos diferentes nos estudos com fibras dificultam a comparação de resultados e respostas conclusivas sobre a temática. Estes fatores são: vários tipos de fibra em estudo, dosagens testadas e posologia diferentes, protocolos em que a suplementação de fibra se associa a uma dieta balanceada, outros em que há apenas suplementação e manutenção da dieta habitual dos indivíduos, diferentes exames bioquímicos utilizados para observar o efeito, e o variado tempo de duração de cada estudo. Outro fator a ser considerado são efeitos colaterais no trato gastrointestinal que algumas fibras podem gerar, que resulta em baixa adesão à suplementação proposta pelos estudos. Por isso, mais ensaios clínicos randomizados de longa duração (mais do que 8 semanas) ainda são necessários para uma melhor compreensão do efeito das fibras no controle glicêmico do portador de DM (LI et

al., 2010; MELO; LAAKSONEN, 2009; MIRA; GRAF; CÂNDIDO, 2009; SOOD; BAKER; COLEMAN, 2008).

Além dos efeitos fisiológicos que auxiliam no controle glicêmico e lipídico, as fibras promovem aumento no peso e volume das fezes, pela maior absorção de água pelo bolo fecal, o que favorece a regularização do funcionamento intestinal (SLAVIN et al., 2009). O melhor funcionamento intestinal proporcionado pelas fibras solúveis previne o surgimento de hemorroidas, diverticulite, câncer de cólon e outras doenças intestinais (ANDERSON et al., 2009).

1.4.3 Dextrina de trigo

A dextrina de trigo é uma fibra solúvel obtida a partir do amido de trigo. Quimicamente é um polímero de glicose purificado, processado a alta temperatura, ajustado a um nível baixo de umidade na presença de um catalisador ácido. A dextrina obtida é então purificada com carbono ativado e desmineralizada em resinas de troca. Posteriormente, o produto passa por cromatografia e a fração com alto peso molecular é retida e seca em *spray-drier* (HEUVEL et al., 2004; LI et al., 2010).

Devido a este processamento, as ligações glicosídicas se tornam parcialmente resistentes à hidrólise pelas enzimas digestivas, o que faz com que a maior parte da dextrina de trigo seja fermentada, lentamente, no intestino grosso e, apenas uma pequena porcentagem é absorvida pelo intestino delgado (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001; SLAVIN et al., 2009).

Por estas propriedades a dextrina de trigo é considerada uma nova fonte de fibra solúvel. Ela apresenta boa tolerância digestiva e poucos efeitos colaterais indesejáveis, como flatulência, diarreia ou aumento excessivo do número de evacuações com doses de até 45 g/dia desta fibra (ANDERSON et al., 2009; HEUVEL et al., 2004; PASMAN et al., 2006; SLAVIN et al., 2009).

Embora existam poucos relatos sobre sua ação no controle glicêmico, alguns estudos demonstram que a suplementação de dextrina de trigo, na alimentação de indivíduos não diabéticos, promove diminuição dos níveis de

glicose, insulina e lipídicos sanguíneos, além de reduzir o peso corporal e melhorar a sensibilidade à insulina (HEUVEL et al., 2004; LI et al., 2010; SLAVIN et al., 2009).

Com base nos possíveis efeitos da dextrina de trigo enquanto fibra solúvel faz-se necessário a realização de um maior número de pesquisas prospectivas que confirmem sua função em controlar a glicemia e assim contribuir para que as evidências científicas, encontradas até o momento, sejam confirmadas (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008).

Apesar dos benefícios das fibras, o consumo deste nutriente pela população é baixo e não atinge as recomendações nutricionais. Uma das razões para o baixo consumo é o baixo teor de fibra nos alimentos processados. Portanto o desenvolvimento de alimentos processados enriquecidos com fibra solúvel pode ser uma estratégia para aumentar o consumo desse nutriente. Estes alimentos por serem de consumo habitual também poderiam auxiliar no controle glicêmico de indivíduos diabéticos. A dextrina de trigo apresenta baixa viscosidade e boa incorporação em bebidas e alimentos em geral, o que facilita seu uso pela indústria de alimentos (CHO et al., 2005; JENKINS et al., 2008; LI et al., 2010).

O diabético apresenta risco aumentado para doenças cardiovasculares e outras comorbidades (por exemplo, retinopatias, nefropatias, neuropatias). Essas comorbidades prejudicam a qualidade de vida do paciente diabético. Para a prevenção dessas complicações é necessário um bom controle metabólico. Dessa forma estudos que investigam possíveis relações entre o consumo de fibras, resistência à insulina, controle glicêmico e DM tipo 2 são importantes a fim de contribuir para o estabelecimento de futuras recomendações dietéticas que indiquem ou não o aumento do teor de fibras na alimentação destes pacientes.

Neste sentido, o presente estudo buscou investigar se a dextrina de trigo, adicionada a um produto alimentício, pode melhorar o controle glicêmico, o controle lipídico, a sensibilidade à insulina e o estado nutricional de indivíduos diabéticos tipo 2.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar o efeito da dextrina de trigo na sensibilidade à insulina e estado nutricional de indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o controle glicêmico e lipídico antes e após à ingestão de bebida enriquecida com dextrina de trigo;
- Mensurar a sensibilidade à insulina antes e após o período de intervenção;
- Avaliar parâmetros antropométricos e taxa de metabolismo basal antes e após o período de intervenção;
- Avaliar o consumo alimentar (macronutrientes e fibra alimentar) antes e após o período de intervenção;
- Monitorar efeitos colaterais relacionados ao funcionamento intestinal, e o nível de atividade física antes e após o período de intervenção.

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, cego, realizado com indivíduos diabéticos tipo 2. A inclusão dos diabéticos no estudo ocorreu durante 10 meses. A intervenção, que consistiu na ingestão de uma bebida sem adição de açúcar sabor laranja e adicionada de dextrina de trigo, ocorreu durante 12 semanas.

3.2 LOCAL DO ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido em três Unidades de Atenção Básica à Saúde da Família (UABSF) do Distrito Sanitário Norte da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia – Goiás, Brasil. O Distrito Sanitário Norte foi escolhido por fazer parte da área de abrangência de ações de ensino, pesquisa e extensão da Universidade Federal de Goiás. As UABSF participantes foram: São Judas Tadeu, Guanabara I e Guanabara III. Estas unidades foram selecionadas por meio de sorteio aleatório, em um universo de sete unidades pertencentes ao Distrito Sanitário Norte.

3.3 AMOSTRA, TRIAGEM E RECRUTAMENTO

O tamanho da amostra ($n=26$) foi calculado por meio do aplicativo Gpower 3.1.2, utilizando-se teste F (análise de variância multivariada: medidas repetidas, interação intra e entre fatores), considerando um nível de significância de 5%, poder de teste de 80% e tamanho de efeito igual a 0,66. A determinação do tamanho de efeito baseou-se em Cohen (1988) para teste F (Análise de Variância). Para compor a amostra foram recrutados inicialmente 30 diabéticos, divididos aleatoriamente em dois grupos com 15 indivíduos cada, o

que representou cerca de 15% de indivíduos a mais em cada grupo. Realizou-se tal procedimento para minimizar as perdas amostrais.

A amostra final foi constituída por 27 indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2, de ambos os sexos, com idade entre 30 e 60 anos, atendidos em UABSF do Distrito Sanitário Norte da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia – Goiás, Brasil. Esses indivíduos foram alocados aleatoriamente em dois grupos com 13 participantes no grupo placebo e 14 no grupo teste.

A triagem dos participantes foi realizada com apoio das equipes de saúde da família das UBASF. As enfermeiras e os agentes comunitários de saúde (ACS) indicavam, para a equipe de pesquisadores, os indivíduos com diabetes de sua área de abrangência. A partir dessa informação, os prontuários dos pacientes eram consultados para identificação do diabético apto, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, a participar da pesquisa. Os dados eram anotados em ficha própria (APÊNDICE A).

O recrutamento ocorreu por meio de visitas domiciliares acompanhadas pelos ACS, aos pacientes triados. Cada paciente recebeu explicações sobre a pesquisa e o convite a participar da mesma durante a visita domiciliar. Nesta ocasião, em caso de aceite de participar, assinou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os sujeitos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão (APÊNDICE A): ser portador de diabetes *mellitus* tipo 2, possuir índice de massa corporal (IMC) superior a 25 kg/m², ser sedentário, pertencer a faixa etária entre 30 e 60 anos.

Os critérios de exclusão foram: pacientes em uso de insulina e hipolipemiantes, com complicações crônicas do diabetes, distúrbios gastrointestinais e intolerância as fibras, gestantes e nutrízes.

3.5 COMPOSIÇÃO DA BEBIDA ADICIONADA DE DEXTRINA DE TRIGO

A bebida sabor laranja, sem adição de açúcar e adicionada de dextrina de trigo foi desenvolvida e preparada para o presente estudo por um engenheiro de alimentos, pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.

O produto é isento de açúcar, sendo classificado como alimento para fim especial, para dietas com ingestão controlada de açúcares, conforme portaria da ANVISA nº 29 de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998).

A bebida foi fracionada em embalagens aluminizadas, na forma de sachês individuais com conteúdo para preparo de uma porção de 200 mL. Estes sachês receberam rótulo de identificação e instruções de preparo e consumo para produto de pesquisa clínica, conforme recomendações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2010) (APÊNDICE C).

A composição da bebida com fibra consumida pelo grupo teste e a da bebida sem fibra consumida pelo grupo placebo está descrita no Quadro 2.

Quadro 2. Composição da bebida sabor laranja adicionada de fibra e da bebida sabor laranja sem adição de fibra.

	Bebida sabor laranja adicionada de fibra (11,6 g)	Bebida sabor laranja sem adição de fibra (1,6 g)
Ingrediente	Quantidade (g)	Quantidade (g)
Dextrina de trigo (NUTRIOSE FB®)	10	0
Polpa de fruta desidratada	0,012	0,012
Ácido ascórbico	0,018	0,018
Ácido cítrico	1,0	1,0
Ciclamato de sódio	0,12	0,12
Sacarina sódica	0,0084	0,0084
Aspartame	0,02	0,02
Aroma	0,16	0,16
Corante	0,01	0,01
Conservante	0,16	0,16
Emulsificante	0,12	0,12

3.6 ENSAIO CLÍNICO

Os pacientes diabéticos foram randomizados em dois grupos: teste e placebo. Cada paciente foi recebido para atendimento individual na UBASF três vezes. O primeiro atendimento, antes do início da intervenção, o segundo, 45 dias após e o terceiro, 90 dias após o primeiro. Nos dias de atendimento foram realizados exames bioquímicos, medidas antropométricas, inquérito de consumo alimentar, acompanhamento de reações adversas, e monitoramento de adesão ao estudo.

No primeiro atendimento (início do estudo) ocorreu a entrega de 45 sachês da bebida para cada participante. No segundo (após 45 dias de intervenção) cada participante recebeu mais 45 sachês da bebida e devolveram

aos pesquisadores todos os sachês vazios e ou lacrados, recebidos no primeiro atendimento. No terceiro (após 90 dias de intervenção) todos os participantes devolveram aos pesquisadores os sachês vazios e ou lacrados recebidos no penúltimo atendimento.

O grupo teste recebeu sachês para o preparo de uma porção de bebida adicionada de 10 g de dextrina de trigo por dia (cada porção equivale a um copo de 200 mL de bebida preparada). O grupo controle recebeu sachês para o preparo de uma porção de bebida sem adição de fibra por dia (cada porção equivale a um copo de 200 mL de bebida preparada).

Os pacientes foram orientados a preparar a bebida misturando o conteúdo do sachê em 200 mL de água filtrada; a consumir a bebida uma vez ao dia 30 minutos antes do almoço, e a não dividir a bebida com outros membros de sua família. Os participantes foram orientados a manter seu estilo de vida (hábitos alimentares e de atividade física). Após o término do estudo cada paciente recebeu orientações nutricionais para o diabetes *mellitus* tipo 2.

Durante todo o período de intervenção, os indivíduos permaneceram em uso dos medicamentos prescritos pelo médico. Os principais medicamentos utilizados foram os antidiabéticos orais (sulfoniluréia e biguanidas) e os antihipertensivos (diuréticos, betabloqueadores e inibidores da enzima conversora de angiotensina).

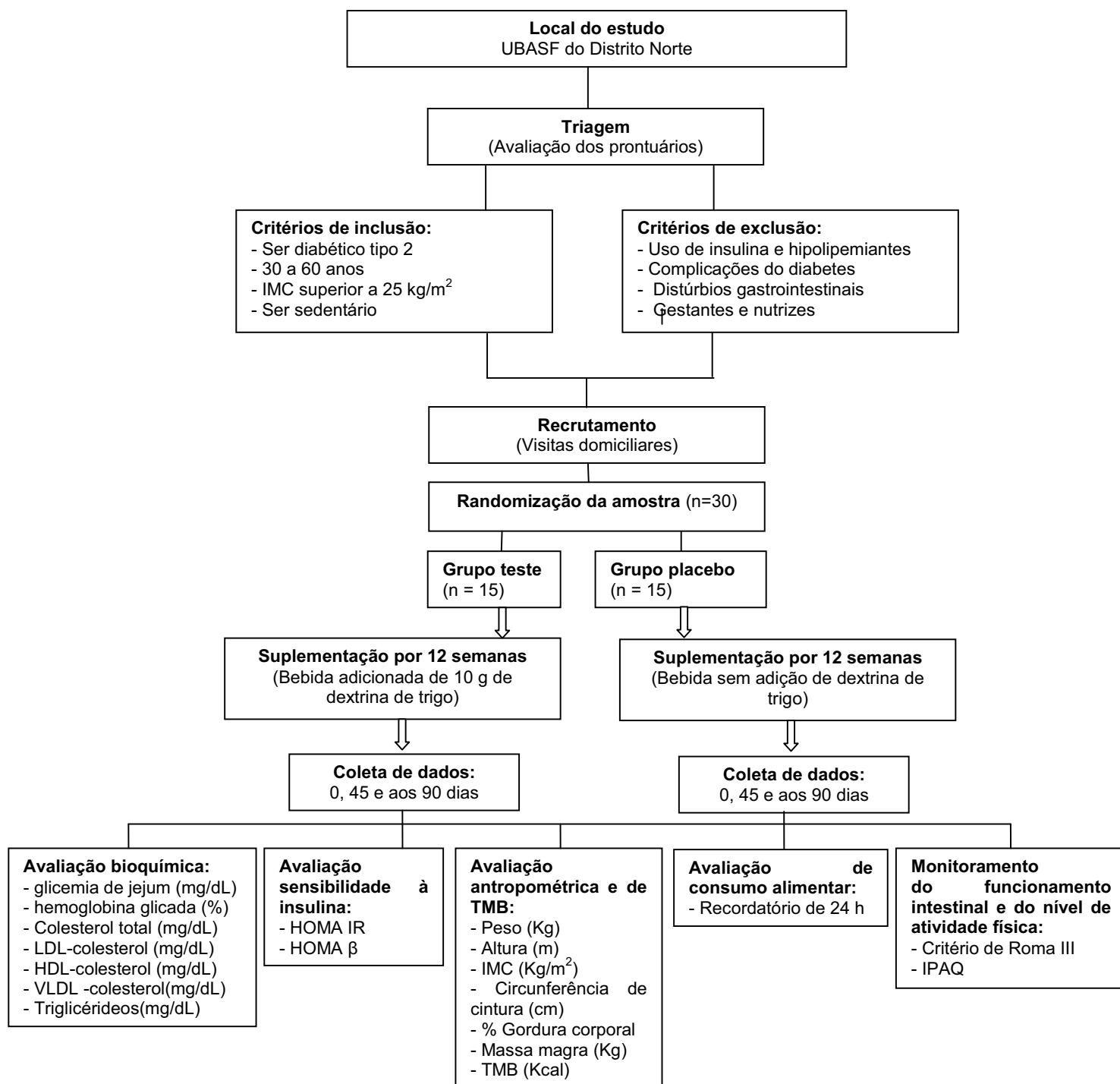


Figura 1. Delineamento da pesquisa.

3.7 MONITORAMENTO DE ADESAO

Monitorou-se a adesão à pesquisa durante os atendimentos individuais, a cada 45 dias, e por meio de telefonemas semanais. Os telefonemas foram realizados às sextas-feiras, para verificar o consumo da bebida, questionar sobre reações adversas e estado geral do paciente.

Considerou-se adesão, a utilização de 80% do suplemento prescrito para o período de intervenção (ELLIS et al., 2000; LEITE; VASCONCELOS, 2003). A cada reunião os sachês devolvidos pelos participantes eram contados para cálculo do percentual consumido no período, utilizando-se regra de três simples. Os dados dos participantes com consumo inferior a 80% em cada período de coleta de dados (tempo 1: de 0 a 45 dias e tempo 2: de 45 a 90 dias) foram excluídos da análise de dados.

A figura 2 apresenta a triagem, randomização e as perdas amostrais dos grupos deste estudo.

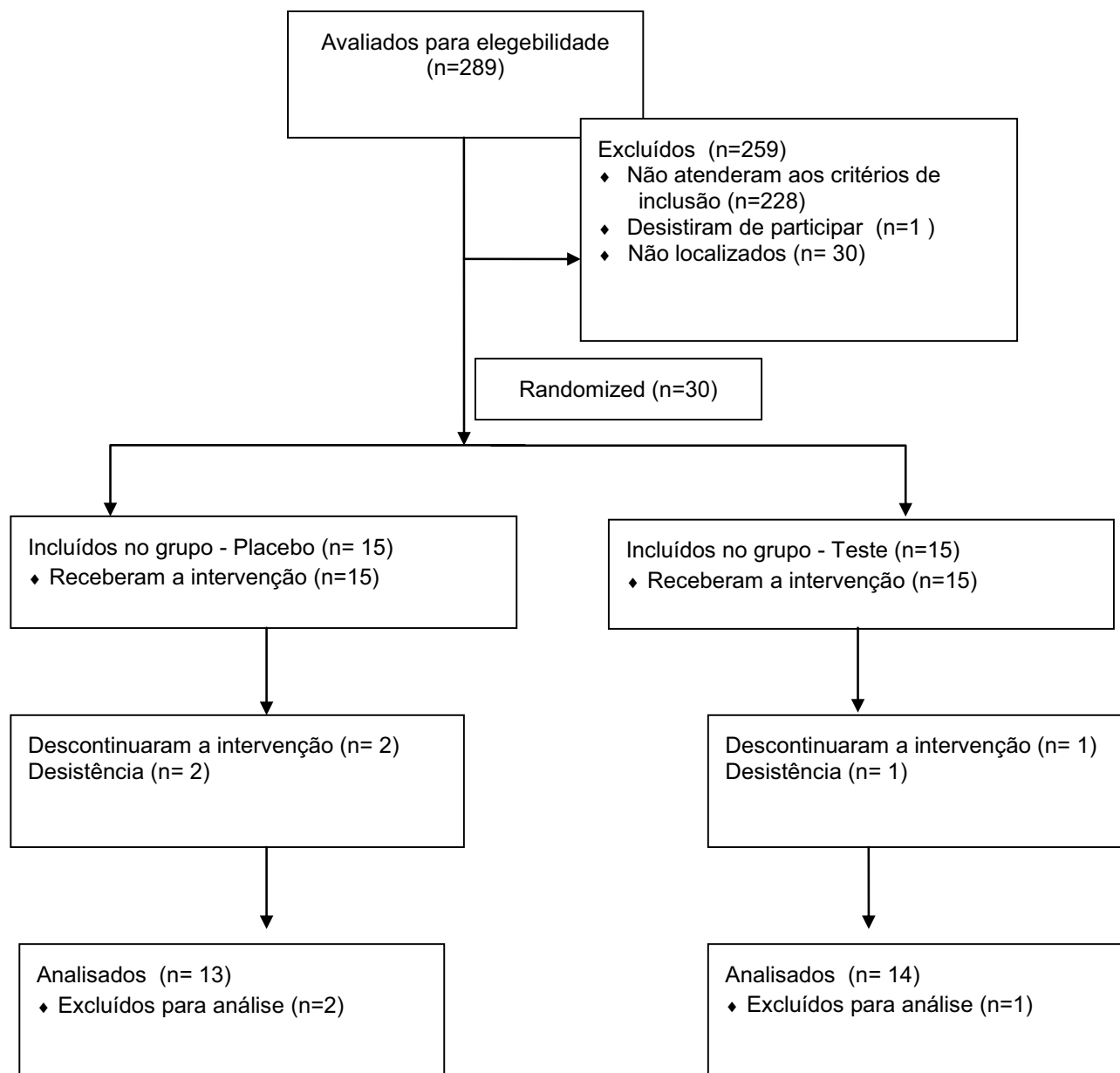


Figura 2. Triagem, randomização e acompanhamento dos grupos.

3.8 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO

3.8.1 Coleta de dados

Os dados foram coletados durante os atendimentos individuais em consultórios das UBASF agendados com cada participante por telefone. Para os exames bioquímicos, as amostras de sangue foram coletadas por um técnico de laboratório. As medidas antropométricas; o inquérito de consumo alimentos; e os questionários para monitoramento da função intestinal, para avaliação do nível de atividade física e para o acompanhamento do paciente foram realizados pelos pesquisadores. Todas as variáveis foram coletadas nos tempos 0, 45 dias, e 90 dias.

A coleta de dados iniciou-se no dia vinte e oito de janeiro de 2011 e finalizou-se em sete de julho de 2011.

3.8.2 Análise bioquímica

Durante as 12 semanas de intervenção, todos os pacientes foram avaliados nos tempos 0, 45 dias e 90 dias, quanto aos índices bioquímicos: glicemia de jejum, insulinemia de jejum, hemoglobina glicada e perfil lipídico.

Os exames bioquímicos foram realizados em um único laboratório credenciado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). As amostras de sangue foram coletadas em jejum de 8 a 12 horas nos tempos inicial (0 dia) e aos 45 dias e aos 90 dias após intervenção.

Todas as análises bioquímicas foram realizadas no equipamento Cobas Miras Plus da Roche Diagnostics e "kits" reagentes da Biosystems. O método para glicemia de jejum foi glicose oxidase, para insulinemia de jejum eletroquimioluminescência (Kit reagente Roche), para hemoglobina glicada (A1c) cromatografia de troca iônica. O perfil lipídico (colesterol total, VLDL-colesterol, HDL-colesterol e triglicérides) foi determinado pelo método enzimático colorimétrico. Os valores de LDL-colesterol foram determinados por diferença, por meio da fórmula de Friedewald et al. (1972).

Os valores de referência utilizados para as análises dos exames bioquímicos estão descritos no quadro 3.

Quadro 3. Valores de referência para os exames laboratoriais.

Valores de Referência	Interpretação	Fonte
Glicemia de jejum (mg/dL)		SBD, 2009
< 100	Normal	
≥ 100 e < 126	Tolerância à glicose diminuída	
≥ 126	Diabetes <i>mellitus</i>	
< 110	Meta terapêutica	
Hemoglobina glicada		ADA, 2011
< 7%	Meta para controle do DM	
>7 %	Risco de complicações crônicas	
Perfil lipídico		SBC, 2007
Colesterol total (mg/dL)		
< 160	Ótimo	
160 - 199	Desejável	
200-239	Limítrofe	
240-279	Alto	
≥280	Muito alto	
LDL-colesterol (mg/dL)		
< 100	Ótimo	
100 – 129	Desejável	
130 – 159	Limítrofe	
160 – 189	Alto	
>190	Muito alto	
HDL-colesterol (mg/dL)		
< 40	Baixo	
> 60	Alto	
Triglicérides (mg/dL)		
<150	Ótimo	
150 – 199	Limítrofe	
200 – 399	Alto	
>400	Hipertrigliceridemia grave	

3.8.3 Avaliação da sensibilidade à insulina

A análise da sensibilidade à insulina foi realizada por meio do índice *Homeostasis Model Assessment* (HOMA). A resistência à insulina (HOMA-IR) e

a capacidade de secreção de insulina pelas células β -pancreáticas (HOMA- β) foram calculadas conforme MATTHEWS et al. (1985):

(1) $\text{HOMA-IR} = [\text{insulinemia de jejum } (\mu\text{UI/mL}) \times \text{glicemia de jejum } (\text{mmol/L})]/22,5$

(2) $\text{HOMA-}\beta = (20 \times \text{insulinemia de jejum } (\mu\text{UI/mL}))/[\text{glicemia de jejum } (\text{mmol/L}) - 3,5]$

O ponto de corte para resistência à insulina (HOMA-IR) foi de 2,71, conforme identificado no Estudo Brasileiro de Síndrome Metabólica (GELONEZE;TAMBASCIA, 2006). Para a estimativa da função da célula β (HOMA- β), o valor de referência é 100% (MATTHEWS et al., 1985; WALLACE; LEVY; MATTHEWS, 2004).

3.8.4 Avaliação antropométrica e da taxa de metabolismo basal

Durante as 12 semanas de intervenção, nos tempos 0, 45 e 90 dias, todos os pacientes foram avaliados quanto aos índices antropométricos: peso corporal (kg), altura (m), circunferência de cintura – CC (cm), índice de massa corporal – IMC (kg/m^2), gordura corporal (%) e massa magra (kg). As avaliações antropométricas foram realizadas por um único avaliador (APÊNDICE D).

O peso corporal foi aferido em balança do tipo plataforma digital marca Tanita® com capacidade para 150 kg e graduação de 0,1 kg (100 g). Os pacientes estavam descalços, sem qualquer acessório e com roupas leves. Ao subirem na centro da plataforma da balança, encontravam-se em posição ortostática, com os pés paralelos, braços estendidos ao longo do corpo e cabeça ereta (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

A altura foi aferida pelo estadiômetro portátil Sanny®. Os pacientes descalços e sem adornos nos cabelos foram posicionados de forma ereta em frente à regua do estadiômetro, com a cabeça erguida e olhos mirando num plano horizontal a frente, com os braços estendidos ao longo do corpo, e com os pés paralelos. O esquadro do estadiômetro foi erguido acima da cabeça do indivíduo, deslizando suavemente até enconstar na cabeça, sem, contudo pressionar. Foi solicitado que o paciente inspirasse profundamente e prendesse

a respiração por alguns segundos, neste momento coletou-se a medida de altura (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado, utilizando-se a seguinte equação:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura (m}^2\text{)}}$$

A CC foi mensurada com os indivíduos em pé, com abdome relaxado, braços soltos ao longo do corpo e sem roupas na região, com uma fita flexível e inextensível da marca Cardiomed® com precisão de 0,1 cm. A fita foi localizada no ponto médio entre a porção inferior da última costela e a crista ilíaca. A medida foi aferida ao final de uma expiração normal (CALLAWAY et al., 1988).

Para a classificação do estado nutricional por meio do IMC e CC utilizou-se os pontos de corte sugeridos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1998) (Quadros 4 e 5).

Quadro 4. Classificação do estado nutricional de acordo com o Índice de Massa Corporal.

Índice de Massa Corporal (kg/m²)	Classificação do Estado Nutricional
< 14,99	Magreza grau III
15,00 a 16,99	Magreza grau II
17,00 a 18,49	Magreza grau I
18,50 a 24,99	Eutrofia
25,00 a 29,99	Pré-obesidade
30,00 a 34,99	Obesidade grau I
35,00 a 39,99	Obesidade grau II
> 40,00	Obesidade grau III

Fonte: WHO, 1998.

Quadro 5. Riscos de complicações metabólicas associados ao excesso de peso em relação à circunferência da cintura.

Sexo	Circunferência da Cintura	
	Aumentada (cm)	Muito aumentada (cm)
Masculino	<102	≥ 102
Feminino	< 88	≥ 88

Fonte: WHO, (1998).

A porcentagem de gordura corporal e a massa magra foram mensuradas por meio de bioimpedância elétrica tetrapolar, com o aparelho MALTRON BF 906. Os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal, com os braços e as pernas afastados do tronco. Os eletrodos foram posicionados na superfície dorsal da mão direita sobre a articulação metacárpica e entre as proeminências distal e proximal do rádio e da ulna, no punho; na superfície dorsal do pé direito e entre os maléolos medial e o lateral, no tornozelo (CHUMLEA; GUO, 1994).

A avaliação foi realizada com os participantes em jejum de 10 a 12 horas; após micção, sem objetos metálicos, luvas ou meias; sem ingestão de água duas horas antes do exame. Os participantes foram orientados a não consumir café e a não realizar atividade física no dia anterior ao teste (CHUMLEA; GUO, 1994). Consideraram-se valores normais de percentual de gordura corpórea 15 a 25% para homens e 20 a 30% para mulheres (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

Estimou-se a taxa de metabolismo basal (TMB) por meio de bioimpedância elétrica tetrapolar, com o aparelho MALTRON BF 906.

3.8.5 Avaliação do consumo alimentar

Para avaliação do consumo alimentar, antes e durante a intervenção, utilizou-se o método do Recordatório de 24 h (FISBERG; MARTINI; SLATER, 2005). Foram realizados nove Recordatórios de 24 h (APÊNDICE E) com cada paciente, incluindo dias de final de semana, durante as 12 semanas de intervenção. Aplicou-se o instrumento durante os três atendimentos individuais e por telefonemas, sendo três recordatórios aplicados em cada período (0, 45 e 90 dias).

Cada participante recebeu no início da pesquisa um registro fotográfico de medidas caseiras codificado (APÊNDICE F) para auxílio durante a aplicação do Recordatórios de 24 h, por telefone.

Após a coleta dos dados, as medidas caseiras de cada alimento foram transformadas em gramas, e realizados os cálculos do consumo de energia, macronutrientes e fibra alimentar total, por meio do software para cálculo de dietas AVANUTRI®.

Também avaliou-se a confiabilidade da ingestão energética relatada, por meio da divisão entre o valor calórico ingerido e a TMB do indivíduo. Em indivíduos obesos, quando essa razão apresenta valor $< 1,2$, significa subestimação no relato da ingestão energética. Isto pois os indivíduos não seriam obesos somente com a ingestão de 1,2 vezes da TMB (WAHRLICH; ANJOS, 2001).

3.8.6 Monitoramento da função intestinal e do nível de atividade física

Para monitoramento da função intestinal, aplicou-se nos tempos inicial (0 dia), aos 45 dias e 90 dias de intervenção, um questionário sobre sintomas de constipação intestinal de acordo com Critérios de Roma III. De acordo com esses critérios, considera-se diagnóstico de constipação intestinal quando o indivíduo apresenta dois ou mais sintomas (TRISÓGLIO et al., 2010) (APÊNDICE G).

Ainda, foi investigado, por meio de telefonemas semanais, se os participantes apresentavam indisposições, mal-estar ou reações adversas no período do consumo da bebida enriquecida com fibra (APÊNDICE G).

Quanto ao nível de atividade física, avaliou-se antes e durante a intervenção utilizando-se o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão curta, proposto pela Organização Mundial de Saúde e validado no Brasil por Matsudo et al., (2001). As respostas do questionário foram avaliadas de acordo com frequência (vezes na semana) e duração (minutos) de atividade física, conforme tabela e instruções anexadas ao questionário IPAQ.

O indivíduo sedentário, por exemplo, é aquele que não realiza nenhuma atividade física por 10 minutos contínuos durante a semana (ANEXO A).

3.9 BANCO E ANÁLISE DOS DADOS

3.9.1 Banco de dados

Para a formação do banco de dados digitou-se as variáveis no programa EXCEL/2003. O banco de dados teve dupla entrada, para checagem de consistências, utilizando-se o programa Epi Info versão 3.5.3.

3.9.2 Análise dos dados

As variáveis contínuas foram apresentadas como média $\pm$ desvio padrão (DP), e as variáveis categóricas, em quantidade (n) e percentual (%). Para avaliar diferenças das características iniciais entre os grupos e do consumo de suplemento utilizou-se teste t não pareado.

As mudanças longitudinais entre os grupos foram testadas com o uso de modelos mistos de análise de variância para medidas repetidas, com ajustamento para os valores das medidas no tempo anterior ao tratamento. O foco principal da análise foram as mudanças ocorridas nos tempos 45 e 90 dias, em relação aos valores das medidas na linha de base. Uma análise de resíduo, decorrente do ajuste do modelo, foi realizada para cada variável sendo que todas apresentaram uma satisfatória aproximação para a distribuição gaussiana.

Para efeito de análise usou-se um nível de significância de 5 %. Os dados foram analisados pelos aplicativos Instat versão 2.01 (teste t não pareado) e SAS 9.2 (análise de variância para medidas repetidas).

3.10 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolo nº 130/2010 (ANEXO B). Todos os questionamentos e procedimentos terapêuticos adotados foram precedidos de

esclarecimento detalhado aos pacientes participantes do estudo, assim como a concordância dos mesmos, pela assinatura do TCLE (APÊNDICE B).

O ensaio clínico foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos - REBEC, identificador RBR-2xxp48.

4 PUBLICAÇÕES

Artigo 1 – EFEITO DA DEXTRINA DE TRIGO NA SENSIBILIDADE À INSULINA, CONTROLE GLICÊMICO, PERFIL LIPÍDICO E FUNCIONAMENTO INTESTINAL DE INDIVÍDUOS COM DIABETES *MELLITUS* TIPO 2

Autores:

Ana Clara Martins e Silva Carvalho

Marília Mendonça Guimarães

Maria Sebastiana Silva

Revista - Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism

Normas para publicação (ANEXO C)

Artigo 2 – CONSUMO ALIMENTAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E TAXA METABÓLICA BASAL DE DIABÉTICOS TIPO 2 SUPLEMENTADOS COM DEXTRINA DE TRIGO

Autores:

Ana Clara Martins e Silva Carvalho

Marília Mendonça Guimarães

Maria Sebastiana Silva

Revista - Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia

Normas para publicação (ANEXO D)

Artigo 1 – EFEITO DA DEXTRINA DE TRIGO NA SENSIBILIDADE À INSULINA, CONTROLE GLICÊMICO, PERFIL LIPÍDICO E FUNCIONAMENTO INTESTINAL DE INDIVÍDUOS COM DIABETES *MELLITUS* TIPO 2

Autores:

Ana Clara Martins e Silva Carvalho

Marília Mendonça Guimarães

Maria Sebastiana Silva

Revista - Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism

EFEITO DA DEXTRINA DE TRIGO NA SENSIBILIDADE À INSULINA, CONTROLE GLICÊMICO, PERFIL LIPÍDICO E FUNCIONAMENTO INTESTINAL DE INDIVÍDUOS COM DIABETES *MELLITUS* TIPO 2

Ana Clara Martins e Silva Carvalho¹

Marília Mendonça Guimarães²

Maria Sebastiana Silva³

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Goiás/UFG. Primeira Avenida nº 206 apt 502 Setor Leste Universitário, CEP 74.605-020, Goiânia, Goiás, Brasil. Telefone: (62) 8419 23 42. E-mail: anaclaramartins@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Goiás. Rua 227 Qd. 68, s/n, Setor Leste Universitário, CEP 74.605-080, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: marilianutri@fanut.ufg.br

³Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Faculdade de Educação Física. Universidade Federal de Goiás. Campus Samambaia – Rodovia Goiânia/Nerópolis, Km 12, Caixa postal 131, CEP 74.001-970, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: maria2593857@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito da suplementação de dextrina de trigo na sensibilidade à insulina, controle glicêmico, perfil lipídico e funcionamento intestinal de indivíduos com diabetes tipo 2. **Sujeitos e métodos:** Trata-se de ensaio clínico cego randomizado, realizado com vinte e sete indivíduos diabéticos tipo 2, com IMC > 25,00 kg/m², distribuídos em dois grupos: teste e placebo. O grupo teste ingeriu diariamente 200 mL de bebida sem açúcar sabor laranja e adicionada de 10 g de dextrina de trigo e o grupo placebo recebeu a mesma bebida, sem adição de fibra. Foram avaliados: glicemia e insulina de jejum, hemoglobina glicada, HOMA-IR, HOMA-β, perfil lipídico e funcionamento intestinal no início, aos 45 e aos 90 dias do período de intervenção. **Resultados:** A hemoglobina glicada, a glicemia de jejum e o perfil lipídico não apresentaram diferenças significativas intra e entre grupos. Os valores de insulinemia de jejum (p 0,0406) e de HOMA-IR (p 0,0163) do grupo placebo aumentaram aos 45 dias. Houve melhora no funcionamento intestinal dos indivíduos do grupo teste. **Conclusões:** A dextrina de trigo não melhorou a sensibilidade à insulina, o controle glicêmico e lipídico, e regularizou o funcionamento intestinal.

Palavras-chave: diabetes *mellitus* tipo 2, fibra alimentar, glicemia, resistência à insulina, triglicerídeos, colesterol

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of supplementing wheat dextrin in insulin sensitivity, glycemic control, lipid profiles and bowel function of subjects with type 2 diabetes. **Subjects and methods:** It is blind randomized clinical trial, conducted with twenty-seven type 2 diabetic subjects with BMI > 25.00 kg/m², divided into two groups: test and placebo. The test group daily ingested 200 mL of orange flavor beverage without sugar and added 10 g of wheat dextrin and placebo group received the same beverage, without the addition of fiber. Were evaluated: fasting glucose and insulin, glycosylated hemoglobin, HOMA-IR, HOMA- β , lipid profiles and bowel function at the beginning, 45 and 90 days of the intervention period. **Results:** Glycated hemoglobin, fasting glucose and lipid profile showed no significant differences within and between groups. The values of fasting insulin (p 0.0406) and HOMA-IR (p 0.0163) in the placebo group increased to 45 days. There was improvement in bowel function of subjects in the test group. **Conclusions:** The wheat dextrin didn't improved the insulin sensitivity, the glycemic and lipid control, and regularized the bowel function. **Keywords:** type 2 diabetes mellitus, dietary fiber, blood glucose, insulin resistance, triglycerides, cholesterol

76 INTRODUÇÃO

77 A prevalência de diabetes *mellitus* (DM) na população mundial está em
78 constante crescimento com estimativa de mais de 360 milhões de casos para o ano
79 de 2030. O envelhecimento populacional, a obesidade e dietas não saudáveis são
80 fatores determinantes deste crescimento (Who 2009; Danaei et al. 2011).

81 Estudos demonstram que o controle glicêmico por meio de modificações
82 dietéticas é imprescindível para prevenir, reduzir, ou retardar as complicações do
83 DM, especialmente as cardiovasculares. Por isso, é importante o desenvolvimento
84 de estratégias que auxiliem o controle glicêmico dos indivíduos diabéticos (American
85 Diabetes Association 2008; Who 2009; Danaei et al. 2011).

86 A influência e o papel da quantidade e qualidade dos carboidratos em dietas
87 para DM é foco de inúmeras pesquisas e de persistentes controvérsias, por ser este
88 nutriente o principal determinante da glicemia pós-prandial e do controle glicêmico
89 (American Diabetes Association 2008; Flammang et al. 2006).

90 À fibra dietética, especialmente à fibra solúvel, são atribuídos efeitos
91 fisiológicos que podem beneficiar o tratamento do paciente diabético, como a
92 melhora do controle glicêmico e lipídico, o aumento da sensibilidade à insulina e a
93 regulação do peso corporal. Estes efeitos são decorrentes da capacidade da fibra
94 solúvel em reduzir e ou retardar a digestão e absorção de glicose e lipídios, e
95 aumentar a saciedade em indivíduos saudáveis e diabéticos (Ylonen et al. 2003;
96 Anderson et al. 2009).

97 O consumo de fibra alimentar da população brasileira diabética é em média
98 menor que 15 g/dia (Batista et al. 2006). Sendo um consumo inferior a
99 recomendação mínima da Sociedade Brasileira de Diabetes (2009) de 20g/dia.

Estudos que avaliam a eficácia da fibra solúvel no controle metabólico ainda são controversos. Há estudos que evidenciam resultados positivos (Maki et al. 2007; Wolever et al. 2004; Jenkins et al. 2008; Flammang et al. 2006) e outros não (Vuksan et al. 2000; Figueiredo et al. 2006; Stewart et al. 2010; Castillo et al. 2010). A média da dose diária de fibra consumida nestes estudos é de 10 g/dia de fibra solúvel. Esta dosagem é segura quanto a efeitos colaterais, e é recomendada pela American Heart Association (2000) para um melhor controle do perfil lipídico de indivíduos diabéticos. Além disso, há relatos de que a cada 10 g/ dia de fibra há uma redução de 14% do risco de doença cardiovascular (Pereira et al. 2004).

Neste contexto, a dextrina de trigo é um amido resistente obtido por aquecimento e hidrólise parcial do amido do trigo. Este processo forma um polissacarídeo solúvel, resistente às enzimas digestivas e fermentável no trato gastrointestinal dos humanos. É considerada uma nova fonte de fibra solúvel, ainda com poucos estudos sobre sua ação no controle glicêmico (Anderson et al. 2009; Slavin et al. 2009).

Estudos com dextrina de trigo mostram boa tolerância digestiva e poucos efeitos colaterais indesejáveis na função intestinal, como flatulência, diarreia ou aumento excessivo do número de evacuações com doses de até 45 g/dia (Heuvel et al. 2004; Slavin et al. 2009). Também há relatos de diminuição dos níveis glicêmicos e lipídicos com suplementação de dextrina de trigo em indivíduos não diabéticos (Li et al. 2010).

Diante do exposto o objetivo deste estudo é avaliar o efeito da suplementação de dextrina de trigo, durante 12 semanas, na sensibilidade à insulina, no controle glicêmico e lipídico e no funcionamento intestinal de indivíduos com DM tipo 2.

125 MATERIAL E MÉTODOS

126 Sujeitos

127 Este estudo constitui-se de um ensaio clínico cego, randomizado, aprovado
128 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (Goiânia,
129 Goiás, Brasil), protocolo nº 130/2010 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios
130 Clínicos - REBEC, identificador RBR-2xxp48.

131 Foram incluídos no estudo 27 pacientes diabéticos tipo 2 atendidos em
132 Unidades de Atenção Básica à Saúde da Família do Distrito Sanitário Norte da
133 Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia – Goiás, Brasil, de ambos os sexos, com
134 idade entre 30 e 60 anos, sedentários, e com Índice de Massa Corporal (IMC)
135 superior a 25 kg/m². Os critérios de exclusão foram pacientes em uso de insulina e
136 hipolipemiantes, com complicações crônicas do diabetes, com distúrbios
137 gastrointestinais, intolerância às fibras e gestantes e ou nutrízes.

138 Realizou-se a triagem dos participantes por meio da análise dos prontuários
139 dos pacientes indicados pelos enfermeiros e agentes comunitários de saúde (ACS)
140 das equipes de saúde da família. Os pacientes triados receberam visitas domiciliares
141 acompanhadas pelos ACS na qual receberam explicações sobre a pesquisa e o
142 convite para participar da mesma.

143 Os 27 sujeitos triados divididos em dois grupos, controle (n=13) e teste
144 (n=14), representam um poder de teste de 80 % e tamanho de efeito igual a 0,66. A
145 determinação do tamanho de efeito baseou-se em Cohen (1988) para teste F
146 (Análise de Variância).

147 Ensaio Clínico

148 O ensaio clínico envolveu a suplementação alimentar dos diabéticos com uma
149 bebida sabor laranja, sem adição de açúcar e adicionada de dextrina de trigo ou

150 bebida sabor laranja sem adição de açúcar e fibra, que foi consumida pelos
151 participantes durante 12 semanas.

152 Os pacientes dos grupos teste e placebo foram recebidos para atendimento
153 individual na UBASF em três momentos, o primeiro antes do início do ensaio clínico,
154 e o segundo e terceiro aos 45 dias e 90 dias após a intervenção, respectivamente.
155 Durante o atendimento foram realizados inquéritos alimentares para averiguar o
156 consumo de fibra alimentar, exames bioquímicos e o monitoramento do
157 funcionamento intestinal.

158 No primeiro atendimento (início do estudo) foram entregues 45 sachês da
159 bebida para cada participante. No segundo (após 45 dias de intervenção) cada
160 participante recebeu mais 45 sachês da bebida e devolveram aos pesquisadores
161 todos os sachês vazios e ou lacrados recebidos no primeiro atendimento. No terceiro
162 (após 90 dias de intervenção) todos os participantes devolveram aos pesquisadores
163 os sachês vazios e ou lacrados recebidos no penúltimo atendimento.

164 O grupo teste recebeu sachês para o preparo de uma porção de bebida
165 adicionada de 10 g de dextrina de trigo por dia (cada porção equivale a um copo de
166 200 mL de bebida preparada). O grupo controle recebeu sachês para o preparo de
167 uma porção de bebida sem adição de fibra por dia (cada porção equivale a um copo
168 de 200 mL de bebida preparada).

169 Os pacientes foram orientados a preparar a bebida misturando o conteúdo do
170 sachê em 200 mL de água filtrada, a consumir, uma vez ao dia, 30 minutos antes do
171 almoço, e a não dividir com outros membros de sua família. Os participantes foram
172 orientados a manter seu estilo de vida (hábitos alimentares e de atividade física).

173 Durante todo o período de intervenção, os indivíduos permaneceram em uso
174 dos medicamentos prescritos pelo médico. Os principais medicamentos utilizados

175 foram os antidiabéticos orais (sulfoniluréia e biguanidas) e os antihipertensivos
176 (diuréticos, betabloqueadores e inibidores da enzima conversora de angiotensina).

177 Monitorou-se a adesão à pesquisa durante os atendimentos individuais a
178 cada 45 dias e por meio de telefonemas semanais. Os telefonemas eram realizados
179 às sextas-feiras, para verificar o consumo da bebida, e ainda, questionar sobre
180 reações adversas e o estado geral do paciente.

181 Considerou-se adesão, a utilização de 80% do suplemento prescrito para o
182 período de intervenção (Ellis et al. 2000; Leite; Vasconcelos 2003). A cada reunião
183 os sachês devolvidos pelos participantes eram contados para cálculo do percentual
184 de fibra consumida no período, utilizando-se regra de três simples. Os dados dos
185 participantes com consumo inferior a 80%, em cada período de coleta de dados
186 (tempo 1: de 0 a 45 dias e tempo 2: de 45 a 90 dias), foram excluídos da análise de
187 dados.

188 **Descrição da bebida**

189 Trata-se de uma bebida sabor laranja, sem adição de açúcar e adicionada de
190 dextrina de trigo, desenvolvida e preparada para o presente estudo por um
191 engenheiro de alimentos, pós-graduando do Programa de Pós-graduação em
192 Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. O produto é
193 isento de açúcar, sendo classificado como alimento para fim especial, para dietas
194 com ingestão controlada de açúcares, conforme portaria da Agência Nacional de
195 Vigilância Sanitária nº 29 de 13 de janeiro de 1998 (Brasil, 1998).

196 A bebida com fibra é composta por polpa de fruta desidratada, ácido
197 ascórbico, ácido cítrico, ciclamato de sódio, sacarina sódica, aspartame,
198 aromatizante, corante, conservante, emulsificante e dextrina de trigo. A bebida sem
199 fibra apresenta mesma composição, exceto a dextrina de trigo.

200 A bebida foi fracionada em embalagens aluminizadas, na forma de sachês
201 individuais com conteúdo para preparo de uma porção de 200 mL. Estes sachês
202 receberam rótulo de identificação e instruções de preparo e consumo para produto
203 de pesquisa clínica conforme recomendações da Agência Nacional de Vigilância
204 Sanitária (2010).

205 **Protocolos**

206 Para caracterização dos grupos de estudo, foram coletadas informações
207 como peso corporal (kg), estatura (m), circunferência da cintura (cm), idade, duração
208 do diabetes (anos) e nível de atividade física.

209 O nível de atividade física foi mensurado e classificado nos tempos 0,45 e 90
210 dias de intervenção por meio do Questionário Internacional de Atividade Física
211 (IPAQ) – versão curta, proposto pela Organização Mundial de Saúde e validado no
212 Brasil por Matsudo et al. (2001).

213 Consumo de fibra alimentar

214 Para avaliação do consumo de fibra alimentar, antes e durante a intervenção,
215 utilizou-se o método do Recordatório de 24 h (Fisberg; Martini, Slater, 2005).
216 Durante as 12 semanas de intervenção foram coletados nove Recordatórios de 24 h
217 com cada paciente, incluindo dias de final de semana. Aplicou-se o instrumento
218 durante os três atendimentos individuais e por telefonemas, sendo três recordatórios
219 aplicados em cada período (0, 45 e 90 dias).

220 Os dados do consumo alimentar, obtidos em medidas caseiras, foram
221 transformados em gramas para o cálculo do teor de fibra alimentar total, por meio do
222 software de cálculo de dietas AVANUTRI®.

223 Exames bioquímicos

224 Durante as 12 semanas de acompanhamento, nos tempos inicial (0 dia), 45
225 dias e 90 dias, todos os pacientes foram submetidos à avaliação bioquímica
226 (glicemia de jejum, insulinemia de jejum, hemoglobina glicada e perfil lipídico).

227 As amostras de sangue foram coletadas em jejum de oito a doze horas.
228 Todas as análises bioquímicas foram realizadas em equipamento Cobas Miras Plus
229 da Roche Diagnostics. Para determinação da glicemia de jejum utilizou-se o método
230 glicose oxidase (kits reagente Biosystems), para insulinemia de jejum o protocolo foi
231 eletroquimioluminescência (Kit reagente Roche) e para hemoglobina glicada (A1c)
232 realizou-se cromatografia de troca iônica. O perfil lipídico (colesterol total, VLDL-
233 colesterol, HDL-colesterol e triglicérides) foram mensurados pelo método enzimático
234 colorimétrico, e utilizou-se a fórmula de Friedewald et al. (1972) para o cálculo do
235 LDL-colesterol por diferença.

236 A análise da sensibilidade à insulina foi realizada por meio do índice
237 *Homeostasis Model Assessment* (HOMA) que utiliza as dosagens séricas de
238 glicemia e insulina de jejum em seu cálculo. A resistência à insulina (HOMA-IR) e a
239 capacidade de secreção de insulina, pelas células β -pancreáticas (HOMA- β), foram
240 calculadas conforme Matthews et. al. (1985).

241 O ponto de corte para resistência à insulina (HOMA-IR) é 2,71, conforme
242 identificado no Estudo Brasileiro de Síndrome Metabólica (Geloneze e Tambascia
243 2006). Para a estimativa da função da célula β (HOMA- β), o valor de referência é
244 100% (Matthews et al. 1985; Wallace, Levy e Matthews, 2004).

245 Função intestinal

246 Para monitoramento da função intestinal, aplicou-se nos tempos inicial (0 dia),
247 45 dias e 90 dias questionário sobre sintomas de constipação intestinal, de acordo

com Critérios de Roma III. De acordo esses critérios, diagnostica-se constipação intestinal quando o indivíduo apresenta dois ou mais sintomas (Trisóglia et al. 2010).

Análise estatística

As variáveis contínuas estão apresentadas como média $\pm$ desvio padrão (DP), e as variáveis categóricas em quantidade (n) e porcentagem (%). Para comparar as características iniciais e consumo de suplemento, entre os grupos, foi utilizado o teste t não pareado.

As mudanças longitudinais dos dados bioquímicos, entre os grupos foram testadas com o uso de modelos mistos de análise de variância para medidas repetidas, com ajustamento para os valores das medidas no tempo anterior ao tratamento. O foco principal da análise foram as mudanças ocorridas nos tempos 45 e 90 dias, em relação aos valores das medidas na linha de base. Realizou-se análise de resíduo, decorrente do ajuste do modelo, para cada variável, sendo que todas apresentaram uma satisfatória aproximação para a distribuição gaussiana.

Para efeito de análise usou-se um nível de significância de 5 %. Os dados foram analisados pelos aplicativos Instat versão 2.01 (teste t não pareado) e SAS 9.2 (análise de variância para medidas repetidas).

RESULTADOS

Concluíram o estudo 27 indivíduos, 13 no grupo placebo e 14 no grupo teste (Figura 1). A média de consumo da bebida durante o período experimental foi semelhante ($p=0,0958$) entre os grupos, sendo de $91,26\pm7,47\%$ para o Placebo e de $95,26\pm4,21\%$ para o Teste. Em relação ao nível de atividade física, antes e durante a intervenção os 27 (100%) participantes foram classificados como sedentários. As demais características dos sujeitos participantes da pesquisa estão descritas na Tabela 1.

O consumo de fibra alimentar, por meio da dieta, foi semelhante entre os grupos de indivíduos e não alteraram significativamente aos 45 e 90 dias do período de intervenção (Tabela 2). Contudo, a suplementação de 10 g de dextrina de trigo, aumentou ($p < 0,01$) o consumo de fibra do grupo teste aos 45 e 90 dias de intervenção (Tabela 3), representando acréscimo de 70% na quantidade de fibra alimentar ingerida pelo grupo teste (Figura 2).

Na Tabela 3 e 4 estão indicadas as mudanças ocorridas, ao longo da intervenção, no consumo de fibra, nos marcadores de controle glicêmico (glicemia de jejum, insulinemia de jejum e A1c), na sensibilidade à insulina (HOMA-IR e HOMA- β), e no perfil lipídico (colesterol total, triglicérides, HDL-colesterol, LDL-colesterol e VLDL-colesterol).

Não houve mudanças significativas na glicemia de jejum e A1c intra e entre grupos (Tabela 3). Contudo, a insulinemia de jejum do grupo placebo aumentou aos 45 dias com diferença significativa ($p=0,0406$). No grupo teste a insulinemia de jejum não apresentou alterações significativas (Tabela 3).

O percentual de mudança nos valores HOMA-IR e HOMA- β , em comparação aos valores iniciais, dos grupos placebo e teste estão dispostos na Figura 2. A partir

dos resultados bioquímicos, obtidos antes do período experimental, observou-se aumento nos valores de HOMA-IR no grupo placebo aos 45 (p 0,0163) dias de intervenção. Já no grupo teste, não houve redução significativa no HOMA-IR durante o período experimental (p>0,05).

As mudanças no perfil lipídico não foram estatisticamente significativas intra e entre grupos (Tabela 4). Em relação ao funcionamento intestinal, no início da intervenção, dois indivíduos (15,4%) do grupo placebo e cinco (35,7%) do grupo teste foram classificados como portadores de constipação intestinal de acordo com os Critérios de Roma III. Ao final do estudo, os indivíduos do grupo teste tiveram regularização do funcionamento intestinal, enquanto que os do grupo placebo continuaram com os mesmos sintomas do início do estudo.

323 **DISCUSSÃO**

324 No Brasil e Estados Unidos, pesquisas confirmam que a maioria da população
325 não consome a quantidade diária de fibras recomendada pelos guias alimentares
326 nacionais, sendo este um dos fatores que contribuem para o aumento da incidência
327 do DM (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010; Stewart et al. 2010;
328 Anderson et al. 2009).

329 A última Pesquisa Brasileira de Orçamentos Familiares (POF 2011)
330 evidenciou que 68% da população brasileira não ingerem a quantidade diária de
331 fibra alimentar recomendada, sendo o consumo médio de 17,6 g a 18,8 g por dia
332 entre as mulheres e de 20,4 g a 23,5 g por dia entre os homens (Instituto Brasileiro
333 de Geografia e Estatística 2010). Na população diabética, o consumo de fibras tende
334 a ser menor que na população em geral, com média de 15 g/dia (Cho et al. 2005;
335 Batista et al. 2006).

336 Os indivíduos do presente estudo também apresentaram consumo de fibra
337 alimentar inferior (de 10,3 a 11,32 g/dia) aos 20 g/dia recomendado pela Sociedade
338 Brasileira de Diabetes (2009) e American Diabetes Association (2008) (Tabela 2).
339 Estes valores são compatíveis com a afirmação de menor consumo de fibra da
340 população diabética em relação ao consumo da população em geral, e é o resultado
341 do crescente consumo de alimentos processados pobres em fibras e diminuição do
342 consumo de frutas, hortaliças, leguminosas e cereais, pela população brasileira
343 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2010).

344 Diante dos benefícios da fibra para a saúde torna-se evidente a necessidade
345 de desenvolver produtos alimentícios, adicionados de fibra, que possam conferir
346 atributos saudáveis a alimentos processados e, ao mesmo tempo, manter suas
347 características sensoriais. Esses produtos alimentícios proporcionariam um meio de

complementar o aporte de fibras da dieta para a população, com ação igual à fibra de alimentos naturalmente ricos neste nutriente, e melhorar o controle metabólico de indivíduos com DM (Anderson et al. 2009; Weickert et al. 2006; Jenkins et al. 2008).

Neste sentido, a bebida sabor laranja adicionada de dextrina de trigo, utilizada no presente estudo, foi capaz de aumentar significativamente o teor de fibra da dieta do grupo teste, durante as doze semanas de intervenção ($p < 0,0001$) (Tabela 3), e suprir as necessidades nutricionais conforme as recomendações da Sociedade Brasileira de Diabetes (2009) e da American Diabetes Association (2008) (Tabela 2).

Apesar do aumento significativo no consumo de fibra da dieta do grupo teste, os valores de glicemia de jejum e A1c não foram alterados significativamente. Do mesmo modo, em ensaios clínicos com diabéticos e não diabéticos, onde se utilizou de 4 a 36 g de fibra/dia, por um período maior que quatro semanas e sem controle da composição nutricional das refeições, observou-se uma pequena redução, e sem diferença significativa, na glicemia de jejum dos indivíduos (Cho et al. 2005; Schwab et al. 2006; Salvadó et al. 2008; Figueiredo et al. 2006; Stewart et al. 2010; Weickert et al. 2006; Castillo et al. 2010; Pal et al. 2011).

Resultados diferentes foram encontrados em estudos onde a suplementação diária de cerca de 8 g de fibra solúvel, em refeições com composição nutricional controlada, por um período inferior a duas semanas, diminuiu a glicemia pós-prandial (Maki et al. 2007; Wolever et al. 2004; Jenkins et al. 2008; Clark et al. 2006).

Além da quantidade e qualidade dos carboidratos ingeridos, outros fatores intrínsecos ao alimento como teor de gorduras e de proteínas, e a forma de processamento, e fatores intrínsecos ao indivíduo como o nível de glicose pré-prandial, de insulina disponível e o grau de resistência à insulina, podem influenciar a resposta glicêmica (American Diabetes Association 2008). Por isso em ensaios

clínicos de curta duração, com refeições de composição nutricional controlada, adicionada de fibras, a resposta pós-prandial satisfatória é mais fácil de ser alcançada, do que mudanças significativas no controle glicêmico (glicemia de jejum e A1c) em estudos de longa duração e com a dieta habitual do indivíduo.

Contudo, é difícil estabelecer uma comparação dos resultados encontrados no presente estudo com outros disponíveis na literatura, pois não existem publicações que apresentam dados sobre o efeito da ingestão de dextrina de trigo em diabéticos. Há disponível apenas um estudo, que avaliou o efeito da dextrina de trigo em 60 indivíduos não diabéticos com excesso de peso, com suplementação de 34 g/dia por doze semanas que também não encontrou redução da glicemia de jejum no grupo teste quando comparado ao grupo placebo (Li et al. 2010).

Em estudo onde foi realizada a suplementação com 24 g/dia de amido resistente de banana, cuja ação fisiológica é semelhante ao amido resistente de trigo, também não foram observadas alterações significativas na glicemia de jejum e A1c de pacientes diabéticos (Castillo et al. 2010).

A formação de gel mais viscoso parece ser mais efetiva no controle glicêmico e lipídico. Por isso, a menor viscosidade da dextrina de trigo quando comparada com outras fibras solúveis como goma guar e o psyllium, também pode estar relacionada com a ausência de alterações significativas na glicemia de jejum e a A1c (Slavin et al. 2009; Mira, Graf e Cândido 2009; Sood et al. 2008).

Quanto à sensibilidade à insulina, os resultados do presente estudo apontam para aumento da resistência à insulina no grupo placebo, indicado por significativo aumento no valor de insulinemia de jejum (p 0,0406) e de HOMA-IR (p 0,0163) (Tabela 3), aos 45 dias de intervenção (aumento de 34% na insulinemia de jejum e 60% em HOMA-IR) (Figura 2 e 3). O aumento de produção de insulina pelas células

β, associado a um aumento no valor de HOMA-IR, indica diminuição da sensibilidade à insulina (Wallace, Levy e Matthews 2004). No grupo teste não houve aumento nem diminuição significativa da sensibilidade à insulina ao longo do período de estudo.

Em estudos sobre a suplementação de amido resistente de banana e *psyllium*, os autores encontraram que o aumento da sensibilidade insulina estava associado à redução nos níveis sanguíneos de insulina, mesmo sem redução significativa dos níveis de glicemia de jejum (Castillo et al. 2010; Pal et al 2011). Nesta mesma perspectiva, em estudo anterior, outros autores afirmaram que o efeito da fibra nos níveis de insulina tem magnitude similar ao efeito da atividade física, sendo este um efeito promissor das fibras alimentares no tratamento da resistência à insulina (Yolen et al. 2003).

Estudo realizado com indivíduos diabéticos tipo 2 e não diabéticos, encontrou que um aumento de 7 g/dia de fibra alimentar na dieta diminui em média os níveis plasmáticos de insulina em 2,9% (Yolen et al. 2003). No presente estudo, a suplementação de 10 g de dextrina de trigo promoveu redução de 3,55% e 3,66%, na insulinemia de jejum do grupo teste, aos 45 e 90 dias, respectivamente (Figura 3).

A redução na produção de insulina quando há aumento de consumo de fibra, pode ser explicada pela produção de ácidos graxos de cadeia de curta (AGCC), durante a fermentação da dextrina de trigo no colo intestinal. Esses AGCC inibem a lipólise do tecido adiposo e estimulam a liberação de hormônios gastrointestinais, como o *inhibitory gastric peptide* (GIP), o *glucagon-like peptide-1* (GLP-1, que é reduzido no paciente diabético). Estes hormônios modulam o apetite, o

esvaziamento gástrico, a produção de insulina e a captação de insulina pelos tecidos (Li et al. 2010; Castillo et al. 2010; Sociedade Brasileira de Diabetes 2007).

Em relação ao perfil lipídico, assim como em outros estudos com amido resistente, não houve redução significativa em nenhum dos marcadores (Stewart et al. 2010; Castillo et al. 2010). A maioria dos estudos aponta pouco ou nenhum efeito da fibra solúvel nos níveis de colesterol total, triglicérides (TG) e HDL-colesterol e efeitos mais pronunciados em LDL-colesterol (Li et al. 2010; Anderson et al. 2009; Babio et al. 2010; Salvadó et al. 2008; Cho et al. 2005).

Pesquisas com goma guar apontam que reduções expressivas no perfil lipídico ocorrem devido a uma maior viscosidade do gel formado pela mesma. Quanto mais viscoso o gel, maior a capacidade de retardar ou reduzir a absorção de lipídios no intestino delgado (Stewart et al. 2010; Castillo et al. 2010). A menor viscosidade do gel formado pela dextrina de trigo parece interferir na capacidade de redução de absorção de lipídios e glicose.

O mecanismo pelo qual a dextrina de trigo pode interferir no metabolismo lipídico também se relaciona à fermentação e produção de AGCC. Os AGCC suprimem a produção de colesterol no fígado, aumentam a expressão de receptores de LDL-colesterol na membrana dos hepatócitos que reduzem a concentração plasmática de LDL-colesterol (Slavin et al. 2009; Cardoso et al. 2006).

A ausência de constipação intestinal e efeitos gastrointestinais indesejáveis (flatulência, distensão abdominal, diarreia), ao final do estudo para todos os indivíduos do grupo teste, configura outro efeito benéfico da fibra solúvel para a saúde. Li et al. (2010) e Castillo et al. (2010) também encontram melhora na função intestinal e nenhum efeito colateral com suplementação de amido resistente de trigo (dextrina de trigo) e de banana, respectivamente.

Contudo, há relatos que indicam uma tolerância reduzida de fibras solúveis como a goma guar e *psyllium* (Stewart et al. 2010; Pasman et al. 2006; Heuvel et al. 2004). Portanto, a tolerância gastrointestinal apresentada pela dextrina de trigo configura uma vantagem e amplia as possibilidades de adesão à suplementação em longo prazo.

Os resultados do presente estudo são compatíveis com as divergências e limitações de estudos anteriores sobre os efeitos de fibras solúveis em pacientes com DM. As discordâncias entre os dados das pesquisas que envolvem fibras alimentares e DM podem ocorrer devido às diferenças metodológicas como os tipos e dosagens de fibra em estudo e a duração do estudo em cada ensaio clínico (Sood et al. 2008; Anderson et al. 2009; Babio et al. 2010).

A literatura científica ainda não possui um consenso, mas a direção é que, em estudos de longa duração (mais de três semanas), a fibra solúvel, em doses diárias de 5 a 10 g é mais efetiva na redução de colesterol total e LDL-colesterol, não faz efeitos no HDL-colesterol, e apresenta pouco efeito na glicemia de jejum e A1c. (Sood et al. 2008; Schwab et al. 2006; Yoshida et al. 2006; Salvadó et al. 2008).

O efeito da fibra mais pronunciado sobre o perfil lipídico, indiretamente, poderá contribuir para o aumento da sensibilidade à insulina e conseguinte para o controle glicêmico. Alguns autores relatam que no DM, a hiperlipidemia é tão importante quanto à hiperglicemia, sendo um fator de risco cardiovascular independente (Carmena 1999; Vuksan 2000; Sociedade Brasileira de Diabetes 2007; American Diabetes Association 2011).

A American Diabetes Association (2008) sugere que dietas com mais de 50 g de fibra auxilia o paciente com DM no controle glicêmico. Entretanto, não traz esta dosagem como recomendação por ponderar que quantidades tão grandes não são

472 palatáveis, podem trazer efeitos colaterais no trato gastrointestinal e, ainda, são
473 difíceis de atingir pela limitação do teor de fibra dos alimentos acessíveis à
474 população. Neste aspecto, para que a suplementação de fibras solúveis possam
475 promover mudanças nos marcadores glicêmicos e fornecer respostas conclusivas,
476 os ensaios clínicos devem ter duração superior a doze semanas e a dose utilizada
477 deve ser de 50 g/dia, quando somada à fibra proveniente da alimentação, além da
478 dieta ser balanceada nos demais nutrientes.

479 Com base nos efeitos benéficos da fibra, autores afirmam que a
480 suplementação com doses moderadas (10 g/dia) são importantes para suprir as
481 necessidades da população, que geralmente consome quantidades inferiores a 50%
482 da recomendação diária. Dessa forma, a suplementação ou a adição de fibra em
483 alimentos industrializados torna-se uma ferramenta útil para completar a
484 recomendação diária, ao disponibilizar para uma população consumidora de
485 alimentos processados, alimentos ricos em fibras. Ressalta-se que a ingestão de 50
486 g/dia de fibras, por dia, somente pode ser atingida por meio da inclusão de alimentos
487 processados enriquecidos, com este nutriente, na dieta habitual da população
488 (Anderson et al. 2009; Cho et al. 2005; Jenkins et al. 2008). Outra vantagem da
489 dextrina de trigo, além da boa tolerância gastrointestinal, é apresentar como
490 característica tecnológica baixa viscosidade, que favorece sua incorporação nos
491 alimentos durante o processamento (Li et al. 2010).

492 A bebida sem adição de açúcar sabor laranja e adicionada de dextrina de
493 trigo na dosagem de 10 g/dia durante doze semanas, aumentou o consumo de fibra
494 para o valor mínimo da recomendação diária, não aumentou a sensibilidade à
495 insulina, não alterou o perfil glicêmico e lipídico, e regularizou o funcionamento
496 intestinal dos diabéticos tipo 2 suplementados.

497 **AGRADECIMENTOS**

498 À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, pela concessão
499 de bolsa de formação de doutorado. Ao engenheiro de alimentos Christian Soares
500 Mansur e à engenheira química Domingas Rodrigues dos Santos pelo
501 desenvolvimento e produção da bebida adicionada de fibras para a pesquisa. As
502 alunas de graduação em nutrição Bárbara Vieira e Fernanda Souza (Universidade
503 Federal de Goiás) e Juliana Oliveira e Gabriela Melo (Pontifícia Universidade
504 Católica de Goiás) pelo auxílio na coleta de dados e formação do banco de dados. A
505 equipe das unidades de saúde, especialmente as agentes comunitárias de saúde,
506 pelo acolhimento e apoio na triagem dos pacientes. À Secretaria de Saúde do
507 município de Goiânia por viabilizar os exames bioquímicos. À empresa AVANUTRI®
508 por disponibilizar o programa para análise de consumo alimentar. Declaro não haver
509 conflitos de interesse de qualquer ordem.

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522 **REFERÊNCIAS**

523 American Diabetes Association. 2011. Standards of medical care in Diabetes.
524 Diabetes Care. 34(1):S10 – S61.

525

526 American Diabetes Association. 2008. Nutrition Recommendations and Interventions
527 for Diabetes. Diabetes Care.31(1):61-78.

528

529 American Heart Association. Dietary Guidelines: a statement for healthcare
530 professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. 2000.
531 Circulation.102:2284-2299.

532

533 Anderson, J.W, Baird, P, Jr David, R.H, Ferreri, S, Knudtson, M, Koraym, A, Waters,
534 V, Williams, C. 2009. Health benefits of dietary fiber. Nutr Rev. 67(4):188-205.

535

536 Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2010. Guia para rotulagem de produto
537 investigacional. Disponível em:
538 <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/medicamentos.htm>.
539 [accessed 10 October 2010].

540

541 Babio, N, Balanza, R, Basulto, J, Bulló, M, Salvadó, J.S. 2010. Dietary fibre:influence
542 on body weight, glycemic control and plasma cholesterol profile. Nutr Hosp.
543 25(3):327-340.

544

545 Batista, M.C.R, Priore, S.E, Rosado, L.E.F.P.L, Tinôco, A.L.A, Franceschini, S.C.C.
546 2006. Avaliação dietética dos pacientes detectados com hiperglicemia na “campanha

547 de detecção de casos suspeitos de diabetes” no município de Viçosa, MG. Arq Bras
 548 Endocrinol Metab. 50 (6):1041-1049.
 549

550 Brasil 1998. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29 de 13 de janeiro de
 551 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais.
 552 Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br> . [accessed 10 October 2010].
 553

554 Cardoso, S.M.G, Pinto, W.J, Reyes, F.G.R, Areas, M.A. 2006. Hipercolesterolemia e
 555 produção de radicais livres: efeitos protetores das fibras alimentares. Nutrire: rev.
 556 Soc. Bras. Alim. Nutr. 31(2):123-134.
 557

558 Carmena, R. 1999. Dislipidemia diabética. In: Hiperlipemias: clínica e tratamento.
 559 Edited by Carmena, R.; e Ordovás, J.M. AP. Americana de Publicações, São Paulo,
 560 pp.142-155.
 561

562 Castillo, J.L.B, Trápala, M.A.A, Luria, M.U.F, Uscanga, R.C, Hernández, A.R,
 563 Méndez, J.D, Zagoya, J.C.D. 2010. Effects of native banana starch supplementation
 564 on body weight and insulin sensitivity in obese type 2 diabetics. Int. J. Environ.
 565 Res.Public Health. (7):1953-1962.
 566

567 Cohen J. Statistical Power for the behavioral sciences. 2. ed. New Jersey:
 568 Lawrencw Erlbaum Associates, 1988. 474p.
 569

570 Cho, S.H, Kim, T.H, Lee, N.H, Son, H.S, Cho, I.J, Ha, T.Y. 2005. Effects of cassia
 571 tora fiber supplement on serum lipids in korean diabetic patients. J Med Food. 8
 572 (3):311-318.

573 Clark, C.A, Gardiner, J, McBurney, M.I, Anderson, S, Weatherspoon, L.J, Henry,
 574 D.N, Hord, N.G. 2006. Effects of breakfast meal composition on second meal
 575 metabolic responses in adults with type 2 diabetes mellitus. Eur J Clin Nutr. (60):
 576 1122-1129.
 577
 578 Danaei, G, Finucane, M.M, Lu, Y, Singh, G.M, Cowan, M.J, Paciorek, C.J, Lin, J.K,
 579 Farzadfar, F, Kangan, Y.H, Stevens, G.A, Rao, M, Ali, M.K, Riley, L.M, Robinson, C.A,
 580 Ezzati, M. 2011. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and
 581 diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys
 582 and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. The
 583 Lancet. (378):31-40.
 584
 585 Ellis, S, Shumaker, S, Sieber, W, Rand, C. 2000. Adherence to Pharmacological
 586 Interventions: Current Trends and Future Directions. Controlled Clinical Trials. 21
 587 (5):218S – 225S.
 588
 589 Figueiredo, M.S.O, Alfenas, R.C.G, Franceschini, S.C.C, Peluzio, M.C.G, Azeredo,
 590 R.M, Ribeiro, S.M.R 2006. Effect of guar gum supplementation on lipidic and glycidic
 591 metabolic control and body mass index in type 2 diabetes. Rev. Nutr. 19(2):187-194.
 592
 593 Fisberg R.M, Martini L.A, Slater B. Métodos de inquéritos alimentares. In: Fisberg
 594 RM, Slater B, Marchioni DML, Martini, LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases
 595 científicos. 1 ed. São Paulo: Manole; 2005. p.1 – 29.
 596

597 Flammang, A.M, Kendall, D.M, Baumgartner , J.C, Slagle, T.D, Choe, Y.S. 2006.
 598 Effect of a viscous fiber bar on postprandial glycemia in subjects with type 2
 599 diabetes. J Am Coll Nutr . 25(5):409-414.
 600

601 Friedewald, W.T, Levy, R.L, Fredckson, D.S. 1972. Estimation of the concentration of
 602 low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of preparative
 603 ultracentrifuge. Clin Chem. 18(6):499-503.
 604

605 Geloneze, B, Tambascia, MA 2006. Avaliação Laboratorial e Diagnóstico da
 606 Resistência Insulínica. Arq Bras Endocrinol Metab. 50 (2): 208 – 215.
 607

608 Heuvel, E.G.H.M, Wils, D, Pasman, W.J, Bakker, M, Saniez, M.H, Kardinaal, A.F.M.
 609 2004. Short-term digestive tolerance of different doses of NUTRIOSE®FB, a food
 610 dextrin, in adult men. Eur J Clin Nutr. (58):1046-1055.
 611

612 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Pesquisa de Orçamentos
 613 Familiares 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Ministério do
 614 Planejamento, Orçamento e Gestão. Ministério da Saúde, Brasília, Brasil.
 615

616 Jenkins, A.L, Jenkins, D.J.A, Wolever, T.M.S, Rogovik, A.L, Jovanovski, E, Bozikov,
 617 V, Rahelic, D, Vuksan, V. 2008. Comparable postprandial glucose reductions with
 618 viscous fiber blend enriched biscuits in healthy subjects and patients with diabetes
 619 mellitus: acute randomized controlled clinical trial. Croat Med J. (49):772-782.
 620

621 Leite, S.N, Vasconcelos, M.P.C. 2003. Adesão à terapêutica medicamentosa:
622 elementos para a discussão de conceitos e pressupostos adotados na literatura.
623 Ciência e Saúde Coletiva. 8(3):775 – 782.

624

625 Li, S, Deremaux, L.G, Pochat, M, Wils, D, Reifer, C, Miller, L.E. 2010. NUTRIOSE
626 dietary fiber supplementation improves insulin resistance and determinants of
627 metabolic syndrome in overweight men: a double-blind, randomized, placebo-
628 controlled study. Appl. Physiol. Nutr. Metab. (35):773-782.

629

630 Maki, K.C, Carson, M.L, Miller, M.P, Turowski, M, Bell, M, Wilder, D.M, Reeves, M.S.
631 2007. High-viscosity hydroxypropylmethyl-cellulose blunts postprandial glucose and
632 insulin responses. Diabetes Care.30 (5):1039-1043.

633

634 Matthews, D.R, Hosker, J.R, Rudenski, A.S, Naylor, B.A, Treacher, D.F, Turner, R.C.
635 1985. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from
636 fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia. 28(7):412 –
637 419.

638

639 Matsudo S et al. 2001. IPAQ: estudo de validação e reprodutibilidade no Brasil.
640 Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. 6(2):5 – 18

641

642 Mira, G.S, Graf, H, Cândido L.M.B. 2009. Visão retrospectiva em fibras alimentares
643 com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. Brazillian Journal of
644 Pharmaceutical Sciences. 45 (1): 11-20.

646 Pal S, Khossousi A, Binns C, Dhaliwal S, Ellis V. 2011. The effect of a fibre
647 supplement compared to a healthy diet on body composition, lipids, glucose, insulin
648 and other metabolic syndrome risk factors in overweight and obese individuals. Br J
649 Nutr.(105):90-100.

650

651 Pasman W, Wils, D, Saniez, M.H, Kardinaal, A. 2006. Long-term gastrointestinal
652 tolerance of NUTRIOSE® FB in healthy men. Eur J Clin Nutr. (60): 1024-1034.

653

654 Pereira MA, O`reilly E, Augustsson K, Fraser GE, Goldbourt U, Heitmann BL. Dietary
655 fiber and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of cohort studies. 2004 Arch.
656 Intern. Med. 164(4):370-376.

657

658 Salvadó, J.S, Farrés, X, Luque, X, Narejos, S, Borrell, M, Basora, A.A, Torres, F,
659 Bulló, M, Balanza, R. 2008. Effect of two doses of mixture of soluble fibers on body
660 weight and metabolic variables in overweight or obese patients: a randomised trial.
661 Br J Nutr. (99):1380-1387.

662

663 Sociedade Brasileira de Diabetes. 2007. Tratamento e acompanhamento do
664 Diabetes mellitus. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Rio de Janeiro,
665 Brasil.

666

667 Sociedade Brasileira de Diabetes. 2009. Diretrizes da Sociedade Brasileira de
668 Diabetes. Itapevi, Brasil.

669

670 Schwab, U, Louheranta, A, Torronen, A, Uusitupa, M. 2006. Impact of sugar beet
 671 pectin and polydextrose on fasting and postprandial glycemia and fasting
 672 concentrations of serum total and lipoprotein lipids in middle-aged subjects with
 673 abnormal glucose metabolism. *Eur J Clin Nutr.* (60):1073-1080.

674

675 Slavin, J.L, Savarino, V, Paredes-diaz, A, Fotopoulos, G. 2009. A review of the role
 676 of soluble fiber in health with specific reference to wheat dextrin. *J Int Med Res.* 37
 677 (1):1-17.

678

679 Sood, N. Baker, W.L, Coleman, C.I. 2008. Effect of glucomannan on plasma lipid
 680 and glucose concentrations, body weight, and blood pressure: systematic review and
 681 meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* (88): 1167-1175.

682

683 Stewart, M.L, Nikhanj, S.D, Timm, D.A, Thomas, W, Slavin, J.L. 2010. Evaluation of
 684 the effect of four fibers on laxation, gastrointestinal tolerance and serum markers in
 685 healthy humans. *Ann Nutr Metab.* (56):91-98.

686

687 Trisóglio, C, Marchi, C.M.G, Torres, U.S, Netinho, J.G. 2010 Prevalência de
 688 constipação intestinal entre estudantes de medicina de uma instituição no noroeste
 689 paulista. *Rev bras Coloproct.* 30(2): 203-209.

690

691 Vuksan, V, Sievenpiper, J.L, Owen, R, Swilley, J.A, Spadafora, P, Jenkins, D.J.A,
 692 Vidgen, E, Brighenti, F, Josse, R.G, Leiter, LA, Xu, Z, Novokmet, R. 2000. Beneficial
 693 effects of viscous dietary fiber from konjac-mannan in subjects with the insulin
 694 resistance syndrome. *Diabetes Care.* 26 (1):9 – 14.

695

696 Wallace, T.M, Levy, J.C, Matthews, D.R. 2004. Use and Abuse of HOMA Modeling.
697 Diabetes Care. 27(6):1487 – 1495.

698

699 Weickert, M.O, Mohlig, M, Schofl, C, Arafat, A.M, Otto, B, Viehoff, H, Kohi, A,
700 Spranger, J, Pfeiffer, A.F.H. 2006. Cereal fiber improves whole-body insulin
701 sensitivity in overweight and obese women. Diabetes Care. 29(4): 775-780.

702

703 Who 2009. Prevalence of diabetes worldwide [on line]. Available from
704 http://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/ [accessed 24 October 2011].

705

706 Wolever, T.M.S, Campbell, J.E, Geleva, D, Anderson, G.H. 2004. High-fiber cereal
707 reduces postprandial insulin responses in hyperinsulinemic but not normoinsulinemic
708 subjects. Diabetes Care. 27 (6):1281 – 1285.

709

710 Ylonen, K, Saloranta, C, Kippila, C.K, Groop, L, Aro, A, Virtanen, S.M. 2003.
711 Associations of dietary fiber with glucose metabolism in nondiabetic relatives of
712 subjects with type 2 diabetes. Diabetes Care. 26 (7):1979 – 1985.

713

714 Yoshida, M, Vanstone, C.A, Parson, W.D, Zawistowski, J, Jones, P.H.J. 2006. Effect
715 of plant sterols and glucomannan on lipids in individuals with and without type II
716 diabetes. Eur J Clin Nutr. (60):529-537.

717

718

719

Tabela 1. Características gerais dos sujeitos participantes no início da pesquisa. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

Características	Grupo Placebo (n=13)	Grupo Teste (n=14)	P*
Mulheres (n)	11	11	
Homens (n)	02	03	
Idade (anos)	51,71±4,68	46,46±9,49	0,0931
Duração do diabetes (anos)	4,74±4,68	5,33±3,70	0,7084
IMC (kg/m ²)	34,56±5,92	33,42±4,24	0,5539
A1c (%)	7,32 ±0,66	7,51±1,06	0,6649
Glicemia de jejum (mg/dL)	131,54±38,11	172,43±69,10	0,0898
Insulinemia de jejum (mg/dL)	12,91±7,11	12,94±5,77	0,9905
HOMA - IR	4,08±2,12	4,99±2,30	0,2891
HOMA -β	86,45±55,75	87,65 ±104,73	0,9707
Colesterol total (mg/dL)	206,69±42,67	178,14±38,83	0,0807
Triglicérides (mg/dL)	243,31±169,76	228,50±118,23	0,7934
LDL-colesterol (mg/dL)	123,16±38,13	97,83±34,41	0,0816
HDL-colesterol (mg/dL)	42,54±12,04	38,86±8,29	0,3665

* teste t não pareado

Tabela 2. Consumo de fibra alimentar (g) durante o estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

	Grupo Placebo^a	p- valor	Grupo Teste^a	p- valor	Grupo Teste^b	p- valor	Teste e Placebo^c
Basal	9,64±4,30		13,18±6,67		13,18±6,67		11,47±5,83
Aos 45 dias	7,75±3,60	0,022	12,85±4,24	>0,050	22,85±4,24	<0,001	10,30±4,45
Aos 90 dias	10,70±6,95	>0,050	11,94±5,59	>0,050	21,94±5,59	<0,001	11,32±6,29

Os valores são referentes a média±desvio padrão

^a Nestas colunas, os valores de fibra do grupo Placebo e Teste refere-se apenas a fibra alimentar proveniente da dieta.

^b Nesta coluna, os valores de fibra do grupo Teste refere-se a fibra alimentar, proveniente da dieta somada a fibra solúvel adicionada pelo suplemento (10 g de dextrina de trigo).

^c Nesta coluna, média de consumo apenas de fibra alimentar proveniente da dieta considerando todos os indivíduos da pesquisa

Tabela 3. Mudanças no consumo de fibra e marcadores do controle glicêmico e de sensibilidade à insulina intra e entre grupos após 45 e 90 dias de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

Variável	Grupos*		p-valor† Placebo x Teste
	Placebo (n=13)	Teste (n=14)	
Fibra (g)			
Linha de Base	9,64 (4,30)	13,18 (6,67)	
Mudança aos 45 dias	-1,88 (2,60)§	9,28 (5,09)‡	< 0,0001
Mudança aos 90 dias	1,07 (5,34)	8,37 (4,42)‡	< 0,0001
Glicemia de Jejum (mg/dL)			
Linha de Base	131,54(38,11)	172,43(69,10)	-
Mudança aos 45 dias	23,23 (38,36)	14,65 (50,15)	0,9549
Mudança aos 90 dias	10,25 (35,37)	-8,26 (61,03)	0,8552
A1c (%)			
Linha de Base	7,32 (0,66)	7,51 (1,06)	-
Mudança aos 90 dias	0,18 (0,86)	-0,03 (0,49)	0,6759
Insulinemia de Jejum (mg/dL)			
Linha de Base	12,91 (7,11)	12,94 (5,77)	-
Mudança aos 45 dias	4,36 (7,67)§	-0,47 (6,94)	0,1335
Mudança aos 90 dias	4,12 (6,98)	-0,46 (7,43)	0,1176
HOMA-IR			
Linha de Base	4,08 (2,12)	4,99 (2,30)	-
Mudança aos 45 dias	2,41 (3,97)§	0,07 (3,19)	0,1283
Mudança aos 90 dias	1,38 (3,61)	-0,18 (1,96)	0,1863
HOMA-β			
Linha de Base	86,45 (55,75)	87,65(104,73)	-
Mudança aos 45 dias	-3,34 (56,67)	-24,16 (82,51)	0,5619
Mudança aos 90 dias	27,17 (122,33)	-18,82 (77,76)	0,1752

* Os valores representam média (desvio padrão)

† p-valores para a comparação entre grupos das mudanças da linha de base para os 45 dias e para os 90 dias foram calculados com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de variância com medidas repetidas

‡ p < 0,01 para a comparação do valor no tempo de seguimento com relação a linha de base dentro do grupo, calculou-se com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de variância com medidas repetidas

§ p < 0,05 para a comparação do valor no tempo de seguimento com relação a linha de base dentro do grupo, calculou-se com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de variância com medidas repetidas

792 **Tabela 4.** Mudanças nos marcadores do perfil lipídico intra e entre grupos após 45 e 90 dias
793 de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

Variável	Grupos*		p-valor†
	Placebo (n=13)	Teste (n=14)	Placebo x Teste
Colesterol total (mg/dL)			
Linha de Base	206,69 (42,67)	178,14 (38,83)	-
Mudança aos 45 dias	-17,77 (23,73)	-0,42 (49,32)	0,6998
Mudança aos 90 dias	-18,67 (47,46)	-8,08 (22,74)	0,8792
HDL-colesterol (mg/dL)			
Linha de Base	42,54 (12,04)	38,86 (8,29)	-
Mudança aos 45 dias	-4,23 (7,45)	-0,67 (8,46)	0,5017
Mudança aos 90 dias	-3,00 (9,35)	-1,58 (8,26)	0,8727
LDL-colesterol (mg/dL)			
Linha de Base	123,16 (38,13)	97,83 (34,41)	-
Mudança aos 45 dias	-19,78 (16,21)	2,87 (40,20)	0,2108
Mudança aos 90 dias	-22,65 (36,05)	-4,40 (13,71)	0,3100
VLDL-colesterol (mg/dL)			
Linha de Base	36,47 (16,63)	40,71 (15,09)	-
Mudança aos 45 dias	5,98 (11,74)	-5,05 (10,21)	0,1297
Mudança aos 90 dias	7,50 (9,30)	-3,42 (18,34)	0,3804
Triglicérides (mg/dL)			
Linha de Base	243,31 (169,76)	228,50 (118,23)	-
Mudança aos 45 dias	31,77 (153,79)	-26,50 (48,88)	0,2220
Mudança aos 90 dias	46,00 (194,47)	-36,25 (109,79)	0,1084

794 * Os valores representam média (desvio padrão)

795 † p-valores para a comparação entre grupos das mudanças da linha de base para os 45 dias
796 e para os 90 dias foram calculados com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de
797 variância com medidas repetidas

798 ‡ p < 0,01 para a comparação do valor no tempo de seguimento com relação a linha de base
799 dentro do grupo, calculou-se com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de
800 variância com medidas repetidas

801 § p < 0,05 para a comparação do valor no tempo de seguimento com relação a linha de
802 base dentro do grupo, calculou-se com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de
803 variância com medidas repetidas

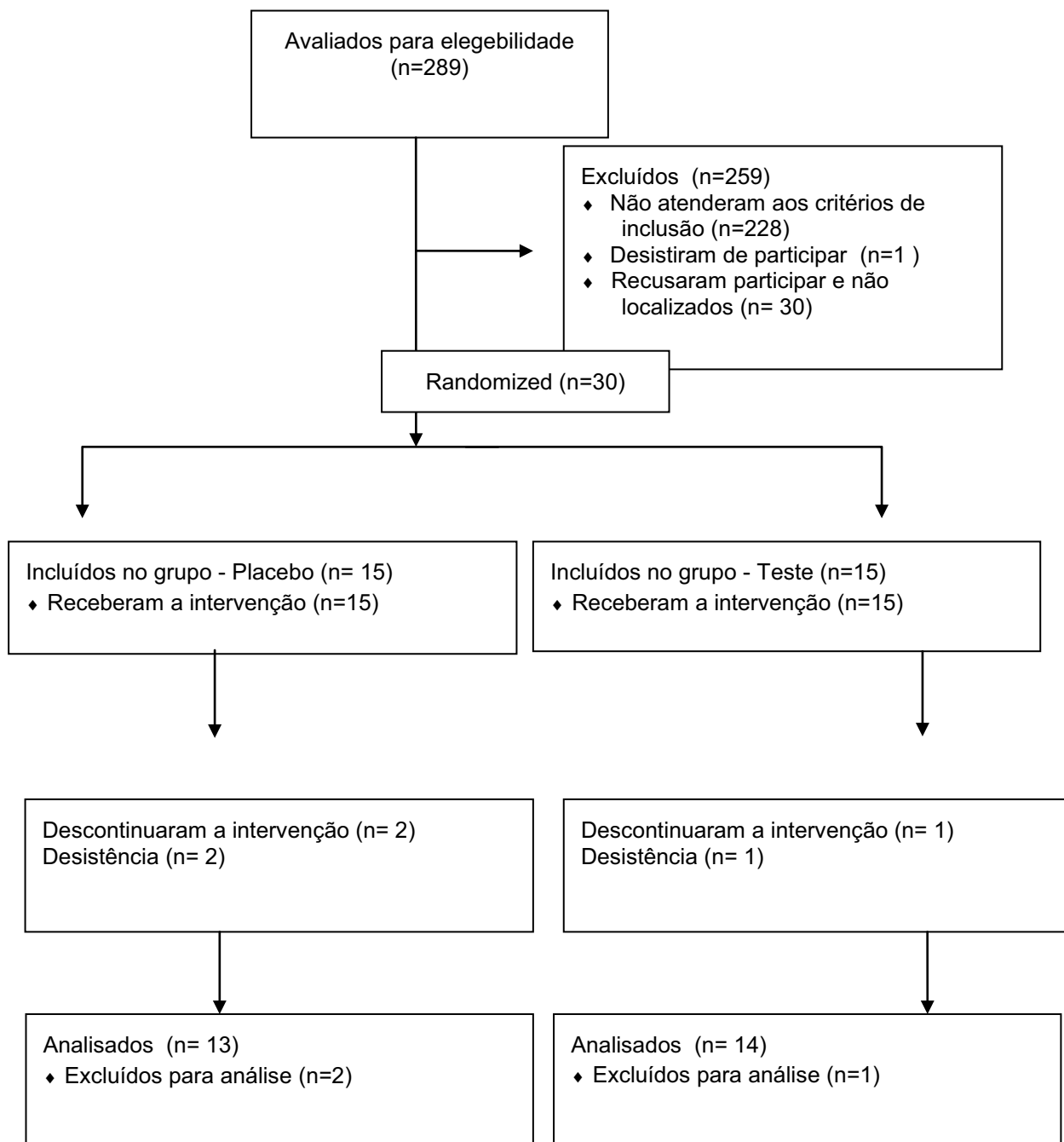
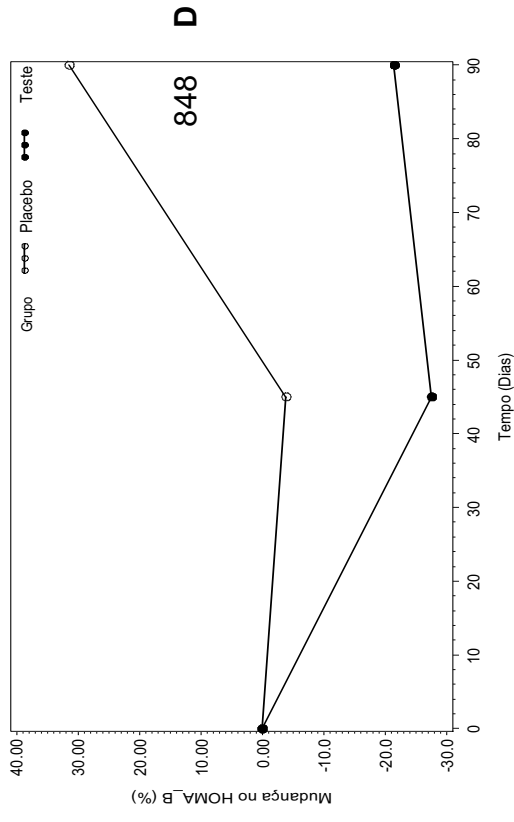
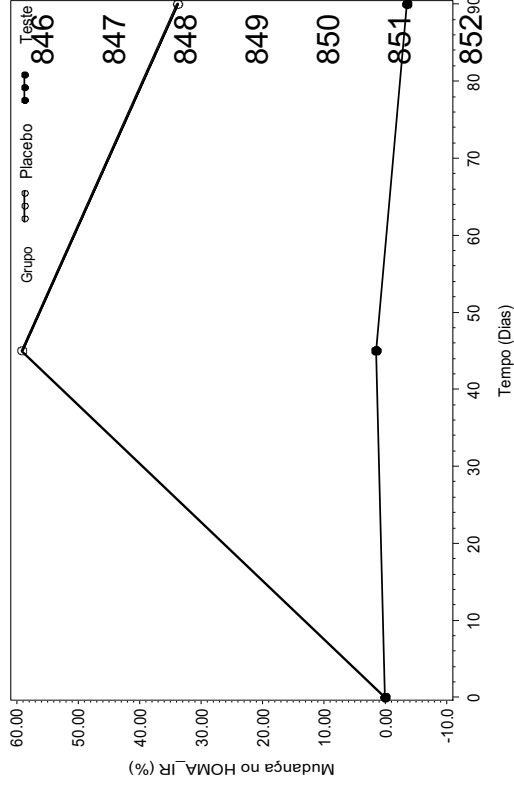
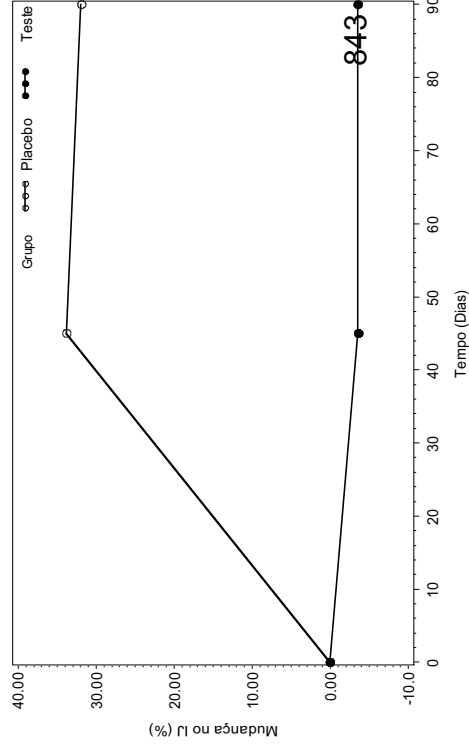
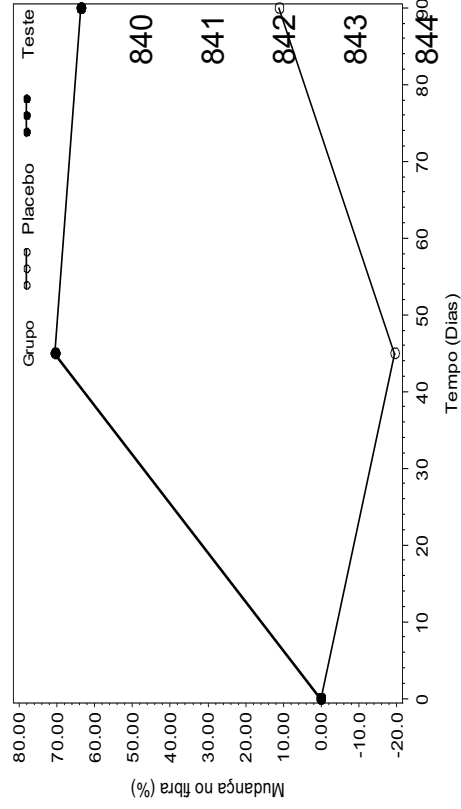


Figura 1. Triagem, randomização e acompanhamento dos grupos.



853

854 **Figura 2.** Percentual de mudança em consumo de fibra (A), insulinemia de jejum (B), sensibilidade à insulina (C) e
855 secreção de insulina (D) durante o período de estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

Artigo 2 – CONSUMO ALIMENTAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E TAXA METABÓLICA BASAL DE DIABÉTICOS TIPO 2 SUPLEMENTADOS COM DEXTRINA DE TRIGO

Autores:

Ana Clara Martins e Silva Carvalho

Marília Mendonça Guimarães

Maria Sebastiana Silva

Revista - Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia

CONSUMO ALIMENTAR, COMPOSIÇÃO CORPORAL E TAXA METABÓLICA BASAL DE DIABÉTICOS TIPO 2 SUPLEMENTADOS COM DEXTRINA DE TRIGO

Ana Clara Martins e Silva Carvalho¹

Marília Mendonça Guimarães²

Maria Sebastiana Silva³

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Goiás/UFG. Primeira Avenida nº 206 apt 502 Setor Leste Universitário, CEP 74.605-020, Goiânia, Goiás, Brasil. Telefone: (62) 8419 23 42. E-mail: anaclaramartins@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Goiás. Rua 227 Qd. 68, s/n, Setor Leste Universitário, CEP 74.605-080, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: marilianutri@fanut.ufg.br

³ Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. Faculdade de Educação Física. Universidade Federal de Goiás. Campus Samambaia – Rodovia Goiânia/Nerópolis, Km 12, Caixa postal 131, CEP 74.001-970, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: maria2593857@hotmail.com

Título abreviado: Dextrina de trigo e estado nutricional de diabéticos tipo 2

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito da suplementação de dextrina de trigo no consumo alimentar, composição corporal e taxa de metabolismo basal de diabéticos tipo 2. **Sujeitos e Métodos:** Trata-se de ensaio clínico cego randomizado, realizado com vinte e sete indivíduos diabéticos tipo 2. O grupo teste recebeu diariamente 200 mL de bebida sabor laranja sem açúcar e adicionada de 10 g de dextrina de trigo e o grupo placebo recebeu a mesma bebida sem adição de fibra. Foram avaliados o peso corporal (PC), circunferência de cintura (CC), percentual de gordura corporal (% GC), índice de massa corporal (IMC), taxa metabólica basal (TMB), consumo alimentar e nível de atividade física no início e aos 45 e 90 dias do período de suplementação. **Resultados:** Não foram observadas alterações no consumo de macronutrientes, PC, CC e IMC e nível de atividade física nos dois grupos avaliados, houve diminuição no %GC e aumento do TMB no grupo teste ($p < 0,05$), quando comparado ao placebo. **Conclusão:** A suplementação da dextrina de trigo proporcionou mudanças na composição corporal, ou seja, reduziu a gordura corporal e favoreceu o aumento na TMB, quando comparado ao placebo.

Palavras-chave: diabetes *mellitus* tipo 2, fibra alimentar, consumo alimentar, composição corporal

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of supplementing wheat dextrin in food intake, body composition and basal metabolic rate of type 2 diabetics. **Subjects and Methods:** It is blind randomized clinical trial, conducted with twenty-seven type 2 diabetic subjects. The test group received daily 200 mL of orange flavor beverage without sugar and added 10 g of wheat dextrin and placebo group received the same beverage without the addition of fiber. We assessed the body weight (BW), waist circumference (WC), percentage of body fat (% BF), body mass index (BMI), basal metabolic rate (BMR), dietary intake and physical activity level at the beginning and 45 and 90 days of the supplementation period. **Results:** There were no changes in the consumption of macronutrients, BW, WC, and BMI and physical activity level in both groups, there was a decrease in % BF and increase in BMR in the test group ($p < 0.05$), when compared to placebo. **Conclusion:** Supplementation of wheat dextrin provided changes in body composition, ie, reduced body fat and favored the increase in BMR when compared to placebo.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, dietary fiber, food consumption, body composition

INTRODUÇÃO

A obesidade ocorre em função do balanço energético positivo e representa um dos mais relevantes fatores de risco para o desenvolvimento do Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM). O contínuo ganho de peso devido a excessiva ingestão energética se associa à deficiência no controle glicêmico, em indivíduos diabéticos (1,2). Neste contexto, a perda de peso e de gordura corporal é uma das metas do tratamento dessa enfermidade, pois uma redução moderada (5%) do peso corporal pode reduzir a resistência à insulina (1,3).

A redução de peso ocorre quando o gasto energético excede a energia ingerida (3,4). A alteração na composição da dieta como redução do consumo de gorduras e aumento do consumo de fibras, em conjunto com a redução energética, parece potencializar a redução de peso (5).

As fibras solúveis podem contribuir para a perda de peso por alguns mecanismos fisiológicos relacionados a formação de gel viscoso pela solubilidade em água e produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), durante sua fermentação. Os efeitos são aumento da saciedade, por retardar o esvaziamento gástrico; diminuição das concentrações séricas de insulina; redução da biodisponibilidade energética, por diminuir a absorção de nutrientes, e redução do consumo alimentar, pela formação de AGCC a partir de sua fermentação que estimulam à liberação de hormônios controladores do consumo alimentar (6,7).

A dextrina de trigo é um tipo de fibra solúvel, com estrutura de amido resistente. Esta fibra é obtida a partir do amido de trigo aquecido e hidrolisado parcialmente. Este processo torna este polissacarídeo solúvel, resistente a ação das enzimas digestivas e fermentável no trato gastrointestinal dos humanos. É considerada uma nova fonte de fibra solúvel, ainda com poucos estudos sobre sua ação no controle glicêmico e do peso corporal de indivíduos não diabéticos, mas com boa tolerância digestiva e poucos efeitos colaterais com a ingestão de até 45 g/dia (6,8,9).

Considerando o aumento da prevalência do DM e dos fatores de riscos para esta enfermidade, como o sobrepeso e a obesidade, e os benefícios das fibras solúveis no controle glicêmico e na redução do peso corporal, a suplementação de fibras pode ser uma estratégia para auxiliar o tratamento de indivíduos diabéticos e não diabéticos (6,10,11,12). Diante do exposto o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da suplementação de dextrina de trigo, durante 12 semanas, no consumo alimentar, na composição corporal, e na taxa de metabolismo basal (TMB) de portadores de DM tipo 2.

SUJEITOS E MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico cego e randomizado, realizado com diabéticos tipo 2 atendidos em Unidades de Atenção Básica à Saúde da Família do Distrito Sanitário Norte da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia – Goiás, Brasil. Participaram do estudo pacientes de ambos os sexos, com idade entre 30 e 60 anos, com Índice de Massa Corporal (IMC) superior a 25 kg/m^2 , e sedentários. Os diabéticos em uso de insulina e ou hipolipemiantes, com complicações da doença, com distúrbios gastrointestinais, e intolerância às fibras, gestantes e nutrizes, não foram incluídos no estudo. Este ensaio clínico foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, protocolo nº 130/2010 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos - REBEC, identificador RBR-2xpx48.

A triagem dos participantes ocorreu por meio da análise dos prontuários dos pacientes indicados pelos enfermeiros e agentes comunitários de saúde (ACS) das equipes de saúde da família. Os pacientes que atenderam aos critérios de inclusão receberam visitas domiciliares acompanhadas pelos ACS. Nestas visitas, os indivíduos receberam explicações sobre a pesquisa e o convite para participar da mesma.

Os 27 sujeitos triados, dos grupos controle ($n=13$) e teste ($n=14$), representam uma amostra com poder de teste de 80% e tamanho de efeito igual a 0,66. A determinação do tamanho de efeito baseou-se em Cohen (1988) (13) para teste F (Análise de Variância).

Intervenção

O ensaio clínico envolveu a suplementação dos diabéticos do grupo teste por 12 semanas com uma bebida sabor laranja, sem adição de açúcar e adicionada de dextrina de trigo. Os participantes foram randomizados em dois grupos: teste e placebo. Cada grupo foi recebido para atendimento individual na UBASF três vezes. O primeiro atendimento foi realizado antes do início da intervenção, o segundo ocorreu aos 45 dias e o terceiro aos 90 dias após o período de intervenção. Durante os atendimentos foram realizadas medidas antropométricas e inquéritos alimentares.

No primeiro atendimento (início do estudo) ocorreu a entrega de 45 sachês da bebida para cada participante. No segundo (após 45 dias de intervenção) cada participante recebeu mais 45 sachês da bebida e devolveram aos pesquisadores todos os sachês vazios e ou lacrados recebidos no primeiro atendimento. No terceiro (após 90 dias de intervenção) todos os participantes devolveram aos pesquisadores os sachês vazios e ou lacrados recebidos no último atendimento.

O grupo teste recebeu sachês para o preparo de uma porção de bebida adicionada de 10 g de dextrina de trigo por dia (cada porção equivale a um copo de 200 mL de bebida preparada). O grupo controle recebeu sachês para o preparo de uma porção da bebida sabor laranja sem adição de açúcar e fibra por dia (cada porção equivale a um copo de 200 mL de bebida preparada).

Os pacientes foram orientados a preparar a bebida misturando o conteúdo do sachê em 200 mL de água filtrada, a consumir uma vez ao dia 30 minutos antes do almoço, e a não dividir a mesma com outros membros de sua família. Os participantes foram orientados a manter seu estilo de vida (hábitos alimentares e de atividade física).

Durante todo o período de intervenção, os indivíduos permaneceram em uso dos medicamentos prescritos pelo médico. Os principais medicamentos utilizados foram os antidiabéticos orais (sulfoniluréia e biguanidas) e os antihipertensivos (diuréticos, betabloqueadores e inibidores da enzima conversora de angiotensina).

O monitoramento do consumo dos suplementos (adesão à pesquisa), em cada período, foi realizado durante os atendimentos individuais aos 45 dias e 90 dias de experimento, com o recolhimento dos sachês vazios e dos não utilizados. Também foram realizados telefonemas semanais às sextas-feiras, para verificar o consumo da bebida, questionar sobre reações adversas e estado geral do paciente.

Considerou-se adesão, a utilização de 80% do suplemento prescrito para o período de intervenção (14,15). A cada reunião os sachês devolvidos pelos participantes eram contados para cálculo por meio de regra de três simples do percentual consumido no período. Os dados dos participantes com consumo inferior a 80% em cada período de coleta de dados (tempo 1: de 0 a 45 dias e tempo 2: de 45 a 90 dias) foram excluídos da análise de dados.

Para caracterização dos participantes, foram coletados dados referentes à idade e duração do diabetes (anos) e nível de atividade física. Mensurou-se o nível de atividade física antes e durante todo o estudo por meio do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) – versão curta, proposto pela Organização Mundial de Saúde e validado no Brasil por Matsudo et al. (2001) (16).

Descrição do produto

O produto consumido pelos participantes da pesquisa foi uma bebida sabor laranja, sem adição de açúcar e adicionada de dextrina de trigo, desenvolvida e preparada para o presente estudo por um engenheiro de alimentos, pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Ciência e

Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás. O produto é isento de açúcar, sendo classificado como alimento para fim especial, para dietas com ingestão controlada de açúcares (17).

A bebida com fibra é composta por polpa de fruta desidratada, ácido ascórbico, ácido cítrico, ciclamato de sódio, sacarina sódica, aspartame, aromatizante, corante, conservante, emulsificante e dextrina de trigo. A bebida sem fibra apresenta mesma composição, exceto dextrina de trigo.

A bebida foi fracionada em embalagens aluminizadas, na forma de sachês individuais com conteúdo para preparo de uma porção de 200 mL. Estes sachês receberam rótulo de identificação e instruções de preparo e de consumo, conforme instruções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para produtos utilizados em pesquisa clínica (18).

Avaliação do consumo alimentar

Para avaliação do consumo alimentar, antes e durante a intervenção, utilizou-se o método do Recordatório de 24 h (19). Foram realizados, durante o período de intervenção, nove recordatórios de 24 h com cada participante, incluindo dias de final de semana, durante o período de intervenção. O instrumento foi aplicado durante os atendimentos individuais e por telefonemas, sendo três recordatórios aplicados em cada período (0, 45 e 90 dias). Após coleta dos dados, as medidas caseiras dos alimentos foram transformadas em gramas para realização dos cálculos do consumo de energia, macronutrientes e fibra alimentar total, por meio do software AVANUTRI®, utilizado para análise e elaboração de dietas.

Avaliação da confiabilidade da ingestão energética

Verificou-se a confiabilidade da ingestão energética relatada nos recordatórios, dividindo-se o valor calórico ingerido pela TMB do indivíduo (20).

Avaliação antropométrica e da Taxa de Metabolismo Basal (TMB)

A avaliação das medidas de peso corporal e estatura foram realizadas conforme técnica descrita por Lohman, Roche e Martorell (1988) (21). Para aferição da circunferência de cintura (CC) seguiu-se a técnica descrita por Callaway et al. (1988) (22). Os equipamentos utilizados foram balança do tipo plataforma digital marca T[®] com capacidade para 150 kg e graduação de 0,1 kg (100 g), estadiômetro portátil Sanny[®], e fita flexível e inextensível Cardiomed[®], com precisão de 0,1 cm. Para a classificação do IMC e CC utilizou-se os pontos de corte sugeridos pela Organização Mundial de Saúde (23).

O percentual de gordura corporal, massa magra e a taxa de metabolismo basal (TMB) foram mensurados por meio de bioimpedância elétrica tetrapolar, com o aparelho MALTRON BF 906. Os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal com os braços e as pernas afastados do tronco. Os eletrodos foram posicionados na superfície dorsal da mão direita sobre a articulação metacárpica e entre as proeminências distal e proximal do rádio e ulna no punho; na superfície dorsal do pé direito e entre os maléolos medial e lateral no tornozelo. A avaliação foi feita com os participantes em jejum de 10 a 12 horas; após micção, sem objetos metálicos, luvas ou meias; sem ingestão de água duas horas antes do exame. Os participantes foram orientados a não consumir café e a não realizar atividade física no dia anterior ao teste (24). Consideraram-se valores normais de percentual de gordura corpórea 15 a 25% para homens e 20 a 30% para mulheres (21).

Análise estatística

As variáveis contínuas estão apresentadas como média $\pm$ desvio padrão, e as variáveis categóricas em quantidade (n) e porcentagem (%). Para avaliar diferenças das características iniciais entre os grupos e do consumo de suplemento utilizou-se teste *t* não pareado.

A análise estatística dos dados de consumo alimentar, antropométricos e de TMB pautou-se nas mudanças longitudinais ocorridas entre os grupos e foram testadas com o uso de modelos mistos de análise de variância para medidas repetidas, com ajustamento para os valores das medidas no tempo anterior ao tratamento. O foco principal da análise foram as mudanças ocorridas nos tempos 45 e 90 dias, em relação aos valores das medidas na linha de base. Uma análise de resíduo, decorrente do ajuste do modelo, foi realizada para cada variável sendo que todas apresentaram uma satisfatória aproximação para a distribuição gaussiana.

Para efeito de análise usou-se um nível de significância de 5 %. Os dados foram analisados pelos aplicativos Instat versão 2.01 (teste *t* não pareado) e SAS 9.2 (análise de variância para medidas repetidas).

RESULTADOS

Foram eleitos para participar da pesquisa 289 indivíduos, dos quais somente 30 atenderam aos critérios de inclusão do estudo e foram randomizados e distribuídos nos grupos teste e placebo. Contudo, apenas 27 indivíduos completaram o protocolo de estudo (Figura 1).

As variáveis (idade, duração do diabetes, IMC, A1c, glicemia de jejum, TMB e % de gordura corporal) analisadas no início do estudo não foram diferentes, significativamente, entre os grupos teste e placebo (Tabela 1). Em relação ao nível de atividade física, antes e durante a intervenção os 27 (100%) participantes foram classificados como sedentários. A média de consumo dos sachês da bebida foi de $95,26 \pm 4,21\%$ no grupo Teste e $91,26\% \pm 7,47$ no grupo Placebo, sem diferença significativa ($p = 0,0958$).

A avaliação do consumo alimentar indica que pacientes de ambos os grupos consomem dietas de baixo valor energético, com quantidades de carboidratos e lipídios, respectivamente, inferior e superior à recomendação. Quanto ao consumo de fibra alimentar, este foi inferior às recomendações, para o grupo placebo, ao longo de todo o período do estudo (Tabela 2). A suplementação de 10 g de dextrina de trigo aumentou o teor de fibra da dieta do grupo teste em torno de 70 %, e conseguiu suprir a quantidade mínima de ingestão diária (20 g /dia) proposta pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2009) (29) (Tabela 2). A razão entre ingestão energética e TMB foi inferior a 1,2.

Na Tabela 3 estão indicadas as mudanças, ocorridas ao longo da intervenção, no consumo alimentar (energia, macronutrientes e fibras), nos indicadores antropométricos (peso corporal, IMC, CC, percentual de gordura corporal, e massa magra) e na TMB.

O consumo alimentar dos dois grupos não foi modificado pela intervenção, com exceção do consumo de fibra do grupo teste que foi aumentando significativamente devido à suplementação (Tabela 3). Apesar de não ter sido detectada diferença significativa, nota-se que houve redução média de 12% e 4% no consumo de energia do grupo teste aos 45 e 90 dias respectivamente. Ao final do estudo observou-se aumento de 5% na ingestão energética no grupo placebo (Figura 2).

Entre os 27 pacientes do estudo, a média do número de refeições é de três a quatro por dia. Também detectou-se alto consumo de óleo vegetal, com média de quatro latas por mês para uma família de quatro pessoas. Apenas uma paciente fazia uso de banha de porco para o preparo de alimentos.

No início do estudo, dos indivíduos do grupo placebo e do grupo teste, 23% e 14% foram, respectivamente, classificados como pré-obesos, 46% e 57% como obesos grau I, 23% e 21% como obesos grau II, e 8% e 7% como obesos grau III. Ao final do estudo apenas um paciente do grupo teste passou de obesidade grau II para obesidade grau I.

Considerando a classificação de CC, identificou-se que 86,3% das mulheres e 100% dos homens possuem cintura muito aumentada, e 13,7% das mulheres possuem circunferência aumentada. Dos pacientes do grupo teste, 35% reduziram a CC em um centímetro do início para o final da intervenção. Não houve diferença estatisticamente significativa para as mudanças de peso corporal, CC, IMC e massa magra ao longo do estudo para ambos os grupos (Tabela 3).

Quanto à porcentagem de gordura corporal, todos os participantes apresentaram mais que 30%, no início e no final do estudo, sendo classificados com alto percentual de gordura corporal. Apesar da manutenção do alto percentual de gordura corporal, a mesma diminuiu nos indivíduos do grupo teste, com diferença significativa em relação aos do grupo placebo aos 45 ($p=0,0216$) e aos 90 dias ($p=0,0285$). No grupo placebo houve aumento do percentual de gordura aos 45 dias ($p<0,05$) com diferença significativa (Tabela 3). A redução de gordura corporal no grupo teste foi de 1,5% e no grupo placebo o aumento foi de 2,4% (Figura 2).

A TMB do grupo placebo diminuiu aos 45 e 90 dias, e aumentou no grupo teste aos 90 dias com diferença significativa ($p<0,05$). Também observou-se diferença significativa entre grupos aos 45 ($p=0,0198$) e aos 90 dias ($p<0,0050$). Em termos percentuais, ao final das 12 semanas de intervenção a TMB do grupo teste aumentou 1% e a do placebo reduziu 1,2% (Figura 2).

DISCUSSÃO

O comportamento alimentar do diabético é semelhante ao da população em geral, e não é adequado para melhorar o controle metabólico dos glicídios sanguíneos (5,24). A ingestão insuficiente de energia, de carboidratos e de fibras, elevada de lipídios e o fracionamento inadequado das refeições (três a quatro por dia), identificada entre os diabéticos do presente estudo, é semelhante ao relatado por outros estudos (10,25,26).

Quanto à ingestão de energia, observa-se subestimação por parte das informações prestadas pelos diabéticos participantes do presente estudo, conforme resultado ($<1,2$) da razão entre a energia ingerida e a TMB (20). Esta subestimação também foi encontrada em estudos que analisaram o consumo alimentar de pacientes diabéticos tipo 2 e obesos (10,27).

Na população diabética, o consumo de fibras é menor que na população em geral, com média de 15 g/dia (10,11). As quantidades de fibra consumidas pelos indivíduos do presente estudo oscilaram entre 10,3 e 11,32 g/dia, ao longo do estudo, sendo compatíveis com baixo consumo deste nutriente pela população diabética (11).

O padrão alimentar observado nos diabéticos deste estudo diverge das recomendações dietéticas para este grupo de indivíduos (28,29,30), o que prejudica o controle glicêmico e lipídico e a prevenção das complicações do DM. Destaca-se que a American Diabetes Association (2008) (28) estabelece como meta prioritária para planejamento dietético do diabético o consumo mínimo da recomendação de fibras (20 g/dia), e que as recomendações da American Heart Association (2000) (30) (10 g/dia de fibra solúvel) são pertinentes ao paciente com DM devido ao elevado risco cardiovascular associado (1,3).

Os hábitos alimentares inadequados observados nesse estudo, podem estar relacionados ao pouco acesso à informações sobre os benefícios de uma alimentação adequada para o controle glicêmico e prevenção das complicações secundárias do diabetes. Portanto, é necessário enfatizar atividades de educação alimentar e nutricional, como parte do tratamento destes pacientes (25,31).

Não houve alteração ($p > 0,05$) no consumo alimentar durante o período experimental, com exceção do teor de fibra do grupo teste, devido à suplementação (Tabela 2). Também observou-se uma pequena redução da ingestão energética nesse grupo (Tabela 3 e Figura 2), que pode ser reflexo da suplementação com fibras, visto que elas possuem, como efeito fisiológico, o aumento de saciedade. O aumento da saciedade se associa à formação de ácidos graxos de cadeia curta

(AGCC) durante a fermentação da fibra. Os AGCC estimulam a liberação de hormônios regulatórios da saciedade, como GLP-1 (5). Além disso, a redução de 12% na energia ingerida é semelhante a 10% e 13% relatados em outros estudos sobre a influência de dietas adicionadas de fibra no controle da ingestão energética e peso corporal (5,32).

Todos os participantes do presente estudo apresentaram excesso de peso e obesidade, e medidas da CC e do percentual de gordura elevados no início e após as 12 semanas de suplementação. A porcentagem de gordura corporal dos diabéticos do presente estudo foi semelhante aos valores encontrados em pacientes diabéticos mexicanos (40,93%) e em pacientes não diabéticos americanos (39,40%), e inferior aos diabéticos brasileiros avaliados no estado de Minas Gerais (34,90%) e no estado de São Paulo (34%), todos mensurados por bioimpedância (31,33,34,35).

No presente estudo não foram observadas reduções nos valores do peso corporal, IMC e CC (Tabela 3). Estes achados são os mesmos que os encontrados em diabéticos que ingeriram 10 g/dia de goma-guar (12) por três meses (12 semanas) e 12 g/dia de *plantago ovata* associado com *glucomannan* por quatro meses (16 semanas) (7). Em outro estudo observou-se perda de peso, mas não de CC com a suplementação de 36 g/dia de *psyllium*, durante 12 semanas (32). No entanto, em pesquisa com adição de 12 g/dia de fibra solúvel, durante seis meses, observou-se perda de 3,40 kg no peso corporal. Ainda neste último estudo, os autores concluíram que a fibra solúvel pode reduzir em média 1,90 kg e 10% da ingestão energética, após a suplementação (5).

Nos estudos, onde indivíduos não diabéticos foram suplementados com dextrina de trigo, durante 12 semanas, os resultados foram divergentes. Em um observou-se manutenção do peso corporal (9), e no outro, redução de 1,50 kg, mas sem alteração na CC (36). Em estudo realizado com diabéticos, a suplementação com amido resistente de banana, por três meses, promoveu perda de 1,56 kg no peso corporal, mas não alterou a CC (33). Os achados sugerem que, para ocorrer redução na CC, é necessário maior tempo de suplementação.

A obesidade é uma doença crônica de evolução lenta, onde os determinantes ambientais mais expressivos são o aumento da ingestão energética e o baixo nível de atividade física. Um aumento de 5,5% da ingestão energética, acima das necessidades diárias, pode aumentar em média 3 kg de peso corporal por década. Assim, para que ocorra perda de peso, são necessários diminuição do consumo energético diário e aumento da atividade física por um período de pelo menos seis

meses. Após seis meses, de consumo de dietas hipocalóricas, é possível perder em torno de 8% do peso corporal. Ressalta-se que pequenas mudanças no comportamento alimentar não são suficientes para a perda de peso (1,3,4,37).

No presente estudo a manutenção dos hábitos alimentares inadequados e o tempo de intervenção menor que seis meses podem ser considerados fatores limitantes que influenciaram na conservação das medidas elevadas de peso corporal e CC. Entretanto, a redução na porcentagem de gordura corporal e aumento na TMB, no grupo teste, sugerem que a dextrina de trigo pode exercer algum efeito benéfico para o estado nutricional do paciente (Tabela 3 e Figura 2).

Aos 45 dias de suplementação observou-se baixa ingestão de carboidratos e alta de lipídios no grupo placebo, o que coincide com aumento significativo no aumento da gordura corporal deste grupo. Isto pode ser relacionado às evidências de relação inversa entre consumo de carboidrato e gordura corporal e a associação entre aumento do consumo de lipídios, com aumento da ingestão energética e da gordura corporal (2).

Como não foram identificadas alterações no consumo alimentar de macronutrientes, nem aumento do nível de atividade física (100% dos pacientes são sedentários), sugere-se que a diminuição da gordura corporal do grupo teste pode ter sido influenciada pela suplementação de fibra e por uma modesta redução de calorias da dieta (12% aos 45 dias e 4% aos 90 dias).

No presente estudo identificou-se redução de 1,30% de gordura corporal no grupo suplementado com dextrina de trigo. Em outras pesquisas foram encontradas redução de 3,00% na gordura corporal de indivíduos com excesso de peso suplementados com psyllium (32) e de 0,30% em indivíduos não diabéticos suplementados com dextrina de trigo, por 12 semanas (36).

Um estudo sobre a TMB e composição da dieta indicou que indivíduos que consumiram dietas ricas em fibra apresentaram menores reduções neste indicador metabólico, durante o processo de perda de peso, do que indivíduos que consumiam dietas com baixo teor de gordura e fibras (34).

Apesar de modesta, esta redução é benéfica, pois a gordura corporal em qualquer de seus depósitos (visceral, subcutâneo abdominal e glúteo-femural, intramuscular) é capaz de aumentar a resistência à insulina, prejudicar o controle metabólico e aumentar o risco cardiovascular (1,38). Além disso, deve-se considerar que a perda de peso e da gordura corporal, em indivíduos obesos e diabéticos, não são fáceis devido às dificuldades impostas pela doença (1).

O aumento da TMB provavelmente relaciona-se à redução de gordura corporal, devido ao aumento de massa livre de gordura que gasta mais energia, sendo TMB e gordura corporal inversamente proporcional (20,37,39). A TMB baixa predispõe ao ganho de peso e aumento de gordura corporal (39). Dessa forma a elevação na TMB, encontrada no presente estudo, é positiva e pode favorecer, em longo prazo, a perda de peso se associada à dieta hipocalórica. Pois mudanças pequenas na TMB, não são suficientes para perda de peso rápida, e esta perda depende também da redução calórica da dieta (27,34,39).

Os estudos ainda são controversos quanto à capacidade das fibras alimentares em reduzir o peso, no entanto, todos evidenciam que a suplementação com fibras alimentares, em longo prazo, pode trazer benefícios no manejo da obesidade e DM, desde que associada à dieta hipocalórica, atividade física e com tempo superior a seis meses (5,7,32,40).

Ainda vale ressaltar que a dextrina de trigo não resultou em efeitos colaterais no trato gastrointestinal, o que sugere boa tolerância para o uso em longo prazo (9), necessário para alcance de metas de redução de peso corporal (1,3,37).

No presente estudo, apesar de não ter ocorrido perda de peso nem modificações no consumo de energia e macronutrientes, sugere-se que a suplementação com dextrina de trigo proporcionou redução significativa na gordura corporal e consequentemente aumento da taxa metabólica basal, que são fatores importantes para melhorar as condições de saúde e reduzir o risco de complicações inerentes aos pacientes diabéticos.

Os resultados desse estudo sugerem que a dextrina de trigo tem um efeito benéfico em pacientes diabéticos, contudo, para esclarecer os mecanismos e confirmar estes resultados são necessários mais estudos com diferentes concentrações dessa fibra e por um tempo maior de intervenção.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG, pela concessão de bolsa de formação de doutorado. Ao engenheiro de alimentos Christian Soares Mansur e à química Domingas Rodrigues dos Santos pelo desenvolvimento e produção da bebida adicionada de fibras para a pesquisa. As alunas de graduação do curso de nutrição Bárbara Vieira e Fernanda Souza (Universidade Federal de Goiás), e Juliana Oliveira e Gabriela Melo (Pontifícia Universidade Católica de Goiás) pelo auxílio na coleta de dados e formação do banco de dados. A equipe das unidades de saúde, especialmente as agentes comunitárias de saúde, pelo acolhimento e apoio na triagem dos pacientes. À empresa AVANUTRI® por disponibilizar o programa para análise de consumo alimentar. Declaro não haver conflitos de interesse de qualquer ordem.

REFERÊNCIAS

1. Anderson JW, Kendall CWC, Jenkins DJA. Importance of weight management in type 2 diabetes: review with meta-analysis of clinical studies. *J Am Coll Nutr* 2003;22(5):331-339.
2. Tucker LA, Kano MJ. Dietary fat and body fat: a multivariate study of 205 adult females. *Am J Clin Nutr* 1992;(56):616-622.
3. Klein S, Sheard NF, Pi-Sunyer X, Daly A, Rosett JW, Kulkarni K, Clark NG. Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies. *Diabetes Care* 2004;27(8):2067-2073.
4. Steemburgo T, Dall'Alba V, Gross JL, Azevedo MJ. Fatores dietéticos e síndrome metabólica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007;51 (9):1425-1433.
5. Roberts SB; McCrory MA, Saltzman E. The influence of dietary composition on energy intake and body weight. *J Am Coll Nutr* 2002;21(2):140S-145S.
6. Anderson JW, Baird P, David Jr RH, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, Waters V, Williams, CL. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev* 2009;67(4):188-205.
7. Salvadó JS, Farrés X, Luque X, Narejos S, Borrell M, Basora AA, Torres F, Bulló M, Balanza R. Effect of two doses of mixture of soluble fibers on body weight and metabolic variables in overweight or obese patients: a randomised trial. *Br J Nutr* 2008; (99):1380-1387.
8. Slavin JL, Savarino V, Paredes-diaz A, Fotopoulos G. A review of the role of soluble fiber in health with specific reference to wheat dextrin. *J Int Med Res* 2009;37 (1):1-17.
9. Pasman W, Wils D, Saniez MH, Kardinaal A. Long-term gastrointestinal tolerance of NUTRIOSE® FB in healthy men. *Eur J Clin Nutr* 2006;(60):1024-1034.

10. Batista MCR, Priore SE, Rosado LEFPL, Tinôco ALA, Franceschini SCC. Avaliação dietética dos pacientes detectados com hiperglicemia na “campanha de detecção de casos suspeitos de diabetes” no município de Viçosa, MG. Arq Bras Endocrinol Metab 2006;50 (6):1041-1049.
11. Cho SH, Kim TH, Lee NH, Son HS, Cho IJ, Ha TY. Effects of cassia tora fiber supplement on serum lipids in korean diabetic patients. J Med Food 2005;8 (3):311-318.
12. Figueiredo MSO, Alfenas RCG, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Azeredo RM, Ribeiro SMR. Effect of guar gum supplementation on lipidic and glycidic metabolic control and body mass index in type 2 diabetes. Rev. Nutr 2006;19(2):187-194.
13. Cohen J. Statistical Power for the behavioral sciences. 2. ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. 474p.
14. Ellis S, Shumaker S, Sieber W, Rand C. Adherence to Pharmacological Interventions: Current Trends and Future Directions. Controlled Clinical Trials 2000; 21 (5):218S – 225S.
15. Leite SN, Vasconcelos MPC. Adesão à terapêutica medicamentosa: elementos para a discussão de conceitos e pressupostos adotados na literatura. Ciência e Saúde Coletiva 2003; 8(3):775 – 782.
16. Matsudo S et al. IPAQ: estudo de validação e reprodutibilidade no Brasil. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde 2001;6(2):5 – 18
17. Brasil. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Brasília, DF.1998. Disponível em:< <http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso em: 10 out. 2010.
18. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para rotulagem de produto investigacional. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/medicamentos.htm>>. Acesso em: 10 out. 2010

19. Fisberg RM, Martini LA, Slater B. Métodos de inquéritos alimentares. In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini, LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. 1 ed. São Paulo: Manole; 2005. p.1 – 29.
20. Wahrlich V, Anjos LA. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão de literatura. Cad. Saúde Pública 2001;17(4):801-817.
21. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition. Champaign: Human Kinetics Pub.; 1988.
22. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, Mitchell CD, Mueller WH, Roche A, Seefeldt VD. Circunferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Antropometric Standardization Reference Manual. Illinois: Human Kinetics Books; 1988. p. 39-54.
23. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva: 1998.
- 24 Chumlea WC, Guo SS. Bioelectrical impedance and body composition: Present status and future directions. Nutr Rev 1994;52:123-31.
25. Nothlings U, Boeing H, Maskarinec G, Sluik D, Teucher B, Kaaks R et al. Food intake of individuals with and without diabetes across different countries and ethnic groups. Eur J Clin Nutr 2011; (65):635-641.
26. Martins MPSC, Gomes ALM, Martins MCC, Mattos MA, Filho MDS, Mello DB, Dantas EHM. Consumo Alimentar, Pressão Arterial e Controle Metabólico em Idosos Diabéticos Hipertensos. Rev Bras Cardiol 2010;23(3):162-170.

27. Rodrigues AE, Marostegan PF, Mancini MC, Dalcanale L, Melo ME, Cercato C, Halpern A. Análise da taxa metabólica de repouso avaliada por calorimetria indireta em mulheres obesas com baixa e alta ingestão calórica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2008;52 (1):76-84.
28. American Diabetes Association. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. *Diabetes Care* 2008;31(I):61-78.
29. Sociedade Brasileira De Diabetes. 2009. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. Itapevi, Brasil.
30. American Heart Association. Dietary Guidelines: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation* 2000;(102):2284-2299.
31. Geraldo JM, Alfenas RCG, Salles VF, Queiroz VMV, Bitencourt MCB. Intervenção nutricional sobre medidas antropométricas e glicemia de jejum de pacientes diabéticos. *Rev. Nutr* 2008;21(3):320-340.
32. Pal S, Khossousi A, Binns C, Dhaliwal S, Ellis V. The effect of a fibre supplement compared to a healthy diet on body composition, lipids, glucose, insulin and other metabolic syndrome risk factors in overweight and obese individuals. *Br J Nutr* 2011;(105):90-100.
33. Castillo JLB, Trápala MAA, Luria MUF, Uscanga RC, Hernández AR, Méndez JD, Zagoya JCD. Effects of native banana starch supplementation on body weight and insulin sensitivity in obese type 2 diabetics. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010;(7):1953-1962.
34. Pereira MA, Swain J, Goldfine AB, Rifai N, Ludwig DS. Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. *Jama* 2004;292(20):2482-2490.

35. Rocha NP, Catania AS, Barros CR, Pires MM, Folchetti LD, Ferreira SRG. Análise de diferentes medidas antropométricas na identificação de síndrome metabólica, com ou sem alteração do metabolismo glicídico. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2010; 54(7):636-643.
36. Deremaux LG, Li S, Pochat M, Wils D, Mubasher M, Reifer C, Miller LE. Effects of NUTRIOSE® dietary fiber supplementation on body weight, body composition, energy intake, and hunger in overweight men. *Int J Food Sci Nutr* 2011;62(6):628-635.
37. Swinburn BA, Sacks G, Lo SK, Westerterp KR, Rush EC, Rosenbaum M, Luke A et al. Estimaing the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. *Am J Clin Nutr* 2009;(89):1723-1728.
38. Hermsdorff HHM, Monteiro JBR. Gordura Visceral, Subcutânea ou Intramuscular: Onde Está o Problema? *Arq Bras Endocrinol Metab* 2004; 48(6):803-811.
39. Luke A, Dugas LR, Ebersole K, Arvizu RAD, Cao G, Schoeller DA. et al. Energy expenditure does not predict weight change in either nigerian or african american women. *Am J Clin Nutr* 2009;(89):169-176.
40. Sood N, Baker WL, Coleman CI. Effect of glucomannan on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure: systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2008;(88): 1167-1175.

Tabela 1. Características gerais iniciais dos indivíduos diabéticos por grupo de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

Características	Grupo Placebo (n=13)	Grupo Teste (n=14)	P*
Feminino	11	11	
Masculino	02	03	
Idade (anos)	51,71±4,68	46,46±9,49	0,0931
Duração do diabetes (anos)	4,74±4,68	5,33±3,7	0,7084
IMC (kg/m ²)	34,56±5,92	33,42±4,24	0,5539
A1c (%)	7,32 ±0,61	7,46±1,04	0,6649
Glicemia de jejum (mg/dL)	131,21±35,3	167,53±69,23	0,0898
TMB	1320,09±170,62	1380±186,39	0,3931
% gordura corporal	42,44±7,58	43,49±4,84	0,6692

* teste t não pareado

Tabela 2. Consumo alimentar (energia, macronutrientes e fibras) durante o estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

	Grupo Placebo	Grupo Teste
Energia (Kcal)		
Início	1024,37±373,69	1394,57±513,69
Aos 45 dias	912,84±354,29	1266,51±370,44
Aos 90 dias	1180,53±523,69	1366,12±641,90
Recomendação - SBD(2009) / ADA (2008) / AHA (2000)	De acordo com necessidades individuais	
Carboidrato (%)		
Início	48,81±10,07	51,27±6,21
Aos 45 dias	47,89±07,39	50,01±3,37
Aos 90 dias	51,58±09,28	49,85±6,18
Recomendação - SBD(2009) / ADA (2008) / AHA (2000)	50 a 60%	
Proteína (%)		
Início	20,09±5,13	19,28±3,91
Aos 45 dias	19,96±3,35	20,32±4,25
Aos 90 dias	18,70±5,19	19,24±3,45
Recomendação - SBD(2009) / ADA (2008) / AHA (2000)	15 a 20%	
Lipídio (%)		
Início	31,11±6,75	29,45±5,59
Aos 45 dias	32,15±5,64	29,73±4,13
Aos 90 dias	29,75±4,88	30,90±5,86
Recomendação - SBD(2009) / ADA (2008) / AHA (2000)	Até 30%	
Fibra (g)*		
Início	9,64±4,3	13,18±6,67
Aos 45 dias	7,75±3,6	12,85±4,24
Aos 90 dias	10,70±6,95	11,94±5,59
Recomendação - SBD(2009) / ADA (2008) / AHA (2000)	Mínimo 20g/dia ou 14g/1000 kcal 20 a 30 g/dia*** 10 g fibra solúvel***	
Fibra (g)**		
	Grupo Teste	
Início	13,18±6,67	
Aos 45 dias	22,85±4,24	
Aos 90 dias	21,94±5,59	

Os valores são apresentados em média±desvio padrão

*Os valores de fibra do grupo Placebo e Teste refere-se apenas a fibra alimentar proveniente da dieta.

** Os valores de fibra desta linha referem-se a soma da fibra alimentar e fibra do suplemento

ADA - American Diabetes Association

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes

AHA - American Heart Association

*** AHA (2000)

Tabela 3. Mudanças no consumo alimentar, indicadores antropométricos e TMB intra e entre grupos após 45 e 90 dias de intervenção. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

Variável	Grupos		p-valor [†]
	Placebo (n = 13)	Teste (n = 14)	Placebo x Teste
Fibra (g)			
Linha de Base	9,64 (4,30)	13,18 (6,67)	
Mudança aos 45 dias	-1,88 (2,60) [§]	9,28 (5,09) [‡]	< 0,0001
Mudança aos 90 dias	1,07 (5,34)	8,37 (4,42) [‡]	< 0,0001
Energia (Kcal)			
Linha de Base	1024,37(373,69)	1394,57(513,69)	-
Mudança aos 45 dias	-111,52 (336,56)	-171,23 (329,57)	0,8635
Mudança aos 90 dias	156,16 (397,51)	-28,45 (314,85)	0,4872
Carboidrato (g)			
Linha de Base	48,81 (10,07)	51,27 (6,21)	-
Mudança aos 45 dias	-0,91 (11,31)	-0,26 (4,60)	0,4822
Mudança aos 90 dias	2,77 (12,98)	-0,42 (7,57)	0,4793
Proteína (%)			
Linha de Base	20,09 (5,13)	19,28 (3,91)	-
Mudança aos 45 dias	-0,13 (5,15)	0,91 (3,48)	0,7073
Mudança aos 90 dias	-1,39 (6,14)	-0,17 (4,73)	0,6225
Lipídios (%)			
Linha de Base	31,11 (6,75)	29,45 (5,59)	-
Mudança aos 45 dias	1,04 (6,87)	-0,58 (5,50)	0,2667
Mudança aos 90 dias	-1,37 (8,02)	0,59 (6,54)	0,5104
Peso (Kg)			
Linha de Base	85,37 (15,36)	87,57 (15,13)	-
Mudança aos 45 dias	-0,11 (0,96)	-0,08 (1,60)	0,7144
Mudança aos 90 dias	-0,22 (1,03)	0,97 (2,11)	0,1165
IMC (Kg/m²)			
Linha de Base	34,15 (6,20)	33,74 (4,21)	-
Mudança aos 45 dias	-0,26 (1,03)	-0,06 (0,60)	0,3407
Mudança aos 90 dias	-0,25 (1,04)	0,35 (0,82)	0,1438
Circunferência de cintura (cm)			
Linha de Base	101,93 (11,13)	100,57 (10,03)	-
Mudança aos 45 dias	0,53 (5,29)	0,20 (0,92)	0,9179
Mudança aos 90 dias	1,23 (7,79)	0,90 (1,79)	0,8506
Gordura corporal (%)			
Linha de Base	42,44 (7,58)	43,49 (4,84)	-
Mudança aos 45 dias	0,93 (1,35) [§]	-0,39 (1,21)	0,0216
Mudança aos 90 dias	1,01 (1,14)	-0,65 (1,71)	0,0285
Massa Magra (Kg)			
Linha de Base	46,26 (4,92)	49,46 (7,95)	-
Mudança aos 45 dias	0,68 (4,96)	0,33 (1,22)	0,8608
Mudança aos 90 dias	0,96 (6,06)	1,13 (1,78)	0,8671
Taxa de Metabolismo Basal (Kcal)			
Linha de Base	1320,09 (170,62)	1380,00 (186,39)	-
Mudança aos 45 dias	-14,45 (19,83) [§]	4,89 (18,34)	0,0198
Mudança aos 90 dias	-15,89 (11,41) [§]	14,09 (23,30) [§]	0,0050

[†] p-valores para a comparação entre grupos das mudanças da linha de base para os 45 dias e para os 90 dias foram calculados com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de variância com medidas repetidas

[‡] p < 0,01 para a comparação do valor no tempo de seguimento com relação a linha de base dentro do grupo, calculou-se com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de variância com medidas repetidas

[§] p < 0,05 para a comparação do valor no tempo de seguimento com relação a linha de base dentro do grupo, calculou-se com o uso de modelos de efeitos mistos de análise de variância com medidas repetidas

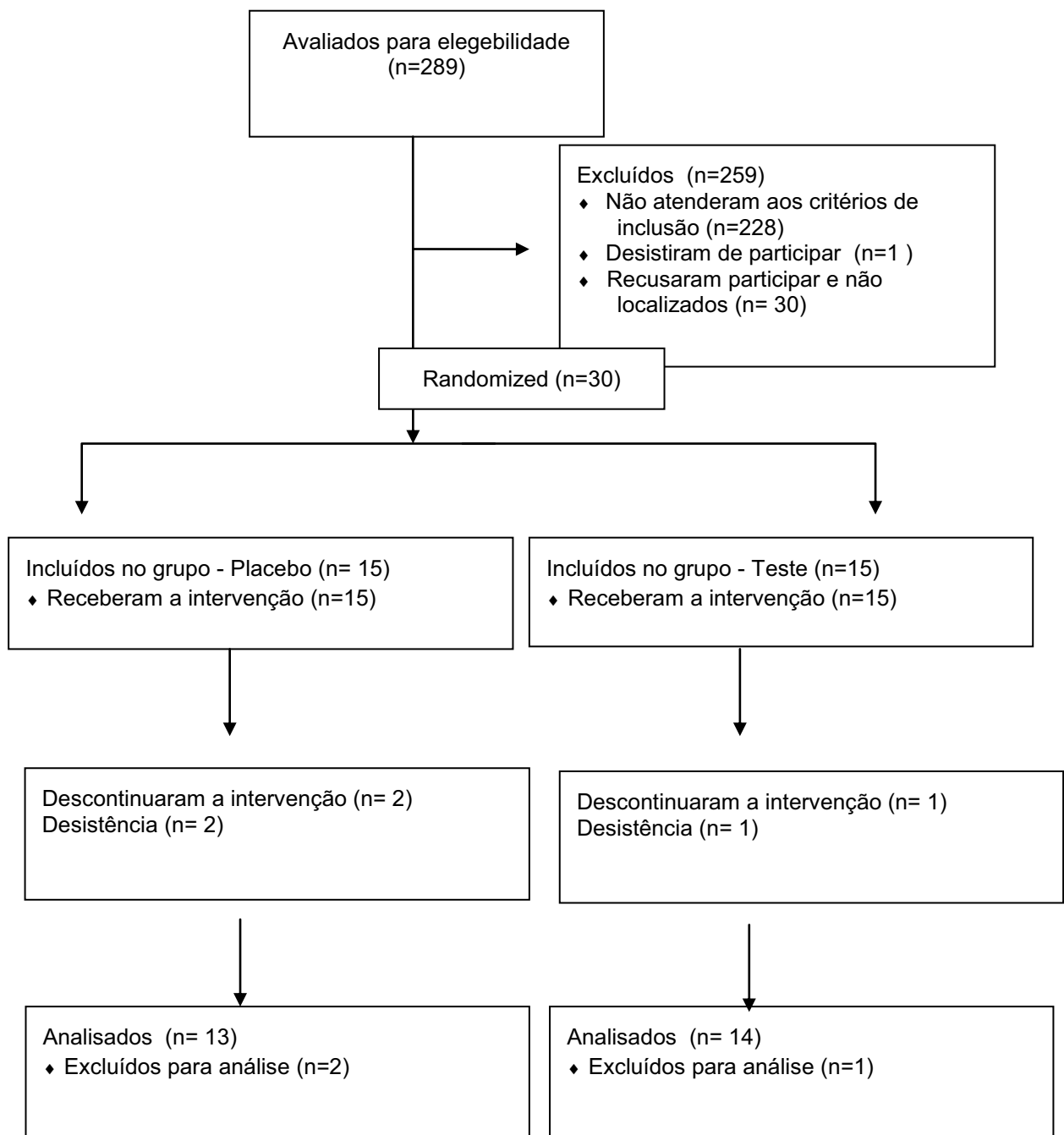


Figura 1 Triagem, randomização e acompanhamento.

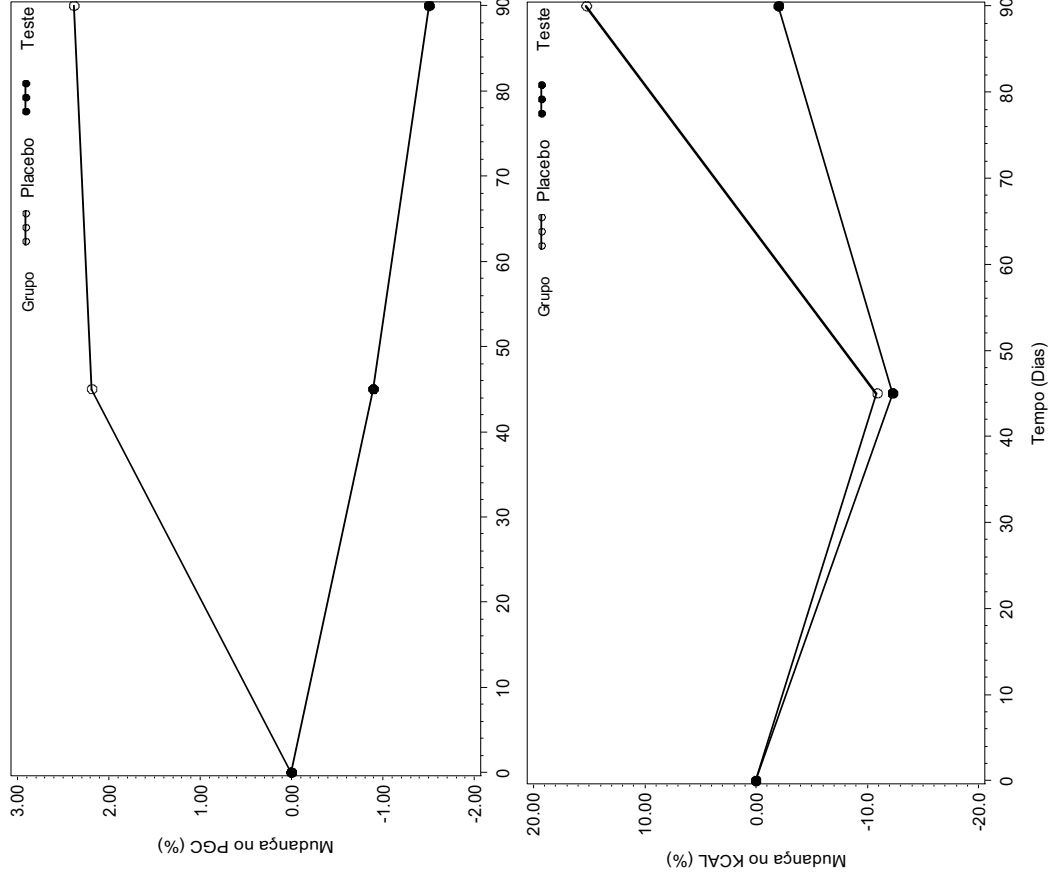
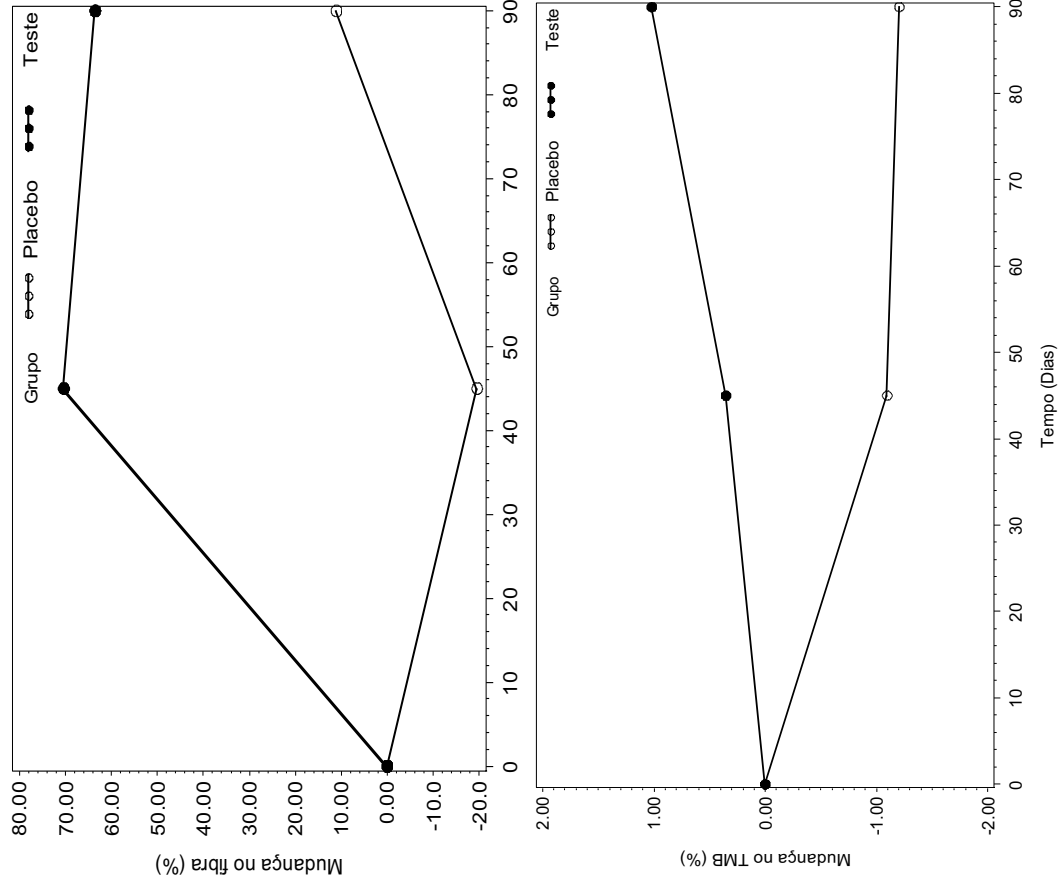


Figura 2. Percentual de mudança em consumo de fibra (A), gordura corporal (%) (B), Taxa de Metabolismo Basal (TMB) (C) e energia (Kcal) (D) durante o período de estudo. Goiânia-Goiás-Brasil, 2011.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

- A dextrina de trigo na dosagem de 10 g/dia não aumentou a sensibilidade à insulina e não alterou o perfil glicêmico e lipídico dos pacientes diabéticos tipo 2 suplementados;
- A suplementação com dextrina de trigo proporcionou redução de gordura corporal e favoreceu o aumento da TMB. Não ocorreu perda de peso nem modificações no consumo alimentar,
- O aumento de gordura corporal pode ter influenciado no aumento da resistência à insulina do grupo placebo;
- O consumo alimentar dos diabéticos do presente estudo não foi adequado para promover o controle glicêmico e lipídico;
- A suplementação de 10 g de dextrina de trigo ao dia aumentou o consumo de fibra alimentar e atingiu a recomendação mínima para o diabético;
- A dextrina de trigo promoveu a regularização do funcionamento intestinal dos indivíduos suplementados que apresentavam constipação intestinal no início do estudo, e não causou efeitos colaterais indesejáveis no trato gastrointestinal.

5.2 RECOMENDAÇÕES / SUGESTÕES

- A suplementação de dextrina de trigo é uma alternativa para regularizar o funcionamento intestinal de indivíduos com constipação intestinal;
- A boa tolerância digestiva da dextrina de trigo é uma vantagem em relação às outras fibras solúveis (goma guar, psyllium), e permite maior possibilidade de adesão a suplementação de dextrina de trigo em longo prazo. É necessário tempo superior a seis meses para alcance de metas

de redução do peso corporal, e consequentemente do aumento na sensibilidade à insulina e nos demais marcadores do controle glicêmico e lipídico;

- Sugere-se outros estudos com dextrina de trigo em diabéticos tipo 2, visto que não existem resultados de estudos com este público disponível na literatura, com a finalidade de se obter respostas conclusivas quanto ao potencial desta fibra em contribuir para um melhor estado nutricional e o controle metabólico de pacientes diabéticos;
- A avaliação e a comparação de diferentes doses de dextrina de trigo, com e sem associação à dieta balanceada, e tempo de intervenção de seis meses de duração podem superar as limitações deste estudo.
- Considerando-se que os diabéticos, assim como a população em geral, não consomem nem metade da recomendação diária de fibra alimentar, a adição de fibra em alimentos industrializados, em conjunto com atividades de educação e orientação alimentar e nutricional, torna-se uma ferramenta útil para atingir a recomendação diária de fibras. Dessa forma disponibiliza-se para a população alimentos processados porém ricos em fibras.
- Outra vantagem da dextrina de trigo, além da boa tolerância gastrointestinal, é a facilidade de incorporação aos alimentos durante o processamento, devido à baixa viscosidade da mesma.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. ADA. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care**, Alexandria, v. 34, n. 1, p. S62 – S69, 2011.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. ADA. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. **Diabetes Care**, Alexandria, v.31, Supplement 1, p.61-78, 2008.

ANDERSON, J.W. Tratamento nutricional do diabetes *mellitus*. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. 9 ed. São Paulo: Manole, 2003. p.1459 – 1491.a

ANDERSON, J.W.; KENDALL, C.W.C.; JENKINS, D.J.A. Importance of weight management in type 2 diabetes: review with meta-analysis of clinical studies. **Journal of the American College of Nutrition**, New York, v. 22, n.5, p.331-339, 2003.b

ANDERSON, J.W.; BAIRD, P.; DAVID JR, R.H; FERRERI, S.; KNUDTSON, M.; KORAYM, A.; WATERS, V.; WILLIAMS, C.L. Health benefits of dietary fiber. **Nutrition Reviews**, Washington, v. 67, n.4, p.188-205, 2009.

BABIO, N.; BALANZA, R.; BASULTO, J.; BULLÓ, M.; SALVADÓ, J.S. Dietary fibre:influence on bodt weight, glycemic control and plasma cholesterol profile. **Nutricion Hospitalaria**, Madrid, v. 25, n. 3, p.327-340, 2010.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Guia para rotulagem de produto investigacional. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/medicamentos.htm>>. Acesso em: 10 out. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **Diabetes mellitus**. Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 64 p. il. – (Cadernos de Atenção Básica, n. 16) (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria nº 29 de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Brasília, DF.1998. Disponível em:< <http://www.anvisa.gov.br> >. Acesso em: 10 out. 2010.

CALLAWAY, C. W.; CHUMLEA, W. C.; BOUCHARD, C.; HIMES, J.H.; LOHMAN, T.G.; MARTIN, A. D.; MITCHELL, C. D.; MUELLER, W. H.; ROCHE, A. F.; SEEFELDT, V. D. Circunferences. In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Antropometric Standardization Reference Manual**. Illinois: Human Kinetics Books; 1988. p. 39-54.

CASTILLO, J.L.B.; TRÁPALA, M.A.A.; LURIA, M.U.F.; USCANGA, R.C.; HERNÁNDEZ, A.R.; MÉNDEZ, J.D.; ZAGOYA, J.C.D. Effects of native banana starch supplementation on body weight and insulin sensitivity in obese type 2 diabetics. **International Journal of Environmental Research of Public Health**, Basel, v.7, p.1953-1962, 2010.

CAVALHEIRA, J. B. C.; ZECCHIN, H. G.; SAAD, M. J. A. Vias de sinalização da insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 419 – 425, 2002.

CESARETTI, M. L. R.; KOHLMANN JÚNIOR, O. Modelos experimentais de resistência à insulina e obesidade: lições aprendidas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 190 – 197, 2006.

CHO, S.H.; KIM, T.H.; LEE, N.H.; SON, H.S.; CHO, I.J.; HA, T.Y. Effects of cassia tora fiber supplement on serum lipids in korean diabetic patients. **Journal of Medicinal Food**, New Rochelle, v.8 , n. 3, p. 311-318, 2005.

CHUMLEA, W.C.; GUO, S.S. Bioelectrical impedance and body composition: Present status and future directions. **Nutrition Reviews**, Washington DC, v.52. p.123-31, 1994.

COHEN, J. **Statistical Power for the behavioral sciences**. 2. ed. New Jersey: Lawrencw Erlbaum Associates, 1988. 474p.

DANAEI, G.; FINUCANE, M.M.; LU, Y.; SINGH, G.M; COWAN, M.J.; PACIOREK, C.J.; LIN, J.K.; FARZADFAR, F.; KANGH, Y.H.; STEVENS, G.A.; RAO, M.; ALI, M.K.; RILEY, L.M.; ROBINSON, C.A.; EZZATI, M. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. **The Lancet**, London, v. 378, p.31-40, 2011.

ELLIS, S.; SHUMAKER, S.; SIEBER, W.; RAND, C. Adherence to pharmacological interventions: current trends and future directions. **Controlled Clinical Trials**, New York, v. 21, n. 5, p.218S – 225S, 2000.

FISBERG, R.M.; MARTINI, L.A.; SLATER, B. Métodos de inquéritos alimentares. In: FISBERG, R.M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D.M.L.; MARTINI, L.A. **Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2005, p.1 – 29.

FETT, W.C.R.; FETT, C.A.; MARCHINI, J.S.; MORIGUTI, J.C.; FERRIOLI, E. Composição corporal de idosas diabéticas tipo 2: antropometria vs absorcimetria de Raios-X de dupla energia. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 5, p. 695-702, 2010.

FRIEDEWALD, W.T.; LEVY, R.L.; FREDCKSON, D.S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of preparative ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**, New York, v. 18, n.6, p. 499-503, 1972.

GOMES, M.B.; NETO, D.G.; MENDONÇA, E.; TAMBASCIA, M.A.; FONSECA, R.M.; RÉA, R.R; MACEDO, G.; FILHO, J.M.; SCHMID, H.; BITTENCOURT, A.V.; CAVALACANTI, S.; RASSI, N.; FARIA, M.; PEDROSA, H.; DIB, S.A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com diabetes *mellitus* do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 136 – 144, 2006.

GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 208 – 215, 2006.

HERMSDORFF, H.H.M.; MONTEIRO, J.B.R. Gordura visceral, subcutânea ou intramuscular: onde está o problema? **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 48, n.6, p.803-811, 2004.

HEUVEL, E.G.H.M.; WILS, D.; PASMAN, W.J.; BAKKER, M.; SANIEZ, M.H.; KARDINAAL, A.F.M.. Short-term digestive tolerance of different doses of NUTRIOSE®FB, a food dextrin, in adult men. **European Journal of Clinical Nutrition**, Basingstoke, v.58, p.1046-1055, 2004.

INSTITUTE OF MEDICINE (United States of America). **Dietary Reference Intakes: Proposed Definition of Dietary Fiber**. National Academy of Sciences: Washington, D.C., 2001. Disponível em: <http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=10490&page=339>. Acesso em: 12 setembro 2010.

JENKINS, A.L.; JENKINS, D.J.A.; WOLEVER, T.M.S.; ROGOVIK, A.L.; JOVANOVSKI, E.; BOZIKOV, V.; RAHELIC, D.; VUKSAN, V. Comparable postprandial glucose reductions with viscous fiber blend enriched biscuits in healthy subjects and patients with diabetes mellitus: acute randomized controlled clinical trial. **Croatian Medical Journal**, Zagreb, v.49, p.772-782, 2008.

KLEIN, S.; SHEARD, N.F.; PI-SUNYER, X.; DALY, A.; ROSETT, J.W.; KULKARNI, K.; CLARK, N.G. Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies. **Diabetes Care**, Alexandria, v.27, n.8, p.2067-2073, 2004.

LEITE, S.N.; VASCONCELOS, M.P.C.; Adesão à terapêutica medicamentosa: elementos para a discussão de conceitos e pressupostos adotados na literatura. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.8, n.3, p.775 – 782, 2003.

LI, S.; DEREMAU, L.G.; POCHAT, M.; WILS, D.; REIFER, C.; MILLER, L.E. NUTRIOSE dietary fiber supplementation improves insulin resistance and determinants of metabolic syndrome in overweight men: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. **Applied. Physiology,. Nutrition and Metabolism**, Ottawa, v. 35, p.773-782, 2010.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Pub.; 1988.

LOTTENBERG, A.M.P. Características da dieta nas diferentes fases da evolução do diabetes melito tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 250 – 259, 2008.

MATTHEWS, D.R.; HOSKER, J.R.; RUDENSKI, A.S.; NAYLOR, B.A.; TREACHER, D.F.; TURNER, R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, Berlin, v. 28, n.7, p.412 – 419, 1985.

MAKI, K.C.; CARSON, M.L.; MILLER, M.P.; TUROWSKI, M.; BELL, M.; WILDER, D.M.; REEVES, M.S. High-viscosity hydroxypropylmethyl-cellulose blunts postprandial glucose and insulin responses. **Diabetes Care**, Alexandria, v.30, n.5, p.1039-1043, 2007.

MARTINS, M.P.S.C.; GOMES, A.L.M.; MARTINS, M.C.C.; MATTOS, M.A.; FILHO, M.D.S.; MELLO, D.B.; DANTAS, E.H.M. Consumo alimentar, pressão arterial e controle metabólico em idosos diabéticos hipertensos. **Revista Brasileira de Cardiologia**, São Paulo, v. 23, n. 3, p.162-170, 2010.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATZUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L.C.; BRAGGION, G. IPAQ: estudo de validação e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. Londrina, v. 6, n.2, p.5 – 18, 2001.

MELO, V.D.; LAAKSONEN, D.E. Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 53, n.5, p.509-518, 2009.

MIRA, G.S.; GRAF, H.; CÂNDIDO, L.M.B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 45, n.1, p. 11-20, 2009.

NOTHLINGS, U.; BOEING, H.; MASKARINEC, G.; SLUIK, D.; TEUCHER, B.; KAAKS, R. et al. Food intake of individuals with and without diabetes across different countries and ethnic groups. **European Journal of Clinical Nutrition**, Basingstoke, v. 65, p.635-641, 2011.

PAL, S.; KHOSSOUSI, A.; BINNS, C.; DHALIWAL, S.; ELLIS, V. The effect of a fibre supplement compared to a healthy diet on body composition, lipids, glucose, insulin and other metabolic syndrome risk factors in overweight and obese individuals. **British Journal of Nutrition**, London, v. 105, p.90-100, 2011.

PASMAN, W.; WILS, D.; SANIEZ, M.H.; KARDINAAL, A. Long-term gastrointestinal tolerance of NUTRIOSE® FB in healthy men. **European Journal of Clinical Nutrition**, Basingstoke, v. 60, p.1024-1034, 2006.

PEREIRA, R. P. R.; FRANCISCHI, R. P.; LANCHÁ JÚNIOR, Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sedentarismo e Resistência à Insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 111 – 127, 2003.

PEREIRA, M.A.; SWAIN, J.; GOLDFINE, A.B.; RIFAI, N.; LUDWIG, D.S. Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. **Jama**, Chicago, v.292, n. 20, p.2482-2490, 2004.a

PEREIRA, M.A.; O'REILLY, E.; AUGUSTSSON, K.; FRASER, G.E.; GOLDBOURT, U.; HEITMANN, B.L. Dietary fiber and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of cohort studies. **Archives of Internal Medicine**, Chicago IL, v. 164, n. 4, p. 370-376, 2004.b

ROCHA, N.P.; CATANIA, A.S.; BARROS, C.R.; PIRES, M.M.; FOLCHETTI, L.D.; FERREIRA, S.R.G. Análise de diferentes medidas antropométricas na identificação de síndrome metabólica, com ou sem alteração do metabolismo glicídico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 54, n.7, p.636-643, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. SBC. IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemia e prevenção da aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v.88, Supl. I, 19p, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. SBD. Tratamento e acompanhamento do Diabetes mellitus. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. Rio de Janeiro, 2007. 168p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. SBD. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. Itapevi, 2009. 332 p.

SLAVIN, J.L.; SAVARINO, V.; PAREDES-DIAZ, A.; FOTOPOULOS, G. A review of the role of soluble fiber in health with specific reference to wheat dextrin. **The Journal of International Medical Research**, Worthing, v.37, n.1, p.1-17, 2009.

SOOD, N.; BAKER, W.L.; COLEMAN, C.I. Effect of glucomannan on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure: systematic review and meta-analysis. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda MD, v. 88, p. 1167-1175, 2008.

SWINBURN, B.A.; SACKS, G.; LO, S.K.; WESTERTERP, K.R.; RUSH, E.C.; ROSENBAUM, M.; LUKE, A. et al. Estimaing the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. **American Journal Clinical Nutrition**, Bethesda MD, v. 89, p.1723-1728, 2009.

TRISÓGLIO, C.; MARCHI, C.M.G.; TORRES, U.S.; NETINHO, J.G. Prevalência de constipação intestinal entre estudantes de medicina de uma instituição no noroeste paulista. **Revista Brasileira de Coloproctologia**, Rio de Janeiro, v. 30, n.2, p. 203-209, 2010.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L.A. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão de literatura. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, n.4, p. 801-817, 2001.

WALLACE, T.M.; LEVY, J.C.; MATTHEWS, D.R. Use and Abuse of HOMA Modeling. **Diabetes Care**, Alexandria, v. 27, n.6, p.1487 – 1495, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Technical Report Series 894. Geneva: 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. 2009. Prevalence of diabetes worldwide [on line]. Available from http://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/ [accessed 24 October 2011].

WOLEVER, T.M.S.; CAMPBELL, J.E.; GELEVA, D.; ANDERSON, G.H. High-fiber cereal reduces postprandial insulin responses in hyperinsulinemic but not normoinsulinemic subjects. **Diabetes Care**, Alexandria, v.27, n.6, p. 1281 – 1285, 2004.

YLONEN, K.; SALORANTA, C.; KIPPILA, C.K.; GROOP, L.; ARO, A.; VIRTANEN, S.M. Associations of dietary fiber with glucose metabolism in nondiabetic relatives of subjects with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, Alexandria, v.26, n.7, p. 1979 – 1985, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
PESQUISA: EFEITO DE BEBIDA DIET ENRIQUECIDA COM FIBRA SOLÚVEL
NA REDUÇÃO DA GLICEMIA DE INDIVÍDUOS COM DIABETES *MELLITUS*
TIPO II

Ficha de identificação do paciente

Data da entrevista ____ / ____ / ____ Entrevistador: _____	
Nome do paciente _____	
Prontuário	
Questionário	
01. Unidade Básica de Saúde	
02. Endereço completo	

Telefones: Res. _____ Cel. _____ Recado _____	
03. Cor (observar e marcar) (1) branca (2) parda (3) negra (4) outra.	
04. Sexo (observar e marcar) (1) feminino (2) masculino	
05. Qual é a sua data de nascimento? ____ / ____ / ____	
06. O (A) senhor (a) tem marcapasso no coração? (0) não (1) sim	
07. O (A) senhor (a) já teve (ou tem) doença renal? (0) não (1) sim	
08. O (A) senhor (a) já teve (ou tem) anemia? (0) não (1) sim	
09. O (A) senhor (a) sente alguma indisposição ou mal estar? (0) não (1) sim	
10. O (A) senhor (a) tem ou já teve algum problema intestinal? (hemorróida, diarreia frequente, gases, intestino preso, etc?) (0) não (1) sim	
11. PESO:	ALTURA:
IMC:	HI:
12. (Somente para mulheres) A senhora está gestante? (0) não (1) sim	
13. O (A) senhor (a) usa insulina? (0) não (1) sim	
14. Quais os remédios o senhor (a) costuma tomar todos os dias? (pedir a embalagem)	
Nome e posologia	Tempo de uso (meses)
15. Há quanto tempo o (a) senhor (a) tem diabetes?	
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (0) (anos)	
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (0) (meses)	
16. (Apenas para mulheres) Qual a data da última menstruação? ____ / ____ / ____	
Paciente atende aos critérios de inclusão? () sim () não	

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

Título do Projeto: Efeito de bebida *diet* enriquecida com fibra solúvel na redução da glicemia de indivíduos com Diabetes *Mellitus* tipo 2

A Pesquisa:

A fibra alimentar é dividida em fibra solúvel e fibra insolúvel e estão presentes em alimentos como frutas, verduras e grãos como milho e feijão. As fibras alimentares são importantes, pois auxiliam no funcionamento do intestino e aumentam a excreção de glicose e consequentemente promove redução da glicose do sangue. Desse modo, a fibra solúvel pode ajudar no tratamento do diabetes. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o efeito do consumo de uma bebida *diet* enriquecida com fibra solúvel na redução da glicemia, de modo a auxiliar no tratamento do diabetes.

Se você concordar em participar, a pesquisa acontecerá durante três meses e iremos nos encontrar a cada quarenta e cinco dias na unidade de saúde. Na primeira reunião faremos uma entrevista para conhecer seu hábito alimentar e iremos avaliar seu estado nutricional por meio das medidas de peso, altura, circunferência da cintura e exames de sangue. Os exames de sangue são os mesmos que você já faz no seu tratamento na unidade de saúde. Você receberá pacotes com a bebida *diet* para consumir diariamente, durante um período de 3 meses. Você deverá consumir 1 copo da bebida por dia, 30 minutos antes do almoço. Cada pacote prepara um copo de bebida de 200 ml, basta adicionar a água e misturar bem. Esta bebida é *diet*, ou seja, não contém açúcar. A bebida deverá ser consumida somente por você, portanto não poderá dividir com mais nenhum membro da família. A cada reunião, durante o período de 3 meses, levaremos a bebida para você. Ao final de cada mês iremos avaliar seu peso, circunferência da cintura, seu consumo alimentar (faremos outra entrevista) e os exames de sangue.

Para algumas pessoas o consumo de bebida com fibras pode mudar o funcionamento do intestino, com aumento de gases e alterar a frequência e consistência das fezes. Caso estes sintomas se tornem desconfortáveis, você poderá parar de consumir a bebida e desistir da pesquisa sem nenhum prejuízo para seu tratamento na unidade de saúde. Apesar dos desconfortos que pode

ser causado pelo aumento de fibras na *dieta*, é importante informar que o aumento da frequência de evacuação e a alteração na consistência das fezes podem ser benéficos por prevenir o desenvolvimento de doenças intestinais como hemorróidas e câncer de cólon, além de reduzir a absorção de glicose. Assim, a sua participação na pesquisa é importante porque ajudará a esclarecer sobre os benefícios de uma bebida enriquecida com fibra solúvel no tratamento de indivíduos com diabetes tipo 2.

As pessoas que concordarem participar da pesquisa serão divididas em dois grupos por sorteio, um grupo receberá bebida rica em fibra e outro grupo uma bebida sem fibras. Apenas ao final do estudo o pesquisador e o indivíduo saberão qual é o grupo que recebeu a bebida com fibras ou sem fibras. Essa divisão em grupos é importante para avaliarmos se realmente a bebida enriquecida com fibra solúvel pode auxiliar na redução da glicemia e ajudar no tratamento dos diabéticos. Por isso é muito importante a participação de todos seja no grupo 1 ou no grupo 2.

Você pode perfeitamente se recusar a participar desse estudo, ou mesmo depois de ter concordado em participar, desistir de continuar, sem que isso atrapalhe os seus direitos de ser atendido na unidade de saúde. Seu nome e qualquer outro dado que possa identificá-lo não será divulgado de forma alguma. Você também não receberá nenhuma remuneração por participar da pesquisa.

Solicitamos a sua colaboração nesta pesquisa para que no futuro possamos melhorar a assistência à saúde de pessoas diabéticas.

O pesquisador que o está atendendo responderá qualquer dúvida que você tenha sobre o assunto e que seja relacionada ao estudo. Caso tenha algum problema ou dúvida favor entrar em contato com Ana Clara Martins e Silva Carvalho, pelo telefone (62) 8419 23 42, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62) 3521 – 1076.

Prof^a Ms. Ana Clara Martins e Silva Carvalho (Pesquisador)
Nutricionista CRN /1 3636

Eu, _____,
RG. _____, CPF _____, Telefone: (_____) _____,
abaixo assinado, concordo em participar do estudo
“Efeito de bebida *diet* enriquecida com fibra solúvel na redução da glicemia de indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2”, como sujeito. Fui devidamente informado e esclarecido pelos pesquisadores sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade.

Goiânia, ____ / ____ / ____.

Assinatura: _____

APÊNDICE C - RÓTULO DE IDENTIFICAÇÃO DE PRODUTO DESTINADO À PESQUISA CLÍNICA

Patrocinador: Roquette Frères

Protocolo do estudo: 130 / 2010

Investigador responsável: Ana Clara Martins e Silva Carvalho
Nutricionista CRN/1 3636

Lote: 01

Data de fabricação (mês/ano): 12/2010

Data de validade (mês/ano): 12/2011

Condições de armazenamento: local fresco e seco

Modo de usar: misturar em um copo americano de água (copo entregue pelo pesquisador)

Via de administração: ingerir a bebida 30 minutos antes do almoço



ATENÇÃO!

Produto destinado exclusivamente à Pesquisa Clínica.

Este produto não deve ser comercializado.

Manter fora do alcance de crianças.

Este produto não pode ser utilizado por outra pessoa. Uso exclusivo a quem foi destinado

As embalagens não devem ser descartadas e deverão ser devolvidas na próxima visita junto com o produto, mesmo que este não tenha sido utilizado totalmente.

Este produto deve ser utilizado conforme orientação do pesquisador.

Em caso de dúvida, entrar em contato com a nutricionista Ana Clara Martins e Silva Carvalho, nos telefones: (62) 8419 23 42 ou (62) 9901 71 41 ou (62) 3432 06 51.

APÊNDICE D - FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

PESQUISA: EFEITO DE BEBIDA DIET ENRIQUECIDA COM FIBRA SOLÚVEL NA REDUÇÃO
DA GLICEMIA DE INDIVÍDUOS COM DIABETES *MELLITUS* TIPO II
ANTROPOMETRIA

1. Distrito Sanitário Norte	4. Nome
2. Unidade Básica de Saúde	
3. Prontuário	

Exame laboratorial	Primeiro exame - Data: / /	Segundo exame - Data: / /	Terceiro exame - Data: / /
	Resultado	Resultado	Resultado
Peso (kg)			
Altura (m)			
Circunf. cintura (cm)			
DUM			
Atividade Física			
Gordura corporal (%)			
Gordura corporal (kg)			
Gordura ideal (%)			
IMC (kg/m ²)			
TMB (kcal/dia)			
Peso ideal (kg)			
Massa magra (kg)			
Massa magra(%)			
Água corporal (L)			
Água corporal (%)			
Água ideal (%)			

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
PESQUISA: EFEITO DE BEBIDA DIET ENRIQUECIDA COM FIBRA SOLÚVEL NA
REDUÇÃO DA GLICEMIA DE INDIVÍDUOS COM DIABETES *MELLITUS* TIPO II

1. Distrito Sanitário: Norte	4.Nome
2. Unidade Básica de Saúde	
Data da entrevista: ____ / ____ / ____	Entrevistador:

Dia da semana: () 2ª feira () 3ª feira () 4ª feira () 5ª feira () 6ª feira () sábado
() domingo

[illegible]

nº de pessoas/casa: _____

APÊNDICE F - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE MEDIDAS CASEIRAS



A

B



C



D



E

F

G



H

I

J

L

M



N

O

APÊNDICE G - QUESTIONÁRIO DE MONITORAMENTO DO FUNCIONAMENTO INTESTINAL E ACOMPANHAMENTO DO PACIENTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
PESQUISA: EFEITO DE BEBIDA DIET ENRIQUECIDA COM FIBRA SOLÚVEL NA
REDUÇÃO DA GLICEMIA DE INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS TIPO II

Monitoramento do funcionamento intestinal e acompanhamento do paciente

Nome: _____

UBS: _____

	Data: ____/____/____ () não () sim	Data: ____/____/____ () não () sim	Data: ____/____/____ () não () sim
Você sente alguma indisposição ou mal estar?			
Qual a frequência de funcionamento do seu intestino?	() diariamente () 2 em 2 dias () 3 em 3 dias () 1 x semana () 15 em 15 dias () outros: _____	() diariamente () 2 em 2 dias () 3 em 3 dias () 1 x semana () 15 em 15 dias () outros: _____	() diariamente () 2 em 2 dias () 3 em 3 dias () 1 x semana () 15 em 15 dias () outros: _____
Quantas vezes ao dia?	() 1 x () 2 x () 3 x () outros: _____	() 1 x () 2 x () 3 x () outros: _____	() 1 x () 2 x () 3 x () outros: _____
Você sente algum desconforto intestinal?	() gases () diarreia () esforço para evacuar () sensação de evacuação incompleta () sensação de obstrução () fezes endurecidas () intestino preso () outros: _____	() gases () diarreia () esforço para evacuar () sensação de evacuação incompleta () sensação de obstrução () fezes endurecidas () intestino preso () outros: _____	() gases () diarreia () esforço para evacuar () sensação de evacuação incompleta () sensação de obstrução () fezes endurecidas () intestino preso () outros: _____
Você foi a alguma consulta média após o início desta pesquisa?	() não () sim	() não () sim	() não () sim
Qual o motivo da consulta?	() consulta de rotina () outros. Qual? _____	() consulta de rotina () outros. Qual? _____	() consulta de rotina () outros. Qual? _____
Você usa insulina?	() não () sim	() não () sim	() não () sim
Quais os remédios o senhor (a) costuma tomar todos os dias? (pedir a embalagem)	Nome e posologia / Tempo de uso (meses) _____	Nome e posologia / Tempo de uso (meses) _____	Nome e posologia / Tempo de uso (meses) _____
Qual a data da última menstruação?	____/____/____	____/____/____	____/____/____

ANEXOS

ANEXO A - QUESTIONÁRIO IPAQ E CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA VERSÃO CURTA

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- ✓ Atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal.
- ✓ Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a) Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por SEMANA () Nenhum

1b) Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

Horas: ____ Minutos: ____

2a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA).

Dias ____ por SEMANA () Nenhum

2b) Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

Horas: _____ Minutos: _____

3a) Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

Dias _____ por SEMANA () Nenhum

3b) Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

Horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a) Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

_____ horas _____ minutos

4b) Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ horas _____ minutos

CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ

1. **MUITO ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

a) **VIGOROSA:** = 5 dias/sem e = 30 minutos por sessão

b) **VIGOROSA:** = 3 dias/sem e = 20 minutos por sessão + **MODERADA** e/ou **CAMINHADA:** = 5 dias/sem e = 30 minutos por sessão.

2. **ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:

a) **VIGOROSA:** = 3 dias/sem e = 20 minutos por sessão; ou

b) **MODERADA** ou **CAMINHADA:** = 5 dias/sem e = 30 minutos por sessão; ou

c) Qualquer atividade somada: = 5 dias/sem e = 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. **IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo, pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

a) Frequência: 5 dias /semana ou

b) Duração: 150 min / semana

IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

4. **SEDENTÁRIO:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Exemplos:

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente ativo A
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente ativo B
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito ativo

F = Frequência; D = Duração

ANEXO B - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PROTOCOLO No 130/2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PARECER CONSUBSTANCIADO

I – Identificação:

- Título do projeto: Efeito de biscoito salgado rico em fibra solúvel na redução da glicemia de indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2
- Pesquisador Responsável: Ana Clara Martins e Silva Carvalho
- Pesquisadores participantes: Maria Sebastiana Silva.
- Instituição onde será realizado: Universidade Federal de Goiás
- Data de apresentação ao CEP/UFG: 29/04/2010

Comentários do relator frente à Resolução CNS 196/96 e complementares em particular sobre:

II – Estrutura do Protocolo:

Todos os documentos necessários ao CEP foram anexados pelos pesquisadores. _____

III – Resumo do Projeto e indicação dos objetivos:

Os pesquisadores descrevem que o projeto - Efeito de biscoito salgado rico em fibra solúvel na redução da glicemia de indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2 tem como objetivo avaliar o efeito de biscoitos salgados rico em fibra solúvel na redução da glicemia de portadores de diabetes mellitus tipo 2. O estudo realizado será experimental com delineamento antes e após, composto por um grupo teste e um grupo controle.

O referido projeto apresenta os seguintes objetivos:

- Avaliar o consumo alimentar, especialmente de fibra alimentar (solúvel e insolúvel), dos portadores de diabetes *mellitus* tipo 2;

57

- Avaliar e comparar o estado nutricional dos pacientes com diabetes *mellitus* tipo 2 antes e após o consumo de biscoito salgado rico em fibra solúvel;
- Investigar a redução da glicemia mediante o consumo de biscoito salgado rico com fibra solúvel.

IV – Projeto de pesquisa:

A pesquisa será conduzida com indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 30 e 69 anos, portadores de diabetes *mellitus* tipo 2, atendidos em Unidade de Saúde do Distrito Sanitário Leste da Secretaria Municipal de Saúde de Goiânia – Goiás.

V – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

Os pesquisadores apresentam o TCLE de forma clara, sucinta e linguagem adequada a população que será avaliada.

VI – Parecer do CEP:

Ao analisar o projeto de pesquisa intitulado “Efeito de biscoito salgado rico em fibra solúvel na redução da glicemia de indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2”, o parecer é Aprovado, salvo melhor juízo deste comitê.

VII – Data da reunião: 07/06/2010

Assinatura do(a) relator(a):

Assinatura do(a) Coordenador(a)/ CEP: Maurício Martinez Sales


 Prof. Dr. Maurício Martinez Sales
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
 Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/UFPA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PARECER CONSUBSTANCIADO REFERENTE AO PROJETO DE PESQUISA Nº: 130/10

I – Identificação

- Título do projeto: Efeito de biscoito salgado rico em fibra solúvel na redução da glicemia de indivíduos com diabetes mellitus tipo 2.
- **Submissão de Emenda:** EFEITO DE REFRESCO EM PÓ DIET ENRIQUECIDO COM FIBRA SOLÚVEL NA REDUÇÃO DA GLICEMIA DE INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS TIPO II
- Pesquisador Responsável: Ana Clara Martins e Silva Carvalho
- Orientador (quando necessário):
- Instituição onde será realizado o estudo:
- Data de apresentação ao CEP/UFG: 19/10/2010
- Patrocinador: pesquisadores
- Área Temática: Grupo III

II – Estrutura do Protocolo (verificação dos documentos solicitados)

- Folha de Rosto do Comitê de Ética
- Folha de Rosto CONEP:
- Termo de compromisso com a Res. CNS 196,

III – Projeto Emendado:

As alterações:

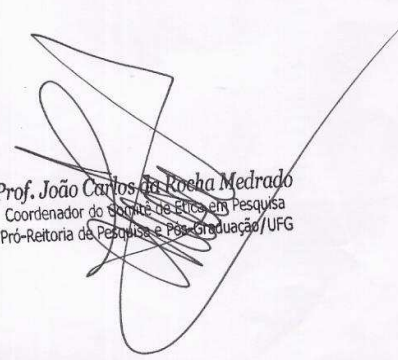
1. Mudança de alimento fonte de fibra: de biscoito salgado para refresco em pó. “Devido a problemas tecnológicos durante a produção do biscoito, a fabricação do mesmo tornou-se inviável. Portanto, outro alimento foi desenvolvido, com o mesmo objetivo, para teste do potencial da fibra solúvel em auxiliar no tratamento do diabetes. O novo produto desenvolvido é um refresco em pó enriquecido com fibra solúvel e adoçado com adoçante dietético.”
2. Alteração do local de coleta de dados: do distrito sanitário leste para distrito sanitário norte. “Esta alteração é necessária, pois atualmente no distrito sanitário leste está em andamento outro ensaio clínico com pacientes diabéticos tipo 2.”
3. Cronograma de coleta de dados: a partir de janeiro de 2011 (devido a necessidade de desenvolvimento de novo produto).

V – Parecer do relator em 27 de setembro de 2010.
Protocolo aprovada a emenda ao protocolo.

VI – Data da reunião:

Assinatura do(a) relator(a):

Assinatura do(a) Coordenador(a)/ CEP/UFG:


Prof. João Carlos da Rocha Medrado
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação/UFG

ANEXO C - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ARTIGO 1

Instructions to Authors

Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism publishes original research articles, reviews, and commentaries that focus on the application of physiology, nutrition, and metabolism to the study of human health, physical activity, and fitness. The published research, reviews, and symposia will be of interest to exercise physiologists, physical fitness and exercise rehabilitation specialists, public health and health-care professionals, as well as basic and applied nutritionists, physiologists, and biochemists. Manuscripts are selected for publication according to the extent and significance of new knowledge or ideas presented. Preference will be given to manuscripts that emphasize understanding of observed phenomena and interpretation of experimental results.

We encourage papers that lead from a clearly stated purpose or rationale, and from testable hypotheses, concepts, or questions, to identifiable conclusions or syntheses. Such papers may amplify, modify, question, or redirect accumulated knowledge. Rationale for the study and interpretation of the results should be set in a broad disciplinary or, ideally, interdisciplinary context. Methodological and modeling papers should include applications and provide verification of enhanced performance. Manuscripts dealing with unique pedagogical tools or approaches to the transmission of knowledge in fields covered by the Journal are also encouraged. We discourage papers that are essentially descriptive, except in emerging disciplines; confirm only previously established principles; or apply standard techniques without breaking new methodological ground. Studies that are clearly preliminary or fragmentary, or whose relevance to broader issues is not demonstrated, and interpretations solely of an unsupported speculative nature will not be entertained. Manuscripts submitted should be as comprehensive as possible; if a single paper cannot be produced, then closely related papers should be cross-referenced and submitted together.

Concise, efficiently written papers are encouraged. Longer manuscripts will be considered for publication if their significance and interpretation of the new knowledge are commensurate with their length.

Types of papers

Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism (Appl. Physiol. Nutr. Metab.) publishes reports of original research in French or English in the following categories: articles, brief communications, rapid communications, and technical notes. The Journal also publishes abstracts from annual meetings, invited reviews, current opinions, book reviews, abstracts of recently defended Ph.D. theses, and discussions and replies.

Length

Articles and invited reviews should normally be limited to 10 000 words, including tables and figures. (As a guide, count a typical figure or table as 250 words.) Brief communications, rapid communications, technical notes, current

opinions, discussions, and book reviews should be limited to 3000, 3000, 3000, 3000, 2000, and 1000 words, respectively.

Language

Papers must be clearly and concisely written in good English or French. Authors whose native language is not English or French should consult someone fluent in English or French prior to submission of the manuscript. Good writing improves the speed and effectiveness of review and publication.

The manuscript

Format and organization

The manuscript should be typewritten, double-spaced, on paper 8.5 × 11 in. (or ISO A4). Page and line numbers should be used, beginning with the title page. For material that is to be set in italics, use an italic font; do not underline. Use capital letters only when the letters or words should appear in capitals.

All manuscripts (other than book reviews and abstracts) should contain a title page (p. 1), an abstract (p. 2), followed by Introduction (p. 3), Materials and methods, Results, Discussion, and Acknowledgements sections, plus references, tables, figure captions, and appendices, in that order. (See descriptions of each part of the manuscript, below.) Tables and captions for illustrations should be on separate pages.

Organize tables and figures to facilitate comparisons, grouping related data in as few tables and figures as feasible. As far as possible, make the tables and figures clear without reference to the text.

All tables and equations are required to be in a workable format that can be physically manipulated. Equations should be represented in true editable format, **preferably using a math editor**, or they may be typed into the text. Tables and equations **must not be submitted in .gif, .jpg, or other picture formats** (neither within the manuscript nor as separate files). Tables must be in a workable table format (preferred), an Excel spreadsheet format, or typed into the text.

Begin sections and paragraphs with topic sentences containing generalizations that lead readily to the particulars. Giving a conclusion first and then supporting it not only improves readability but also facilitates assessment by other scientists. Failure to give the most newsworthy generalizations first is one of the most prominent shortcomings in presentation of manuscripts. Assure that everything in each section is relevant to the heading and that everything in each paragraph is relevant to the topic (opening) sentence.

Presenting a manuscript to maximize its online discoverability

Both titles and abstracts provide information for contemporary **alerting and information retrieval services**, and should therefore be informative but brief. In compliance with a request from the Chemical Abstracts Service, the Editors urge all authors to use full forenames rather than initials and (or) one forename. Authors are encouraged to include uniform resource locators (URLs) and digital object identifiers (DOIs) to enable readers to find material on the Web. URLs

and DOIs for references cited should be placed after the reference in the reference list; other URLs and DOIs should be placed in context in the text.

Authors can set up their manuscript to maximize its online discoverability by following a few simple guidelines. Because the Title and Abstract are free to all readers and because most search engines give extra weight to keyword phrases in headings and to repeated phrases, wording of the Title and Abstract is especially important to increase the chance your paper will be found. Follow the instructions below when writing your Title and Abstract; include keyphrases you feel a reader would use when conducting a literature search in the area of your paper.

Title

Titles not only provide information for alerting and information retrieval services, they are also the most heavily weighted element of a paper for online search engines. Therefore, titles should contain important descriptive phrases that relate to the topic and key result. Titles should be brief and clear.

Title page

The title page should contain the following: (i) the full title of the paper; (ii) all authors listed in the order in which they are to appear on the printed article; (iii) the name, address, telephone number, fax number, and e-mail address of the author responsible for correspondence; and (iv) the affiliation and address (including e-mail address) for each author. This should reflect the affiliation and address at the time of the study. Indicate current affiliations and addresses (including e-mail addresses) that differ from those in the by-line in a footnote.

Author names

The Editors urge all authors to use full forenames rather than initials and (or) one forename.

Abstract

An abstract is required for every contribution and should contain accurate descriptive words that will draw the reader to the content. This is particularly important because contemporary alerting services and search engines will search this text. The abstract should present the paper content concisely and accurately and should supplement, not duplicate, the title in this respect. Authors able to submit abstracts in both fluent English and French are encouraged to do so. Abstracts submitted in one language will be translated into the other official language by the journal translator. References should not be cited in the abstract unless they are absolutely essential, in which case full bibliographic information must be provided. Abstracts for **original research and invited reviews** should be less than 250 words, whereas abstracts for rapid communications, brief communications, current opinions, and technical notes should be less than 75 words. Invited editorials and letters to the editor do not have abstracts.

Key words

Six to 10 key words should be placed directly below the abstract.

Text

The text should be written and arranged to ensure that the observations reported may be reproduced and (or) evaluated by readers. Sources of biological materials, experimental methods, geographical locations, and

statistical methods should be described. Sources of commercially available laboratory or field equipment and fine chemicals should be indicated in parentheses; list the company name, city, and country. Material taken from research theses must be thoroughly edited for brevity and must conform to these Instructions to Authors. Authors are encouraged to include uniform resource locators (URLs) and digital object identifiers (DOIs) to enable readers to find material on the Web.

Introduction

Limit the introduction largely to the scope, purpose, and rationale of the study. Restrict the literature review and other background information to that needed to define the problem or set the work in perspective. An introduction generally need not exceed 375–500 words.

Materials and methods

The degree of reproducibility of experiments should be indicated either in general statements in Materials and methods and Results or, preferably, as statistical treatments of numerical data cited in tabular or graphic form. The experimental, or computational, material must be sufficiently detailed to permit reproduction of the work, but must be concise and avoid lengthy descriptions of known procedures; the latter should be specified by appropriate references. The reader's attention should be drawn to any new or unusual hazards encountered in the experimental work. Limit the information on materials and methods to what is needed to judge whether the findings are valid. To facilitate assessment, give all the information in one section when possible. Refer to the literature concerning descriptions of equipment or techniques already published, detailing only adaptations. If the section is long, consider using subheadings corresponding to headings for the findings. Identify figures that have been digitally enhanced or modified, and provide the software and technique used.

Results

Limit the results to answers to the questions posed in the purpose of the work and condense them as comprehensively as possible. Give the findings as much as possible in the terms in which the observations or measurements were made so as to avoid confusion between facts and inferences. Material supplementary to the text may be submitted and referenced in the text (see Supplementary material section).

Discussion or conclusion

Limit the Discussion to giving the main contributions of the study and interpreting particular findings, comparing them with those of other workers. Emphasis should be on synthesis and interpretation and exposition of broadly applicable generalizations and principles. If there are exceptions or unsettled points, note them and show how the findings agree or contrast with previously published work. Limit speculation to what can be supported with reasonable evidence. End the Discussion with a short summary of the significance of the work and conclusions drawn.

Acknowledgements

Acknowledgements should be written in the third person and kept to a concise recognition of relevant contributions. We strongly urge authors to limit acknowledgments to those who contributed substantially to scientific and

technical aspects of the paper, gave financial support, or improved the quality of the presentation. Avoid acknowledging those whose contribution was clerical only.

Footnotes

Footnotes to material in the text should not be used unless they are unavoidable, but their use is encouraged in tables. When used in the text, footnotes should be cited using superscript Arabic numbers (except in the tables, see below) and should be numbered serially beginning with any that appear on the title page. Each footnote should be typed on the manuscript page upon which the reference is made; footnotes should not be included in the list of references.

Equations

Equations should be clearly typed; triple-spacing should be used if superscripts and (or) subscripts are involved. Superscripts and subscripts should be legible and carefully placed. Distinguish between lowercase *l* and the numeral one, and between capital *O* and the numeral zero. A letter or symbol should represent only one entity and be used consistently throughout the paper. Each variable must be defined in the text. Numbers identifying equations must be in square brackets and placed flush with the left margin.

References

General form

The author is responsible for verifying each reference against the original article. Each reference must be cited in the text using the surnames of the authors and the year, for example, (Walpole 1985) or (Green and Brown 1990) or Green and Brown (1990). Depending on the sentence construction, the names may or may not be in parentheses, but the year always is. If there are three or more authors, the citation should give the name of the first author followed by *et al.* (e.g., Green *et al.* 1991). If references occur that are not uniquely identified by the authors' names and year, use *a*, *b*, *c*, etc., after the year, for example, Green 1983*a*, 1983*b*; Green and Brown 1988*a*, 1988*b*, for the text citation and in the reference list.

Uniform resource locators (URLs) or digital object identifiers (DOIs) are useful in locating references on the Web, and authors are encouraged to include these; they should be placed after the reference in the reference list (see example below).

Unpublished reports, private communications, and In press references

References to unpublished reports, private communications, and papers submitted but not yet accepted are not included in the reference list but instead must be included as footnotes or in parentheses in the text, giving all authors' names with initials; for a private communication, the year of communication should also be given (e.g., J.S. Jones (personal communication, 1999)). If an unpublished book or article has been **accepted for publication**, include it in the reference list followed by the notation "In press".

Presentation of the list

The reference list must be double-spaced and placed at the end of the text. References must be listed in alphabetical order according to the name of the

first author and not numbered. References with the same first author are listed in the following order. (i) Papers with one author only are listed first in chronological order, beginning with the earliest paper. (ii) Papers with dual authorship follow and are listed in alphabetical order by the last name of the second author. (iii) Papers with three or more authors appear after the dual-authored papers and are arranged chronologically.

General guidelines on references

References should follow the form used in current issues of the Journal. The names of serials are abbreviated in the form given in the *List of Journals Indexed for MEDLINE* (National Library of Medicine, National Institutes of Health, 8600 Rockville Pike, Bethesda, MD 20894, USA; www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html). In doubtful cases, authors should write the name of the serial in full. The Journal encourages the inclusion of issue numbers, which should be placed in parentheses after the volume number. References to nonrefereed documents (e.g., environmental impact statements, contract reports) must include the address where they can be obtained. The following bibliographic citations illustrate the punctuation, style, and abbreviations for references.

Journal article

Raman, M., and Allard, J.P. 2007. Parenteral nutrition related hepato-biliary disease in adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **32**(4): 646–654.

Journal article with URL

Raman, M., and Allard, J.P. 2007. Parenteral nutrition related hepato-biliary disease in adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **32**(4): 646–654. Available from rparticle.web-p.cisti.nrc.ca/rparticle/AbstractTemplateServlet?calyLang=eng&journal=apnm&volume=32&year=0&issue=4&msno=h07-056 [accessed 9 September 2007].

Journal article with DOI

Raman, M., and Allard, J.P. 2007. Parenteral nutrition related hepato-biliary disease in adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* **32**(4): 646–654. doi:10.1139/H07-056.

Report

Chief Medical Office. 2004. At least five a week: evidence of the impact of physical activity and its relationship to health. Department of Health, Waterloo, UK.

Book

Dishman, R.K., and Dunn, A.L. 1988. Exercise adherence: its impact on public health. Human Kinetics, Champaign, Ill.

Part of book

Healey, M.C. 1980. The ecology of juvenile salmon in Georgia Strait, British Columbia. In *Salmonid ecosystems of the North Pacific*. Edited by W.J. McNeil and D.C. Himsworth. Oregon State University Press, Corvallis, Oreg. pp. 203–229.

Paper in conference proceedings

Kline, V.M., and McClintock, T. 1994. Effect of burning on a dry oak forest infested with woody exotics. In *Proceedings of the 13th North American Prairie Conference: Spirit of the Land, Our Prairie Legacy*, Windsor, Ont., 6–9 August

1992. *Edited by* R.G. Wickett, P.D. Lewis, A. Woodcliffe, and P. Pratt. Department of Parks and Recreation, Windsor, Ont. pp. 207–213.

Institutional publications and pamphlets

Dzikowski, P.A., Kirby, G., Read, G., and Richards, W.G. 1984. The climate for agriculture in Atlantic Canada. Available from the Atlantic Advisory Committee on Agrometeorology, Halifax, N.S. Publ. ACA 84-2-500. Agdex No. 070.

Thesis

Keller, C.P. 1987. The role of polysaccharidases in acid wall loosening of epidermal tissue from young *Phaseolus vulgaris* L. hypocotyls. M.Sc. thesis, Department of Botany, The University of British Columbia, Vancouver, B.C.

Electronic citation

Quinion, M.B. 1998. Citing online sources: advice on online citation formats [online]. Available from www.worldwidewords.org/articles/citation.htm [accessed 20 October 2005].

Tables

Tables must be typed on separate pages, placed after the list of references, and numbered with Arabic numerals in the order cited in the text. The title of the table should be a concise description of the content, no longer than one sentence, that allows the table to be understood without detailed reference to the text. Column headings should be brief, but may be amplified by footnotes. Vertical rules should not be used. A copy of the Journal should be consulted to see how tables are set up and where the lines in them are placed. Footnotes in tables should be designated by symbols (in the order *, †, ‡, §, ||, ¶, #) or superscript lowercase italic letters. Descriptive material not designated by a footnote may be placed under a table as a Note. Numerous small tables should be avoided, and the number of tables should be kept to a minimum.

Figure captions

Figure captions should be listed on a separate page and be placed after the tables. The caption should informatively describe the content of the figure, without need for detailed reference to the text. Experimental conditions should not be included, but should be adequately covered in the Methods. For graphs, captions should not repeat axis labels, but should describe what the data show. A single caption can be provided for multipart (composite) figures, with necessary details on the separate parts identified by their individual labels. If the separate parts require enough information to warrant separate captions, then the composite should be separated into individual figures.

ANEXO D - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO ARTIGO 2

INSTRUÇÕES PARA AUTORES

A revista ABE&M publica contribuições originais de pesquisa básica, clínica e epidemiológica na área da Endocrinologia e Metabologia no formato de 1) artigo original, 2) revisão, perspectiva e atualização 3) apresentação de caso clínico e caso especial e 4) carta ao editor.

1. ARTIGO ORIGINAL

É uma contribuição científica destinada a divulgar resultados de pesquisa original que não tenha sido publicada ou submetida em outros meios de divulgação. O MS deve ser digitado em espaço duplo, arial 10, com no máximo 25 páginas, formatado em papel carta (216 x 279 mm) ou A4 (212 x 297 mm) com pelo menos 2,5 cm de margens de cada lado. Cada uma das seguintes seções deve ser iniciada em uma nova página: (A) Página título, (B) Resumo e Descritores, (C) Abstract (resumo em inglês) e Keywords, (D) Texto completo, (E) Agradecimentos, (F) Referências, (G) Tabelas (cada uma com título e rodapé), (H) Legendas das figuras e (I) Figuras. As páginas devem ser numeradas consecutivamente começando com a página título.

A. Página Título

Deve conter: (a) título do MS (em português e inglês), (b) nome e filiação institucional de todos os autores, (c) nome do(s) Serviço(s) e/ou Departamento(s) e Instituição(ões) onde o trabalho foi realizado, (d) nome e endereço completo (incluindo e-mail) do(a) autor(a) responsável pela correspondência, (e) "título abreviado", com até 40 caracteres (incluindo espaços entre palavras).

B/C. Resumo e Abstract

A segunda página deve conter um Resumo semi-estruturado do trabalho (contendo: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusões), com até 150 palavras.

Em página separada, apresentar o *Abstract*, que deve ser a tradução fiel do resumo para o idioma inglês.

Ao final do Resumo e do *Abstract* devem ser fornecidos 4 a 6 descritores do MS (e *keywords* correspondentes), para facilitar sua indexação posterior.

Estes descritores devem estar de acordo com os padrões do Index Medicus, que podem ser consultados no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br/>.

D. Texto

Deve ser dividido nas seguintes seções: (I) Introdução, (II) Métodos, (III) Resultados e (IV) Discussão.

I. Introdução: deve conter o propósito do trabalho, resumando os motivos do estudo e relevância científica. A revisão do assunto deve ser sucinta e evitar a inclusão de resultados ou conclusões do estudo a ser apresentado.

II. Métodos: deve conter uma descrição do modelo experimental empregado (pacientes ou animais de laboratório) com indicação de que o estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital ou Instituição de Pesquisa onde o estudo foi realizado, seguindo a Declaração de Helsinque e os Princípios Éticos

na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea).

Descrição dos métodos empregados citando os principais aparelhos e equipamentos utilizados (nome do fabricante e/ou origem do material entre parênteses) com detalhes técnicos suficientes dos procedimentos que possam permitir a reprodução do estudo apresentado. Métodos amplamente estabelecidos podem ser citados através de referências. Os métodos estatísticos devem ser descritos com detalhes suficientes para permitir a verificação dos resultados àqueles que tiverem acesso.

III. Resultados: devem ser apresentados em sequência lógica no texto, evitando repetir dados apresentados em tabelas ou figuras; somente as observações importantes devem ser enfatizadas.

Unidades de Medidas - As medidas e as respectivas abreviaturas devem obedecer a Unidade do Sistema Internacional (SI, <http://physics.nist.gov/cuu/Units>). As medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser relatadas em unidades do sistema métrico (metro, quilograma, litro) ou seus múltiplos decimais; temperaturas em graus centígrados (°C); pressão arterial em milímetro de mercúrio (mmHg) e os valores hematimétricos e químicos devem ser fornecidos no sistema métrico tradicional.

IV. Discussão: deve comentar os aspectos novos e importantes obtidos do estudo em relação ao acervo da literatura disponível. Ainda nessa seção devem-se focalizar as conclusões obtidas. Evitar repetir resultados ou informações já apresentadas em outras seções. Deve-se ressaltar as implicações dos achados, suas limitações e mesmo recomendações para estudos futuros.

E. Agradecimentos

Em nova página, incluir: (i) contribuições que necessitem agradecimentos, mas não justifiquem autoria, (ii) agradecimentos a auxílio técnico, financeiro e material, incluindo auxílio governamental e/ou de laboratórios farmacêuticos, e (iii) Conflito de Interesse (inclusão obrigatória): descrever as colaborações financeiras que possam representar potencial conflito de interesse e/ou declarar a inexistência de conflito de interesse que possa interferir na imparcialidade do trabalho científico.

F. Referências (máximo de 40 para artigo original)

Devem ser numeradas consecutivamente em ordem de aparecimento no texto e identificadas por numerais arábicos entre parênteses, conforme o exemplo: "Houve uma atualização da medicina molecular (3), seguida de avanços na área de genética aplicada (4-6), que ...".

Quando houver referências em tabelas e figuras deverá obedecer à ordem correspondente à localização onde as tabelas e figuras estão mencionadas no texto. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o estilo usado no Index Medicus e seguindo o formato de citação recomendado pelo ICMJE. A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do autor. Trabalhos aceitos, mas ainda não publicados, podem ser incluídos, fornecendo-se o nome do periódico seguido do ano e da informação: (no prelo). Deve-se evitar a citação de

resumos apresentados em congressos. Recomendamos a utilização de programas de editoração de referências bibliográfica (por exemplo, EndNote, Reference Manager) selecionando-se a opção de estilo Vancouver.

Alguns exemplos:

Artigo em Revistas (listar todos os autores, mas se o número exceder seis, acrescentar: et al.):

Suszko MI, Lo DJ, Suh H, Camper SA, Woodruff TK. Regulation of the rat follicle-stimulating hormone beta-subunit promoter by activin. *Mol Endocrinol*. 2003;17(3):318-32.

Thomas TZ, Wang H, Niclasen P, O'Bryan MK, Evans LW, Groome NP, et al. Expression and localization of activin subunits and follistatins in tissues from men with high grade prostate cancer. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997;82(11):3851-8.

Artigo eletrônico na Internet publicado antes da versão impressa:

Yu WM, Hawley TS, Hawley RG, Qu CK. Immortalization of yolk sac-derived precursor cells. *Blood*. 2002;100(10):3828-31. Epub 2002 Jul 5.

Artigo eletrônico na Internet sem versão impressa:

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs*. [serial on the Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

Capítulo de Livro:

Conte FA, Grumbach MM. Abnormalities of sexual determination and differentiation. In: Greenspan FS, Gardner DG, editors. *Basic & clinical endocrinology*. 6th ed. New York:McGraw-Hill; 2001.p.509-46.

Livro:

Leder P, Clayton DA, Rubenstein E. *Introduction to molecular medicine*. New York: Scientific American; 1994.

Base de dados na Internet:

Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [database on the Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/archive/20061212/mesh/jablonski/syndrome_title.html

MeSH Browser [database on the Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002 - [cited 2003 Jun 10]. Meta-analysis; unique ID: D015201; [about 3 p.]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html> Files updated weekly

G. Tabelas

Cada tabela deve ser apresentada em folha separada, digitada em espaço duplo e numerada em arábico, conforme seu aparecimento no texto; deve conter um título breve na parte superior e as explicações, legenda e estatística indicadas adequadamente no rodapé.

H/I. Figuras e Legendas

As figuras deverão ser preparadas originalmente em arquivo TIFF (*Tagged Image File Format*) ou EPS (*Encapsulated PostScript*) ou GIF (*Graphics Interchange Format*). As letras, os números e os símbolos inseridos nas figuras

devem ser claros e de tamanho suficiente para serem legíveis, mesmo após redução substancial para publicação. Os títulos e legendas das figuras devem ser fornecidos em folha separada, e nunca na própria figura. Por ocasião da submissão inicial, as figuras poderão estar inseridas no arquivo Word ou PowerPoint, no entanto, quando aceito o MS, deverão ser enviadas as figuras nos arquivos originais com resolução mínima de 300 dpi. A publicação padrão contempla somente duas cores (preto - vermelho) por isso devem ser evitadas figuras multicoloridas. A inclusão de figura colorida implicará no encargo financeiro (R\$ 900,00/cada figura) que será custeado pelo autor, oportunamente solicitada pelo editor.