

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

Fernanda Duarte Moreira

**RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS
ADIÇÃO ALTERNADA DE FARELO DE TRIGO, FARINHA
DE MARACUJÁ E PÓ DE ALGAS MARINHAS NO
DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em Saúde
Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Orientadora: Jane Dullius

Brasília

2011

Fernanda Duarte Moreira

**RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS ADIÇÃO
ALTERNADA DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DE MARACUJÁ E
PÓ DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em Saúde
Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Aprovada em 26 de junho de 2011.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dr^ª. Jane Dullius

(Orientadora – Faculdade de Ciências da Saúde/UnB)

Prof^ª. Dr^ª. Maria Rita Carvalho Garbi Novaes

(Membro Interno – Faculdade de Ciências da Saúde/UnB)

Prof^ª. Dr^ª. Andrea Sugai Mortoza

(Membro Externo – Pós Graduação em Bioética/UCB)

Prof. Dr. Ricardo Moreno

(Membro Externo, suplente – Pós Graduação em Educação Física/UnB)

Brasília-DF

2011

Dedico este trabalho ao meu filho, minha contribuição para um mundo melhor, e aos meus pais, exemplos de superação e força.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus, pela vida maravilhosa e por todas as oportunidades proporcionadas. Por ter colocado esse negócio de “mestrado” na minha vida no momento em que minha cabeça mais precisava ficar ocupada.

Agradeço aos meus pais, Maria da Conceição Duarte Moreira e Sebastião Severiano Moreira, por terem me dado todo espaço para ser livre. Agradeço por terem me dado o que eu precisava para chegar até aqui: o exemplo.

Ao meu filho, o anjo Gabriel, por ter escutado tantas vezes “não posso agora” e “não vai dar, mamãe precisa estudar” e nunca ter feito sequer um biquinho pra mim. Agradeço por ele ter me esperado para brincar, brincando.

À minha vó e madrinha (vó Geni), que conduziu (conduz) meu caminho lá do céu.

Aos meus irmãos, Aline e Paulo, pelos momentos de distração, sorrisos e conversas encorajadoras.

Ao cunhado Rodrigo que chegou em nossas vidas para somar um pouco mais e tem feito esse papel.

À Prof^a Dra. Jane Dullius, pela paciência e tolerância, por ter me ensinado a aceitar que as coisas podem seguir de forma diferente da planejada, por me escutar e sorrir e, principalmente, por proporcionar toda essa troca de experiências em um verdadeiro processo de educação para a vida, para a doce vida.

A todos os diabéticos que doaram grande parte do seu tempo para tornar esse sonho realidade e acreditaram no sucesso desse trabalho, tanto quanto eu.

Aos queridos monitores Alex Moreira, Talita Marques, Ana Cristina Franco e Carina da Silva Rocha, por se dedicaram arduamente pela simples e fascinante oportunidade de aprender um poucos mais. Saibam que sem vocês esse trabalho não teria sido possível.

Aos diretores e gerentes da Regional de Saúde do Núcleo Bandeirante por toda a ajuda logística, por cederem a estrutura física, pelo apoio emocional e por acreditaram na minha capacidade de concretizar esse trabalho.

Às queridas colegas de trabalho, Sônia (coordenadora do Programa de Diabetes da Regional) e Anelena (nutricionista), que se entusiasmaram com o trabalho e me incentivaram em todos os momentos.

À Prof^a. Dr^a. Maria Rita Carvalho Garbi Novaes que, não tenho palavras para explicar, sempre passou pela minha vida trazendo luz.

À Prof^a. Dr^a. Andrea Sugai e ao Prof. Dr. Ricardo Moreno por tão prontamente terem aceitado compor a banca avaliadora.

Aos amigos Caio Eduardo Reis e Guilherme Mendes, não somente pelo apoio estatístico, mas pelas conversas motivadoras, as várias revisões feitas, os esclarecimentos de dúvidas e as horas de sono perdidas nos encontros noturnos para estudos e discussões (estou devendo a cerveja e vou pagar).

Ao Prof. Dr. Celso Chiarini pela ajuda na análise estatística em um momento de tantas dúvidas e pela empolgante explanação sobre os resultados.

Ao Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade de Brasília / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro da bolsa de mestrado.

“Não sabendo que era impossível, foi lá e fez”

(Jean Cocteau)

RESUMO

RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS ADIÇÃO ALTERNADA DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DE MARACUJÁ E PÓ DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE HOMENS DIABÉTICOS TIPO 2

RESPOSTA AGUDA SOBRE A SACIEDADE E A GLICEMIA DE HOMENS DIABÉTICOS TIPO 2 APÓS O CONSUMO DE DESJEJUM ACRESCIDO DE DIFERENTES TIPOS DE FIBRAS

INTRODUÇÃO: A diabetes mellitus é caracterizada por hiperglicemia crônica resultante de alterações na ação e/ou secreção de insulina. Fatores dietéticos, como consumo adequado de fibras alimentares, podem auxiliar tanto na prevenção quanto no tratamento da doença. As quantidades e os tipos de fibras indicadas para aumentar a saciedade e melhorar a resposta glicêmica em diabéticos tipo 2 são diversos, porém, não há estudos comparando a saciedade e o efeito glicêmico agudos após o consumo de diferentes alimentos fontes de tipos de fibras variados. **OBJETIVO:** Conhecer a resposta aguda sobre a saciedade e a glicemia de homens diabéticos tipo 2 após o consumo alternado de desjejum acrescido de farelo de trigo, farinha de maracujá e pó de algas marinhas. **MATERIAL E MÉTODO:** Tratou-se de um ensaio clínico *crossover* com 31 homens diabéticos tipo 2. Eles realizaram curva glicêmica após consumo de: Refeição Padrão contendo 50g de carboidratos (RP), RP com farelo de trigo, RP com farinha de maracujá e RP com pó de algas marinhas. Durante o experimento eles preencheram escalas analógicas visuais para avaliar a palatabilidade das refeições testadas e a sensação subjetiva de fome-saciedade causada pelas refeições. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As variações glicêmicas nos minutos 30, 45 (P=0,04), 120 (P=0,02) e 180 (P=0,00) foram menores após o consumo de RP acrescida de farelo de trigo (fibra insolúvel). Embora os dados descritos em outros estudos sejam inconsistentes, poucos trabalhos testaram dosagens fisiológicas de fibras. Não houve alteração glicêmica após o consumo de RP + farinha de maracujá (mix

de fibras) e RP + pó de algas marinhas (fibra solúvel). Os *scores* de saciedade e de palatabilidade (aparência geral, sabor, textura e cheiro) não apresentaram diferenças significativas entre as refeições. Foi observado baixo consumo de frutas, verduras, legumes e alimentos integrais entre os diabéticos tipo 2 participantes deste estudo, o que torna ainda mais arriscado o início intempestivo de grandes dosagens de fibras, podendo causar malefícios á saúde. **CONCLUSÃO:** Os resultados deste estudo sugerem que a fibra insolúvel, em dosagem adequada, acrescida no desjejum de homens diabéticos tipo 2 é capaz de promover benefício glicêmico agudo. São necessários outros estudos para compreender as dosagens ideais de fibras solúveis e mix de fibras para obtenção de efeito glicêmico agudo.

Palavras-chave: fibra dietética, fibra solúvel, fibra insolúvel, diabetes, saciedade, palatabilidade, consumo de fibras.

ABSTRACT

ACUTE GLYCEMIC RESPONSE AND SATIETY AFTER ALTERNATING ADDITION OF WHEAT BRAN, PASSION FRUIT FLOUR AND POWDER SEA ALGAE DURING THE BREAKFAST OF TYPE 2 DIABETIC MEN

ACUTE RESPONSE ON SATIETY AND GLYCEMIA OF TYPE 2 DIABETIC MEN AFTER CONSUMPTION OF BREAKFAST ADDED WITH DIFFERENT KINDS OF FIBERS.

INTRODUCTION: Diabetes Mellitus is characterized by chronic hyperglycemia which is a result of some modification in insulin action and/or secretion. Dietary factors, as the adequate alimentary fibers intake, can be a support in the prevention and treatment of the illness. There is a great diversity of amounts and types of specific fibers to raise the satiety and improve the glyceemic response of type 2 diabetic people; however, there are not studies comparing satiety and acute glyceemic effects after the consumption of different sources of a great variety of fibers. **AIM:** The aim of this study is to know the acute response on satiety and glycaemia of type 2 diabetic men after alternating breakfast added with wheat bran, passion fruit flour or powder sea algae. **MATERIAL E METHODS:** It was about a crossover clinical trial with 31 type 2 diabetic men. They did glyceemic curves after the consumption of: Standard Meal with 50g of carbohydrates (SM); SM added with wheat bran; SM added with passion fruit flour and SM added with powder sea algae. During the test, they filled a visual analogical scale to evaluate the taste of the tested meals and the subjective sensation of hungry-satiety as consequence of the meals. **RESULTS E DISCUSSION:** The glyceemic variability after 30 minutes, 45 (P=0.04), 120 (P=0.02) and 180 (P=0.00) were smaller after the consumption of SM added with wheat bran (insoluble fiber). Although the described data in other studies are inaccurate, few works had tested physiologic dosages of fibers. There were not glyceemic modifications after the consumption of SM + passion fruit flour (mix of fibers) and SM + powder sea algae

(soluble fiber). The score of satiety and taste (general appearance, flavor, texture and smell) had not significant differences among the meals. A low consumption of fruits, vegetables and integral foods by type 2 diabetic people who has participated of this study was detected; thus an inappropriate beginning of high doses of fibers can became it risky and can be harmful to their health. **CONCLUSION:** The results of this study show that insoluble fiber used on adequate doses added in the breakfast of type 2 diabetic men can contribute to an acute glycemic benefit. Other studies are necessary to comprehend the ideal doses of soluble fibers and mix of fibers to obtain an acute glycemic effect.

Key-words: dietary fiber, soluble fiber, insoluble fiber, diabetes, satiety, taste, fiber consumption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desenho experimental do estudo.....	44
Figura 2. Grau de escolaridade.....	49
Figura 3. Medicamentos em uso.....	50
Figura 4. Locais das refeições.....	51
Figura 5. Curvas glicêmicas.....	56
Figura 6. Quanta fome você sente agora?.....	60
Figura 7. Você gostaria de comer alguma coisa a mais?.....	60
Figura 8. Quanto você está concentrado?.....	61
Figura 9. Quão saciado você se sente agora?.....	62
Figura 10. Você gostaria de comer alguma coisa salgada agora?.....	62
Figura 11. Você gostaria de comer alguma coisa doce agora?.....	63
Figura 12. Você gostaria de comer alguma coisa gordurosa agora?.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informação nutricional da Refeição Padrão (RP).....	41
Tabela 2. Informação nutricional dos produtos testados.....	42
Tabela 3. Média \pm DP das características apresentadas pelos participantes do estudo.....	48
Tabela 4. Média \pm DP dos escores das características sensoriais das refeições oferecidas.....	53
Tabela 5. Média, DP, CV%, valores mínimos e máximos das glicemias.....	54
Tabela 6. Área abaixo da curva glicêmica.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Efeitos fisiológicos das fibras alimentares.....	08
--	----

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	01
PARTE I – ARTIGO DE REVISÃO: FIBRAS ALIMENTARES E SEUS EFEITOS FISIOLÓGICOS.....	03
PARTE II – ARTIGO DE REVISÃO: EFEITO DE FIBRAS SOLÚVEIS, INSOLÚVEIS E MIX DE FIBRAS EM DIABÉTICOS TIPO 2.....	19
PARTE III – ARTIGO ORIGINAL: RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS ADIÇÃO ALTERNADA DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DE MARACUJÁ E PÓ DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2.....	33
1. INTRODUÇÃO.....	33
2. OBJETIVOS.....	35
2.1 Objetivo Geral.....	35
2.2 Objetivos Específicos.....	35
3. MATERIAL E MÉTODO.....	36
3.1 Delineamento experimental do estudo.....	36
3.2 População e amostra.....	36
3.3 Procedimentos para coleta de dados.....	38
3.4 Intervenção.....	43
3.5 Retorno aos indivíduos.....	45
3.6 Análise estatística.....	45
3.7 Aspectos éticos.....	46

3.8 Limitações da pesquisa.....	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
4.1 Caracterização da amostra.....	47
4.2 Hábito de consumo de fibras alimentares nos últimos 12 meses.....	51
4.3 Palatabilidade das refeições testadas.....	52
4.4 Avaliação glicêmica.....	53
4.5 Sensação subjetiva de fome-saciedade.....	60
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
7. ANEXOS.....	71

APRESENTAÇÃO

Fibras sempre foi um assunto em discussão e não existem trabalhos que utilizaram dosagens palatáveis (que possam ser introduzidas como hábito de consumo alimentar) e de forma “fisiológica” para avaliar seus efeitos em diabéticos tipo 2.

O consumo de fibras alimentares geralmente faz parte das recomendações dietéticas dirigidas aos portadores de diabetes. Assim, considerou-se importante avaliar a resposta glicêmica aguda e saciedade em homens adultos diabéticos tipo 2 após o consumo de desjejum acrescidos de dosagens controladas de diferentes tipos de alimentos fontes de fibras.

Na primeira parte deste trabalho será apresentado o artigo de revisão “Fibras alimentares e efeitos fisiológicos”. O principal objetivo desse artigo, encaminhado para publicação na Acta Médica Portuguesa, foi apresentar os mecanismos fisiológicos positivos e negativos relacionados ao consumo de fibras alimentares e sua relação com algumas patologias. Conclui-se que as fibras modificam a fisiologia do trato gastrointestinal, principalmente com relação à absorção de nutrientes e velocidade do trânsito intestinal.

A segunda parte desse trabalho traz o artigo de revisão “Efeitos relacionados ao consumo de fibras solúveis, insolúveis e mix de fibras por diabéticos tipo 2” que pretendeu fazer um estudo mais específico, em outros trabalhos, sobre os efeitos encontrados após o consumo de diferentes tipos de fibras e seus possíveis benefícios para portadores de diabetes.

Na terceira parte deste trabalho são apresentados os dados e discutidos os resultados da pesquisa com intervenção que darão origem ao artigo original “Resposta aguda sobre a saciedade e a glicemia de diabéticos tipo 2 após o consumo de desjejum acrescido de diferentes tipos de fibras”. O objetivo geral do trabalho foi conhecer a resposta glicêmica aguda e a saciedade após adição alternada de farelo de trigo (fibra insolúvel), farinha de maracujá (mix de fibras) e pó de algas marinhas (fibra solúvel) no desjejum de homens adultos diabéticos tipo 2.

Diabéticos podem ser beneficiados com um consumo adequado de fibras, porém, são necessários mais trabalhos com esses pacientes para conhecer as dosagens mais adequadas e em quanto tempo é possível observar efeitos positivos. O efeito agudo do consumo de fibras tem sido pouco pesquisado e é necessário conhecê-lo para indicação das fibras para efeito terapêutico.

Existem muitas variáveis capazes de promover alterações glicêmicas em sujeitos diabéticos. Nesse sentido, procurou-se realizar um desenho experimental cuidadoso nesse trabalho. Para isso foi necessário inicialmente realizar ampla revisão sobre o tema e foi observado que poucos estudos foram realizados com maior rigor metodológico para controle dessas variáveis.

Após a revisão, foi realizada a intervenção para avaliar as respostas que os homens diabéticos teriam após consumo de diferentes tipos de fibras dentro de um protocolo controlado.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para uma melhor compreensão e uso das fibras na alimentação de diabéticos, observando seus possíveis efeitos relacionados e as quantidades fisiológicas para uso.

PARTE 1 – ARTIGO DE REVISÃO

FIBRAS ALIMENTARES E EFEITOS FISIOLÓGICOS

DIETARY FIBER AND PHYSIOLOGICAL EFFECTS

Fernanda Duarte MOREIRA¹, Maria Héli da Guedes LOGRADO², Jane DULLIUS³

¹Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília, Nutricionista clínica da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal;

²Nutricionista clínica da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal,

³Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília e Docente da Universidade de Brasília

Endereço para correspondência:

Fernanda Duarte Moreira

End.: QE 04 Conjunto M Casa 85 Bairro: Guará I CEP: 71.010-133

Cidade: Brasília Estado: Distrito Federal País: Brasil

FIBRAS ALIMENTARES E EFEITOS FISIOLÓGICOS

RESUMO

De acordo com o grau de solubilidade em água, as fibras alimentares (FA) são classificadas em solúveis (FAS) e insolúveis (FAI). FAS incluem pectinas, gomas, mucilagens e polissacarídeos de armazenagem. A lignina, a celulose e a hemicelulose insolúvel são consideradas FAI. Características físico-químicas – como viscosidade, capacidade fermentativa e de retenção de água, trocas catiônicas, disponibilidade para associação com ácidos biliares, favorecimento do volume fecal e substrato para a flora bacteriana – que variam em função dos componentes das FA determinam propriedades que são responsáveis por efeitos nutricionais e fisiológicos benéficos à saúde humana.

O objetivo deste estudo foi fazer uma revisão crítica de literatura sobre os efeitos terapêuticos e indesejáveis proveniente de pesquisas com FA.

Foram utilizadas as bases de dados: Medline (National Library of Medicine, USA), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Scielo (Scientific Electronic Library Online). Foram selecionadas publicações em inglês, português e espanhol no período de 2000 a 2010 anos. Descritores utilizados: fibra alimentar, fibra solúvel, fibra insolúvel e suas respectivas traduções para as línguas inglesa e espanhola.

Há indicação terapêutica de FA para redução dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares e para prevenção e tratamento de diabetes melito tipo 2, obesidade, constipação, hemorróidas, hérnia hiatal, doença diverticular e câncer de cólon, entre outras condições. Porém, efeitos indesejáveis como deficiência de zinco, magnésio, cálcio, ferro e fósforo; má absorção de medicamentos, meteorismo, diarreia e hipoglicemias podem ocorrer após o uso indiscriminado de FA.

Existe grande variedade de FA presentes nos alimentos e, tanto suas características físico-químicas, quanto seus efeitos fisiológicos, não estão bem definidos. É essencial conhecer a ação dos diferentes tipos de fibras relacionados com os cada efeito fisiológico.

Palavras-chave: fibra alimentar, fibra solúvel e fibra insolúvel, efeitos fisiológicos.

DIETARY FIBER AND PHYSIOLOGICAL EFFECTS

ABSTRACT

According to its solubility in water, dietary fiber (DF) are classified as soluble (FAS) and insoluble (FAI). FAS include pectins, gums, mucilages and storage polysaccharides. The lignin, cellulose and hemicellulose are considered insoluble FAI. Physicochemical characteristics – such as viscosity, fermentation capacity and water retention, cation exchange availability for association with bile acids, favoring fecal volume and substrate for the bacterial flora – which vary depending on the components of the FA determine properties that are responsible for nutritional and physiological effects potentially beneficial to human health.

The aim of this study was to perform a critical review in the literature on the therapeutic indications and side effects of FA.

We used the databases of the Virtual Health Library (BVS), Medline (National Library of Medicine, USA), Lilacs (Latin American and Caribbean Health Sciences) and Scielo (Scientific Electronic Library Online). We selected publications in English, Portuguese and Spanish for the last 10 years. Keywords used: dietary fiber, soluble fiber, insoluble fiber and their translations into Portuguese and Spanish.

There is FA indication to reduce risk factors for cardiovascular diseases and for prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus, obesity, constipation, hemorrhoids, hiatal hernia, diverticular disease and colon cancer, among other conditions. However, side effects such as lack of zinc, magnesium, calcium, iron and phosphorus, poor absorption of drugs, bloat, diarrhea, and hypoglycemia may occur after the indiscriminate use of FA

There is a great variety of FA in food, and both their physicochemical characteristics, and its physiological effects are not well defined. Knowing the effects of each type of fiber should be essential to achieve the desired physiological effects.

Keywords: dietary fiber, soluble fiber and insoluble fiber.

DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A definição exata para fibra alimentar (FA) é discutida desde 1970 sem que haja um consenso. A forma mais adequada para a sua classificação também não foi estabelecida, principalmente por que as fibras podem ser definidas e classificadas tanto por seus atributos fisiológicos como por sua composição química¹.

A Comissão em Nutrição e Alimentos para Usos Especiais na Dieta (*Codex Alimentarius Commission*) define fibras dietéticas como "polímeros de carboidratos com dez ou mais unidades monoméricas, as quais não são hidrolisadas por enzimas endógenas no intestino de seres humanos e que pertencem às seguintes categorias: 1) polímeros de carboidratos comestíveis inerentes aos alimentos que são consumidos; 2) polímeros de carboidratos obtidos a partir de matéria-prima alimentar por meio de procedimentos enzimáticos, físicos ou químicos, com algum efeito fisiológico benéfico à saúde ou 3) polímeros de carboidratos sintéticos que tenham apresentado algum efeito fisiológico benéfico à saúde". Há significativa controvérsia entre os diversos países membros da Codex e a definição de FA ainda permanece em discussão².

As FA podem ser classificadas, de acordo com o seu grau de solubilidade em água, em solúveis (FAS) e insolúveis (FAI) e essa classificação é a mais empregada para abordar seus efeitos fisiológicos e nutricionais. As fibras solúveis incluem as pectinas, gomas, mucilagens (como o psyllium, um polissacarídeo viscoso) e polissacarídeos de armazenagem. A lignina, a celulose e a hemicelulose insolúvel são consideradas FAI³.

EFEITOS FISIOLÓGICOS

As fibras permitem a ocorrência de respostas locais, como os efeitos no trato gastrointestinal, e de respostas sistêmicas, como os efeitos metabólicos. Os efeitos fisiológicos são variados e estão associados ao tipo de fibra ingerida⁴.

As propriedades das fibras relacionadas às características físico-químicas – como viscosidade, capacidade de retenção de água, trocas catiônicas, disponibilidade para associação com os ácidos biliares, capacidade de fermentação, favorecimento de volume fecal e substrato para a flora bacteriana – variam em função da estrutura química dos componentes que fazem parte da fibra⁴.

A viscosidade da fibra pode retardar o esvaziamento gástrico e aumentar a saciedade. A menor velocidade no esvaziamento gástrico pode ser um resultado direto da presença do

alimento no estômago, ou um resultado indireto, devido à alteração dos hormônios liberados após a passagem do alimento pelo esfíncter pós-pilórico⁵.

A presença das FAS no intestino delgado dificulta a ação de enzimas hidrolíticas e torna mais espessa a barreira da camada estacionária de água, o que dificulta a absorção de nutrientes e retarda a digestão, afetando a resposta pós-prandial de glicose e ácidos graxos⁵.

As FAI reduzem a atividade das enzimas digestivas amilase, lipase, tripsina e quimiotripsina. Elas também aumentam a motilidade do bolo alimentar no intestino delgado, diminuindo o tempo de contato dos nutrientes com a superfície da mucosa e causando menor digestão e absorção de nutrientes⁵.

Os mecanismos relacionados ao aumento da saciedade incluem o retardo no esvaziamento gástrico, efeito dos hormônios reguladores de apetite, e moderação dos níveis de glicose plasmáticos devido à menor resposta insulínica pós-prandial. Dessa forma, a fibra modifica o processo de ingestão, digestão e absorção, influenciando a saciação (satisfação que se desenvolve durante a refeição, levando à interrupção desta) e a saciedade (estado que inibe o consumo de nova refeição, consequência da alimentação anterior). O efeito de saciedade produzido pela FA de uma refeição também reduz a energia ingerida na refeição subsequente⁶.

A capacidade de retenção de água pelas fibras aumenta o peso das fezes e diminui o tempo de trânsito intestinal, permitindo menor contato de substâncias tóxicas e irritantes com a mucosa, em função da velocidade e da diluição⁶.

Apesar de serem resistentes às enzimas humanas produzidas no trato gastrointestinal, ao atravessarem a válvula ileocecal, as FA entram em contato com enzimas produzidas por bactérias colônicas que são capazes de degradar frações integrantes das fibras. A partir desse processo de digestão bacteriana e fermentação, são gerados diversos produtos (hidrogênio, metano, dióxido de carbono, água e ácidos graxos acético, propiônico e butírico) no lúmen intestinal⁶.

A maior produção de gases e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e o aumento do volume fecal distendem a parede da região e estimulam a propulsão do bolo fecal, sendo a absorção desses ácidos graxos quase que completa. Embora parte do butirato seja oxidado pelos colonócitos, a maioria chega ao fígado através da veia porta^{6,7}.

O propionato e o butirato são removidos na primeira passagem pelo fígado e concentrações aumentadas do acetato no sangue periférico podem ser observadas horas após o consumo de fibras solúveis. Os AGCC são prontamente oxidados e contribuem com até 10%

do aporte de energia do valor energético total. Os gases e ácidos graxos voláteis produzidos durante a fermentação das FA podem ser absorvidos e utilizados ainda no metabolismo aeróbico do organismo bacteriano, favorecendo a proliferação de bactérias benéficas à saúde⁷.

Nesse sentido, o aumento do volume fecal é uma consequência da retenção de água e da proliferação bacteriana no intestino (propriedades relacionadas ao consumo de FAS), o que modifica a consistência das fezes e aumenta a frequência das evacuações⁷.

A FAI mantém a estrutura do bolo fecal no cólon, é pouco fermentável e tem menor capacidade de retenção de água⁷.

Os efeitos fisiológicos das fibras em cada segmento do trato gastrointestinal estão descritos na Quadro 1.

Quadro 1. Efeitos fisiológicos das fibras alimentares

Estômago e duodeno	Retarda o esvaziamento Diminui o pH (suco duodenal) Aumenta a viscosidade do suco duodenal
Intestino delgado	Altera a velocidade de trânsito Diminui a absorção de: zinco, ferro, cálcio, fósforo, magnésio e glicose
Pâncreas	Diminui a atividade das enzimas presentes na secreção pancreática: lipase, amilase e tripsina
Bile	Aumenta a concentração dos sais biliares (espessamento) Diminui a concentração do colesterol
Cólon	Aumenta o volume do bolo fecal (capacidade hidrofílica) Aumenta a flora bacteriana Altera a velocidade de trânsito intestinal Diminui a pressão intracólica

Fonte: Cummings, 2001⁷.

INFLUÊNCIA FISIOLÓGICA DA INGESTÃO DE FIBRAS ALIMENTARES

Diabetes Mellitus

O consumo adequado de FA contribui tanto na prevenção quanto no tratamento do diabetes melito tipo 2 (DM2). Os polissacarídeos viscosos da dieta diminuem a absorção de carboidratos devido à lentidão na mistura do conteúdo no lúmen intestinal, causando lentidão na difusão, menor contato das enzimas intestinais com seus respectivos substratos e retardo no transporte e absorção⁸.

Estudos de intervenção mostraram que tanto o baixo índice glicêmico do alimento quanto a sua quantidade de fibra solúvel resultou em efeitos favoráveis sobre as respostas glicêmica e insulínica pós-prandiais em pacientes com e sem DM. Em pacientes com DM2, os estudos mostram benefícios sobre o controle glicêmico também a longo prazo⁸.

Em estudos que avaliaram a resposta pós-prandial, as refeições contendo quantidades suficientes de FAS (beta-glucana, psyllium ou goma-guar) diminuíram as respostas da insulina e da glicose, tanto em indivíduos saudáveis como em pacientes com DM2. Essas fibras têm sido recomendadas a pacientes com DM2 a fim de melhorar a resposta pós-prandial de insulina e glicose, além do ter efeito anti-hiperlipidêmico⁸.

A beta-glucana da aveia é conhecida pelo seu efeito na redução dos níveis pós-prandiais de glicose e insulina após carga oral glicêmica em pacientes diabéticos. Foi demonstrado a diminuição progressiva das concentrações plasmáticas de glicose de 33% a 63% e das concentrações de insulina de 33% a 41% com a adição de 4 a 8,4 g de beta-glucana no café da manhã teste (acrescido com farelo de aveia) em comparação ao café da manhã controle. No entanto, os benefícios fisiológicos do seu uso podem ser perdidos se a viscosidade da fibra for reduzida em consequência do processamento do alimento⁹.

Estudo de intervenção com homens diabéticos e hipercolesterolêmicos, cujo grupo controle recebeu placebo-celulose e o grupo experimental recebeu psyllium (10 g/dia) por oito semanas, demonstrou redução da hemoglobina glicada (HbA_{1c}) em 6,5% (diferença absoluta de 0,8%) em relação ao grupo controle. Houve também diminuição na concentração de glicose pós-prandial de 11% após o almoço e 19% ao final do dia no grupo experimental¹⁰.

Doença Cardiovascular

O consumo de cereais, leguminosas e frutas é uma importante alternativa para redução dos fatores de risco de doenças cardiovasculares¹¹.

A ação da pectina como agente hipocolesterolêmico em animais está evidenciada em diversos trabalhos¹²⁻¹⁶. Em um estudo pré-clínico utilizando farinha rica em fibra solúvel (pectina), Chau e Huang observaram uma diminuição dos níveis de triglicéridios, colesterol sérico e hepático¹⁷.

Aller et al (2004) mostraram ainda que o aumento modesto na ingestão de FAS diminuiu os níveis de LDL-c sem diminuir os níveis de HDL-c, sendo esse um objetivo importante no tratamento de dislipidemias⁸.

Obesidade

As pesquisas sugerem que as FA dos cereais e produtos à base de grãos integrais são capazes de prevenir a obesidade e o ganho de peso¹⁸.

Estudos observacionais de caráter longitudinal mostram resultados mais sólidos relacionando o consumo de fibras com a redução do risco de obesidade. O resultado do *Nurses' Health Study* mostrou que o ganho de peso ao longo dos 12 anos de seguimento do estudo foi inversamente proporcional ao consumo de fibras e de alimentos à base de grãos integrais¹⁸.

Koh-Banerjee et al (2004), em estudo realizado com 27.000 homens entre 40 e 75 anos de idade, demonstraram associação inversa entre o aumento do consumo de grãos integrais e o ganho de peso ao longo dos oito anos de seguimento; para cada 40 g diários de grãos integrais na dieta, o ganho de peso foi reduzido em 490g¹⁹.

O estudo transversal *National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2000* (com 2.000 mulheres) demonstrou que quanto mais freqüente o consumo de grãos integrais, menor o IMC, a circunferência da cintura e a predisposição para o sobrepeso²⁰.

Harland & Garton (2008), em uma revisão sistemática, associaram o consumo de três porções de grãos integrais por dia com menores valores de IMC e de obesidade central, demonstrando relação inversa entre a ingestão de fibras e a prevenção de fatores de risco para síndrome plurimetabólica²¹.

Constipação Intestinal

Os componentes insolúveis da fibra, por resistirem à digestão pela microflora colônica, são eliminados intactos e mantêm a água retida, aumentando o volume fecal. Durante o trajeto colônico, o volume fecal aumentado é um importante estímulo para contrações propulsivas e, com a redução do tempo de trânsito, há menor reabsorção de água, deixando as fezes mais macias⁷.

Por outro lado, 90-100% das fibras solúveis e 30-80% das insolúveis são fermentadas pela flora intestinal, liberando a água retida e produzindo ácidos graxos de cadeia curta. Esses são absorvidos gerando maior reabsorção de água e eletrólitos e tendem a diminuir a quantidade de água nas fezes. A fermentação estimula a proliferação bacteriana colônica que constitui cerca de 50% do peso das fezes secas. São atribuídas à fração insolúvel da fibra as principais características para uma boa laxação, cabendo à fração solúvel uma importante

contribuição na regulação do ritmo intestinal. Suplementos com FAI geram maior volume fecal que aqueles com FAS e diminuem o tempo de trânsito colônico⁷.

Um ensaio clínico randomizado duplo-cego e controlado avaliou a eficácia de suplemento rico em fibras sobre tempo de trânsito intestinal e outros índices de constipação em 48 crianças constipadas crônicas por quatro semanas. As que receberam o suplemento mostraram aumento no número de movimentos intestinais e relataram menos a presença de fezes endurecidas. O benefício do uso de fibras foi mais evidente nos pacientes com tempo de trânsito colônico prolongado²².

A ingestão de fibras na dieta (consumo maior de frutas, vegetais e grãos integrais) é a primeira medida recomendada para indivíduos constipados. Se não se mostra suficiente, suplemento comercial com fibras (até 20-25 g/dia) deve ser indicado. A adesão a suplementos com fibras é pequena devido à flatulência, distensão, plenitude e gosto desagradável. Para melhorar a adesão, recomenda-se aumento gradual das fibras por uma a duas semanas²³.

Diarréia

Há recomendação para o uso de FAS no tratamento de pacientes com diarréia, sendo que a terapia nutricional indicada inclui também dieta rica em líquidos, pobre em FAI, hipolipídica e isenta de dissacarídeos, de acordo com a severidade da diarréia e tolerância individual. A suplementação dietética de fibras solúveis está relacionada com a diminuição da velocidade de trânsito, aumentando a reabsorção de água e reduzindo a frequência de dejeções²⁴.

Doenças inflamatórias intestinais

As doenças inflamatórias intestinais, cujas formas mais comuns são a Retocolite Ulcerativa (RCU) e a Doença do Crohn (DC), também são influenciadas pelo consumo de fibras²⁵.

O uso da fibra dietética na proteção do epitélio colônico e a ação trófica dos ácidos graxos de cadeia curta na mucosa do cólon são mecanismos protetores para RCU. A terapia nutricional para pacientes com DC deve incluir fibras solúveis para aumentar a formação de AGCC, que é uma importante fonte de energia para as células intestinais²⁵.

Dieta rica em fibras para portadores de doença de Crohn também foi associada com menor número de internações e de intervenções cirúrgicas. Na fase aguda da doença a fibra

insolúvel está contra-indicada para auxiliar no controle da diarreia e, na fase de remissão, o teor de fibras insolúveis deve ser aumentado progressivamente²⁶.

Doença diverticular

Dieta com quantidade inadequada de fibras está associada ao aumento da pressão intraluminal, conduzindo à hipertrofia muscular e à formação de divertículos, particularmente no cólon sigmóide. O aumento da pressão intracólica é a principal causa de dor nos cólons descendente e sigmóide, tanto em portadores de síndrome do intestino irritável como na doença diverticular, e a ingestão adequada de fibras foi associada com redução da pressão intracólica²⁵.

O aumento no diâmetro intestinal, à custa do bolo fecal mais volumoso (devido à hidrofília e aumento da flora bacteriana), reduz a tensão da parede (lei de Laplace) e evita a formação de “câmaras fechadas”, melhorando a qualidade de vida desses indivíduos^{5, 25}.

Câncer colorretal

O papel protetor das fibras contra o câncer colorretal é explicado pelo esvaziamento colônico mais rápido, diminuindo o tempo de contato dos carcinógenos e co-carcinógenos com a parede cólica e diluindo essas substâncias na luz dos cólons⁴.

Os mecanismos de ação da fibra na prevenção do câncer colorretal são⁴:

1. aumento do volume fecal: com diluição de carcinógenos e trânsito intestinal mais rápido, havendo menor tempo de contato entre mucosa e carcinógenos;

2. diminuição do pH colônico: com redução da solubilidade dos ácidos biliares livres, inibição de enzimas responsáveis pela conversão de ácidos biliares primários em secundários;

3. modificação da flora colônica: inibindo as enzimas produzidas pelos microorganismos que ativam carcinógenos e estimulando o crescimento da flora bacteriana benéfica, que aumenta o bolo fecal;

4. aumento da fermentação da flora bacteriana com produção de AGCC: inibindo o crescimento de tumores, induzindo a apoptose e modulando a expressão gênica e

5. Prevenção da resistência à insulina e da hiperinsulinemia, que contribuem para o crescimento tumoral.

O *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC), um estudo de âmbito mundial que incluiu 520 mil sujeitos com seguimento de seis anos, observou relação inversamente proporcional entre o consumo de fibras e o câncer de intestino grosso²⁷.

Em 2005 foram analisados cinco estudos com 4.349 pacientes e o maior consumo de fibras foi relacionado com redução na incidência de pólipos. Inicialmente o efeito protetor das FA contra o câncer foi atribuído ao aumento no bolo fecal e velocidade do trânsito intestinal. Atualmente, os AGCC, em especial o butirato, tem demonstrado papel protetor contra o câncer devido aos seus efeitos na proliferação celular, na apoptose e na expressão gênica²⁸.

Litíase biliar

A solubilidade de colesterol na bile depende da concentração relativa de colesterol, sais biliares e fosfolípido (lecitina). Quando a sua quantidade aumenta ou a quantidade de sais biliares ou de lecitina diminui. Assim, a bile se torna hiper-saturada em colesterol e é denominada bile litogênica. As FA apresentam capacidade físico-química de se ligar aos ácidos biliares retardando ou reduzindo a absorção de lipídios. Foi observado que dietas ricas em fibras (lignina e farelo de trigo) tiveram efeito protetor contra o desenvolvimento de litíase biliar, reduzindo a concentração de colesterol na bile e aumentando a de sais biliares, tornando a bile menos litogênica. As fibras também são capazes de reduzir o pH do cólon e inibir a atividade de enzimas que convertem os ácidos biliares primários em secundários²⁹.

Síndrome de *dumping*

Os casos de síndrome de *dumping*, descritos pela primeira vez em 1913, decorrem do esvaziamento gástrico acelerado. A perda da função de reservatório e o rápido esvaziamento do conteúdo hiperosmolar no intestino delgado são considerados fatores etiológicos importantes na fisiopatologia da síndrome. As características mais comuns incluem seqüestro do fluido intraluminal com diminuição de volume plasmático, dor e diarreia³⁰.

No período tardio, ocorre ainda hiperinsulinemia e hiperglicemia com efeito “rebote” de hipoglicemia, pois, com o acelerado esvaziamento gástrico, a glicose é rapidamente absorvida e alta quantidade de insulina é liberada, ocorrendo hipoglicemia em um intervalo de até três horas pós início dos sintomas. Dessa forma, a FAS pode ser usada para prevenir a síndrome de “dumping”, causando retardo no esvaziamento gástrico, menor absorção de glicose e, conseqüente, menor liberação de insulina³⁰.

Hérnia de hiato, hemorróidas e apendicite

Indivíduos com baixa ingestão de fibras fazem mais esforço para eliminar fezes muito consistentes, esse processo contribui para a formação de hérnia de hiato por deslizamento e de

hemorróidas. Possivelmente, fezes endurecidas produzem maior quantidade de coprólitos, podendo também ocasionar a apendicite⁶.

EFEITOS INDESEJÁVEIS

As dietas ricas em fibras, quando utilizadas por muito tempo, podem causar reduzir a absorção de zinco, magnésio, cálcio, ferro e fósforo, causando a deficiência desses nutrientes no organismo³.

Foi observado que medicamentos ingeridos com refeições ricas em fibras foram menos absorvidos e casos de eliminação de drágeas, cápsulas e comprimidos íntegros nas fezes foram relatados³.

Nas primeiras semanas de introdução da fibra na dieta pode aparecer o meteorismo (formação excessiva de gases), decorrente da fermentação e do aumento da população bacteriana no cólon, e as fezes podem também se tornar mais pastosas, podendo ocorrer diarreia⁴.

Algumas preparações com fibras têm sabor desagradável, o que pode dificultar o seu uso e essa limitação foi mais comumente observada em estudos que utilizaram o suplemento de fibras ao invés do alimento *in natura*⁴.

Também foi relatado o risco de aspiração de partículas de farelo de trigo por pacientes idosos, podendo ocasionar pneumonia aspirativa e contribuir para infecção respiratória.

O uso prolongado de dietas ricas em fibras esteve relacionado com o aparecimento de volvo de sigmóide e bezoar (devido ao acúmulo de substâncias ingeridas), embora essas complicações sejam bastante incomuns⁵.

Pacientes diabéticos que iniciam alimentação rica em fibras devem ser reorientados em relação ao uso de insulina e/ou hiperglicemiantes orais para evitar a hipoglicemia, já que o uso da fibra tende a resultar no aumento do tempo de absorção e na redução da quantidade de carboidratos absorvidos⁹.

CONCLUSÃO

As FA são pesquisadas desde a década de 70 e sua definição ainda está em discussão. Elas modificam a fisiologia do sistema digestório, principalmente com relação a absorção de nutrientes, velocidade no trânsito intestinal e atividade enzimática, desenvolvendo efeitos *in locu* e sistêmicos, porém seus mecanismos de ação não estão totalmente elucidados.

Há grande variedade de fibras presentes nos alimentos e tanto suas características físico-químicas quanto seus efeitos fisiológicos não estão bem esclarecidos. Conhecer os efeitos de cada tipo de fibra pode ser útil para alcançar os efeitos fisiológicos desejáveis.

Mais pesquisas com metodologias melhor delineadas são necessárias para relacionar os efeitos fisiológicos com dosagens e tipos específicos de fibras alimentares.

Conflito de interesses:

As autoras declaram não ter nenhum conflito de interesses referente ao presente artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DEVRIES JW: On defining dietary fibre. *Proc Nutr Soc* 2003;62(1):37-43
2. CUMMINGS JH, MANN JI, NISHIDA C, VORSTER HH: Dietary fibre: an agreed definition. *Lancet* 2009;373(9661):365-6
3. SUTER PM: Carbohydrates and dietary fiber. *Handb Exp Pharmacol* 2005;(170):231-61
4. RUBIO MA: Implicaciones de la fibra en distintas patologías. *Nutr Hosp* 2002; 17(Supl. 2):17-29
5. FLORA APL, DICHI I: Aspectos atuais na terapia nutricional da doença inflamatória intestinal. *Rev Bras Nutr Clin* 2006;21(2):131-7
6. GUIMARÃES EV, GOULART EMA, PENNA FJ: Dietary fiber intake, stool frequency and colonic transit time in chronic functional constipation in children. *Braz J Med Biol Res* 2001;34(9):1147-1153
7. CUMMINGS JH: The effect of dietary fiber on fecal weight and composition. In: Spiller GA, editor. *CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition*. Boca Raton, FL: CRC Press 2001;183-252
8. ALLER R, ANTONIO DE LUIS D, IZAOLA O, CALLE F, OLMO L, FERNANDEZ L, ARRANZ T, GONZALEZ HERNANDEZ JM: Effect of soluble fiber intake in lipid and glucose levels in healthy subjects: a randomized clinical trial. *Diabetes Res Clin Pr* 2004;65:7-11
9. TAPOLA N, KARVONEN H, NISKANEN L, MIKOLA M, SARKKINEN E: Glycemic responses of oat bran products in type 2 diabetic patients. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2005;15(4):255-61
10. ANDERSON JW, ALLGOOD LD, TURNER J, OELTGEN PR, DAGGY BP: Effects of psyllium on glucose and serum lipid responses in men with type 2 diabetes and hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* 1999;70(4):466-73
11. LAIRON D, ARNAULT N, BERTRAIS S, PLANELLS R, CLERO E, HERCBERG S, BOUTRON-RUAULT MC: Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in french adults. *Am J Clin Nutr* 2005;82:1185-1194
12. PIEDADE J, CANNIATTI-BRAZACA SG: Comparação entre o efeito do resíduo do abacaxizeiro (caules e folhas) e da pectina cítrica de alta metoxilação do no nível de colesterol sanguíneo em ratos. *Cienc Tecnol Aliment* 2003;23:149-156

13. BEHALL KM, SCHOFIELD DJ, HALLFRISH J: Lipids significantly reduced by diets containing barley in moderately hipercholesterolemic men. *J Am Coll Nutr* 2004;23:55-62
14. CHAU CF, HUANG YL: Characterization of passion fruit seeds fiber - a potential fiber source. *Food Chem* 2004;85:189-194
15. ARTISS JD, BROGAN K, BRUCAL M, MOGHADDAM M: The effects of a new soluble dietary fiber on weight gain and selected blood paramenters in rats *Metab Clin Experiment* 2006;55:195-202
16. FERNANDES LR, XISTO MD, PENNA MG, MATOSINHOS JM, LEAL MC, PORTUGAL LR, LEITE JIA: Efeito da goma guar parcialmente hidrolisada no metabolismo dos lipídios e na aterogênese de camundongos. *Rev Nutr* 2006;10:563-571
17. CHAU CF, HUANG YL: Efects of the insoluble fiber derived from *Passifl oraedulis* seed on plasma and hepatic lipids and fecal output. *Mol Nutr Food Res* 2005;49:786-790
18. LIU S, WILLETT WC, MANSON JE, HU FB, ROSNER B, COLDITZ G: Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2003;78(5):920
19. KOH-BANERJEE P, FRANZ M, SAMPSON L, LIU S, JACOBS DR JR., SPIEGELMAN D, et al: Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-y weight gain among men. *Am J Clin Nutr* 2004;80(5):1237-45
20. GOOD CK, HOLSCHUH N, ALBERTSON AM, ELDRIDGE AL: Whole grain consumption and body mass index in adult women: an analysis of NHANES 1999-2000 and the USDA Pyramid Servings Database. *J Am Coll Nutr* 2008;27(1):80-7
21. HARLAND JI, GARTON LE: Whole-grain intake as a marker of healthy body weight and adiposity. *Public Health Nutr* 2008;11(6):554-63
22. CASTILLEJO G, BULLO M, ANGUERA A: A controlled, randomized, double-blind trial to evaluate the effect of a supplement of cocoa husk that is rich in dietary fiber on colonic transit in constipated pediatric patients. *Pediatrics* 2006; 118(3):e641-e648
23. LEMBO A, CAMILLERI M: Current Concepts: Chronic Constipation. *N Engl J Med* 2003;349(14):1360-1368
24. MENDONÇA RX, GAGLIARDO LC, RIBEIRO RL: Câncer gástrico: a importância da terapia nutricional. *Saúde & Amb Rev* 2008;3:7-19

25. SOUZA MH, TRONCON LE, RODRIGUES CM, VIANA CFG, ONOFRE PHC, MONTEIRO RA et al: Evolução da ocorrência (1980-1999) da doença de Crohn e da retocolite ulcerativa idiopática e análise das suas características clínicas em um hospital universitário do sudeste do Brasil. *Arq Gastroenterol* 2002; 39(2):98-105
26. RODRIGUES SC, PASSONI CMS, PAGONOTTO M: Aspectos nutricionais na doença de Crohn. *Cadernos da Escola de Saúde* 2009;1
27. BINGHAM SA, DAY NE, LUBEN R, FERRARI P, SLIMANI N, NORAT T et al: Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *The Lancet* 2003;361:1496-1501
28. ASANO TK, MATEOD RS: Fibra dietética para la prevención de carcinomas y adenomas colorrectales. *Biblioteca Cochrane Plus* 2005;4
29. HAAS, P.; ANTON, A.; FRANCISCO, A: Câncer de colo retal no Brasil: consumo de grãos integrais como prevenção. *Rev Bras Anál Clín* 2007;39:231-235
30. LOSS, ANGELO BUSTANI et al: Avaliação da síndrome de dumping em pacientes obesos mórbidos submetidos à operação de bypass gástrico com reconstrução em Y de Roux. *Rev Col Bras Cir [online]* 2009;36:413-419

PARTE 2 – ARTIGO DE REVISÃO

**EFEITO GLICÊMICO DO USO DE FIBRAS SOLÚVEIS, INSOLÚVEIS E
MIX DE FIBRAS EM DIABÉTICOS TIPO 2**

Fernanda Duarte MOREIRA¹, Jane DULLIUS²

¹Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília, Nutricionista clínica da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal

²Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília e Docente da Universidade de Brasília

RESUMO

INTRODUÇÃO: A Diabetes Mellitus é caracterizada por hiperglicemia crônica resultante de alterações na ação e/ou secreção de insulina. A epidemia de diabetes tem maior intensidade nos países em desenvolvimento e os hábitos alimentares da população justificam a crescente ocorrência de doenças crônicas não-transmissíveis. No Brasil o processo de transição nutricional se caracteriza por consumo excessivo de gordura de origem animal, açúcar, alimentos refinados e diminuição do consumo de carboidratos complexos e fibras.

OBJETIVO: O objetivo deste trabalho foi revisar na literatura científica o papel de diferentes tipos de fibras sob o perfil glicêmico de pacientes diabéticos.

MATERIAIS E MÉTODOS: Para levantamento bibliográfico, foram utilizados os artigos pesquisados nas bases de dados: Pubmed, Medline, LILACS, AdSaúde, MS, ENSP, FSP, HISA, PAHO e WHOLIS. O estudo incluiu artigos originais e de revisão em inglês, português e espanhol no período de 2000 a 2011. Os descritores usados foram: fibra alimentar, controle glicêmico, fibra solúvel, fibra insolúvel, ágar-ágar, farelo de trigo e farinha de maracujá.

RESULTADOS: Dentre os inúmeros benefícios que o consumo adequado de fibras pode proporcionar para portadores de diabetes, destacam-se: digestão e absorção lenta de nutrientes; diminuição da glicose plasmática pós-prandial; aumento da sensibilidade dos tecidos à insulina; aumento do número de receptores à insulina; estimulação do uso da glicose pelos tecidos; controle da produção hepática de glicose; diminuição da liberação de hormônios contra-reguladores (glucagon); diminuição do colesterol sérico; diminuição dos triacilgliceróis séricos em jejum e pós-prandiais; possível atenuação da síntese de colesterol pelo fígado e capacidade de aumentar a saciedade entre as refeições. A FAO/OMS recomenda o consumo de pelo menos 25g/d de fibras na dieta. O uso de fibras como agar-agar, farelo de trigo e farinha da casca de maracujá promoveu melhora do perfil glicêmicos em indivíduos diabéticos tipo 2.

CONCLUSÃO: Para ajudar indivíduos portadores de diabetes tipo 2 é necessário conhecer os tipos e dosagens de fibras dietéticas que auxiliam na compensação glicêmica. Vários estudos têm observado o vital papel da fibra alimentar no controle glicêmico.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Diabetes Mellitus is characterized by chronic hyperglycemia which is a result of some modifications in insulin action and/or secretion. The epidemic of diabetes is higher on developing countries and the alimentary habits justify the increasing occurrence of non-transmissible chronic illnesses on population. The process of nutritional transition in Brazil is characterized by extreme consumption of fat of animal origin, sugar, foods prepared with fine sugar and decrease of complex carbohydrate and fibers consumption.

AIM: The aim of this work was to review the scientific literature about the purpose of different types of fibers on the glyceimic profile of diabetic patients. **MATERIALS E METHODS:** Articles searched on databases as Pubmed, Medline, LILACS, *AdSaúde*, MS, ENSP, FSP, HISA, PAHO e WHOLIS were used on bibliographic survey. The study involved original and revision articles written in English, Portuguese and Spanish from 2000 until 2011. Keywords used: dietary fiber, glyceimic control, soluble fiber, insoluble fiber, agar-agar, wheat bran and passion fruit flour. **RESULTS:** Amongst the inestimable benefits which the adequate fiber consumption can provide to diabetic people, some can be detached: slow digestion and nutrients absorption; diminish of postprandial plasmatic glucose; sensitivity of tissues to insulin; increase of the number of insulin receptors; stimulation of glucose use by tissues; hepatic glucose production control; diminish of non-species specific regulator hormone release (glucagon); reduction of serum cholesterol; decrease of fasting and postprandial serum triacylglycerol; possible reduction of cholesterol synthesis by the liver and capacity to increase of satiety between the meals. FAO/WHO endorses the consumption of at least 25g/day of fibers in diet. The use of fibers as agar-agar, wheat bran and passion fruit rind flour supported an improvement of the glyceimic profile in type 2 diabetic people. **CONCLUSION:** Know the types and doses of dietary fibers which can benefit the glyceimic compensation is very important to support type 2 diabetic people. Some studies have observed the vital purpose of alimentary fiber in the glyceimic control.

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus (DM) é caracterizada por hiperglicemia crônica resultante de alterações na ação e/ou secreção de insulina. A forma predominante da doença, chamada de DM tipo 2, é responsável por 90-95% dos casos e comumente está relacionada com sobrepeso ou obesidade (CUMMINGS et al, 2009).

A epidemia de diabetes tem maior intensidade nos países em desenvolvimento com crescente proporção de pessoas afetadas em grupos etários mais jovens (LYRA et al, 2006). Um dos fatores responsáveis por esse crescimento é a transição nutricional.

A situação nutricional mundial é preocupante sob o ponto de vista da relação, já bem descrita na literatura, entre hábito alimentar e a ocorrência de doenças. Os hábitos alimentares da população mundial justificam a crescente ocorrência de doenças crônicas não-transmissíveis como obesidade, hipertensão arterial, diabetes tipo 2, dislipidemia e câncer (WHO, 2002).

O Brasil atualmente passa por um processo de transição nutricional onde hábitos alimentares comuns convergem para uma dieta rica em gordura principalmente de origem animal, açúcar, alimentos refinados e diminuição do consumo de carboidratos complexos e fibras. Esse padrão alimentar é denominado “dieta ocidental” e esse comportamento caracteriza o processo de transição (MONTEIRO et al, 2000; SARTORELLI, 2003).

Mesmo sabendo que, com o consumo de uma dieta adequada, o organismo é capaz de adquirir a energia e os nutrientes necessários para o bom desempenho de suas funções e para a manutenção de um bom estado de saúde, tem sido evidenciado que o consumo de fibras alimentares pela população é inferior ao recomendado (ELMADFA et al, 2005). Ao se observar a clara tendência de redução do consumo relativo de alimentos como feijão e cereais integrais e a manutenção do consumo excessivo de açúcar, pode-se pressupor uma evolução não favorável para a ingestão de fibras alimentares (MONTEIRO et al, 2000).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi revisar na literatura científica dos últimos 10 anos o papel de diferentes tipos de fibras sobre o perfil glicêmico de pacientes diabéticos tipo 2.

MATERIAL E MÉTODOS

Para levantamento bibliográfico foram utilizados como base de dados: Pubmed, Medline, LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Saúde Pública), AdSaúde

(Administração de Serviços de Saúde), MS (Acervo Virtual da Biblioteca do Ministério da Saúde), ENSP (Acervo Virtual da Biblioteca da Escola Nacional de Saúde Pública), FSP (Acervo Virtual da Biblioteca da Faculdade de Saúde Pública da USP), HISA (Base Bibliográfica Virtual em História da Saúde Pública na América Latina e Caribe), PAHO (Acervo Virtual da Biblioteca da Organização Pan-Americana de Saúde) e WHOLIS (Sistema de Informação da Biblioteca da OMS). Os descritores usados foram: fibra alimentar, controle glicêmico, fibra solúvel, fibra insolúvel, ágar-ágar, farelo de trigo e farinha de maracujá. O presente estudo incluiu artigos originais e de revisão em inglês, português e espanhol no período de 2000 a 2011.

RESULTADOS

Fibras alimentares: definição, classificação, fontes, efeitos fisiológicos e recomendações

De acordo com a *American Association of Cereal Chemists* (2001), “Fibra Dietética (FD) é a parte comestível de vegetais ou carboidratos análogos, resistente à digestão e absorção no intestino delgado apresentando fermentação completa ou parcial no intestino grosso”. Porém, a definição exata de fibra alimentar não foi ainda adequadamente estabelecida e está em evolução contínua (SÁ et al, 2009).

De acordo com o seu grau de solubilidade em água, as fibras dietéticas podem ser classificadas em solúveis e insolúveis e essa classificação é a mais empregada para abordar seus efeitos fisiológicos e nutricionais (SUTER, 2005).

As fibras solúveis (FS) incluem as pectinas, gomas, mucilagens (tipo de fibra solúvel de natureza viscosa como o agar-agar e o psyllium) e algumas hemiceluloses. A pectina, um carboidrato complexo, é encontrada na casca e/ou núcleo das frutas. As frutas contêm mais pectina quando estão sub-maduras. Esse composto é utilizado por fabricantes de alimentos como um agente espessante e estabilizante na produção de doces e sobremesas geladas. Gomas e mucilagens também são utilizadas para a mesma finalidade. As principais fontes alimentícias de FS são: aveia, feijão, soja, lentilha, ervilha, milho, couve de Bruxelas, cenoura, repolho, quiabo, damasco, ameixa, amora, maçã, pêra, banana, nozes, cevada, psyllium e algas marinhas (SUTER, 2005).

A lignina, a celulose e a hemicelulose insolúvel são consideradas fibras insolúveis (FI) e todas fazem parte da parede celular e tecidos de sustentação dos vegetais. Entre as fontes de

FI se encontram os vegetais folhosos, farelo de trigo, grãos integrais, sementes e centeio (SUTER, 2005).

Os efeitos fisiológicos relacionados com o uso de FD também não estão totalmente elucidados e variam em função da dosagem, tipo e/ou fonte de fibra utilizada. Os efeitos mais importantes citados são: capacidade de se tornar viscosa, sequestrar água, ligar-se a minerais e sais biliares e causar degradação microbiológica e de seus metabólitos – afetando assim o esvaziamento gástrico, o tempo de trânsito intestinal, a digestão e absorção de nutrientes, a excreção de sais biliares, o crescimento da flora intestinal e a ingestão de energia (RUBIO, 2002).

Apesar de serem resistentes às enzimas humanas do trato gastrointestinal, ao atravessarem a válvula ileocecal, as FD entram em contato com enzimas produzidas por bactérias colônicas e estas degradam frações integrantes das fibras. Após esse processo de digestão bacteriana ou fermentação, são gerados diversos produtos (acetato, butirato, propionato, CO², hidrogênio, metano e água) que exercem efeitos fisiológicos e alteram o meio químico do cólon. Fatores como composição química da fibra, natureza da flora bacteriana e tempo de trânsito intestinal interferem na fermentação das fibras e, conseqüentemente, nos efeitos decorrentes desse processo (SAAD, 2006).

A *American Dietetic Association* (ADA) recomenda o consumo de 25 a 30g de fibras por dia, de ambos os tipos (ADA, 2007). De acordo com as DRIs (*Dietary Reference Intakes*), a ingestão adequada de fibras alimentares para adultos é de 25g para mulheres e 38g para homens, ou 14g de fibras alimentares para cada 1000 calorias consumidas (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005). A fim de auxiliar na prevenção do aparecimento de doenças crônicas, a FAO/OMS (WHO, 2002) recomenda o consumo de pelo menos 25g/d de fibras na dieta. No entanto, em muitos países a adesão a essa recomendação não ocorre.

Fibras e resposta glicêmica

Sabe-se que o consumo adequado de fibras alimentares melhora a resposta glicêmica e as concentrações de insulina prandial (MEYER, 2000). De acordo com MCKEOWN et al (2002), em uma investigação sobre os fatores de risco para DM2, as concentrações de insulina em jejum são menores em indivíduos que relatam maior ingestão de fibras ou grãos integrais. Além disso, o maior consumo de grãos integrais resulta em maior sensibilidade à ação insulínica (PEREIRA et al, 2002).

De acordo com PEREIRA (2007), as fibras contribuem para a queda do índice glicêmico dos alimentos, melhorando a resposta glicêmica e reduzindo a resposta insulinêmica, auxiliando no tratamento da diabetes. Observa-se que, com a digestão lenta, a absorção do carboidrato se dá no decorrer de todo o intestino delgado, proporcionando uma curva glicêmica com pico menor.

Sabe-se que a presença das FS no intestino delgado dificulta a ação de enzimas hidrolíticas e torna mais espessa a barreira da camada estacionária de água, o que dificulta a absorção de nutrientes e retarda a digestão, afetando a resposta pós-prandial de glicose e ácidos graxos (GUIMARÃES, 2001).

Já as FI reduzem a atividade das enzimas digestivas amilase, lipase, tripsina e quimiotripsina e aumentam a motilidade do bolo alimentar no intestino delgado, diminuindo o tempo de contato dos nutrientes com a superfície da mucosa e causando menor digestão e absorção de nutrientes (GUIMARÃES, 2001).

Outro importante efeito relacionado com o adequado consumo de FD é o aumento da sensação de saciedade que se inicia na cavidade oral estimulado pela mastigação com consequente estimulação da secreção de saliva e suco gástrico, preenchendo o espaço gástrico. Os mecanismos relacionados ao aumento da saciedade incluem ainda o retardo no esvaziamento gástrico, efeito dos hormônios reguladores de apetite e menor resposta insulínica pós-prandial com moderação dos níveis glicêmicos. Dessa forma, a fibra modifica o processo de ingestão, digestão e absorção, influenciando a saciação (satisfação que se desenvolve durante a refeição, levando à interrupção desta última) e a saciedade (estado que inibe o consumo de nova refeição, consequência da alimentação anterior), favorecendo o controle ponderal e o controle glicêmico (CUMMINGS, 2001).

Segundo HODGE et al (2004), dentre os inúmeros benefícios que o consumo adequado de fibras pode proporcionar para portadores de diabetes, destacam-se: digestão e absorção lenta de nutrientes; diminuição da glicose plasmática pós-prandial; aumento da sensibilidade dos tecidos à insulina; aumento do número de receptores à insulina; estimulação do uso da glicose pelos tecidos; controle da produção hepática de glicose; diminuição da liberação de hormônios contra-reguladores (glucagon); diminuição do colesterol sérico; diminuição dos triacilgliceróis séricos em jejum e pós-prandiais; possível atenuação da síntese de colesterol pelo fígado e capacidade de aumentar a saciedade entre as refeições.

As fibras alimentares são indispensáveis para o tratamento da diabetes por serem capazes de reduzir os níveis glicêmicos e dados epidemiológicos indicam que a baixa ingestão de fibras correlaciona-se com a alta prevalência de DM 2 (MONTEIRO et al, 2003).

Agar-agar (fibra solúvel) e efeito glicêmico

As fibras solúveis retardam o esvaziamento gástrico por possuírem capacidade de reter água formando géis, tornando esse processo mais lento e proporcionando maior saciedade. Com isso, a ingestão de alimentos diminui, contribuindo para o controle ponderal (SANTOS JÚNIOR, 2003).

O agar-agar, substância mucilaginosa (mistura heterogênea de dois polissacarídeos, agarose e agarpectina) encontrada em algas marinhas, é um tipo de fibra solúvel bastante utilizada na culinária mundial. Trata-se de um agente formador de massa fecal e seu efeito terapêutico deve-se à capacidade de absorção e retenção de água inerente ao agar seco. O agar-agar não é tóxico e atravessa o trato gastrintestinal sem ser absorvido. Não existem relatos de intoxicação pela ingestão de agar-agar. O produto é insolúvel em água fria, porém, expande-se consideravelmente e absorve uma quantidade de água de cerca de vinte vezes o seu próprio peso, formando um gel não-absorvível, não-fermentável e com importante característica de ser atóxico (MAEDA et al, 2005).

É mais consumido nos países asiáticos como alimento terapêutico, sendo usado na dieta kanten ou do ágar por proporcionar saciedade e auxiliar na redução da ingestão dos alimentos. Por ser rico em fibras (100% solúveis) e não ter valor calórico, esse produto contribui para o controle do peso tanto pela substituição do alimento quanto pela saciedade promovida (MAEDA et al, 2005).

MAEDA et al (2005), em estudo com 76 sujeitos diabéticos tipo 2 obesos, por 12 semanas, verificaram que a hemoglobina glicada, a gordura visceral, a gordura subcutânea, a gordura corporal total, a área abaixo da curva insulínica (após teste de tolerância oral à glicose) e o colesterol total diminuíram significativamente no grupo que recebeu dieta convencional acrescida de agar-agar.

O agar-agar tem sido indicado com alegações de eficácia na redução ponderal, controle glicêmico e promoção de saciedade (MAEDA et al, 2005). Outros trabalhos originais sobre o uso terapêutico do agar-agar não foi encontrado.

Farelo de trigo (fibra insolúvel) e efeito glicêmico

Os principais mecanismos associados com o uso de fibras insolúveis estão relacionados com o seu efeito laxativo, aumento da saciedade e redução da ingestão energética (WHO, 2002). As FI contribuem para o aumento do volume fecal por retenção de água, reduzindo o tempo de trânsito intestinal, a absorção de glicose e retardando a hidrólise do amido (CATALANI et al, 2003). Essas fibras são pouco fermentáveis e o seu uso regular também está relacionado com menor risco de manifestação da diabetes mellitus tipo 2 (MEYER, 2000).

O farelo de trigo, película externa da parte comestível do grão de trigo, foi o alimento mais utilizado em trabalhos que avaliaram efeitos das FI por conter grande teor desse tipo de fibras (83,7%), especialmente de lignina e celulose.

MARQUES et al (2009), avaliando a relação entre a ingestão de fibras insolúveis no ganho de peso, controle glicêmico e quantidade de fezes eliminadas por camundongos machos, verificaram que aqueles que receberam dieta padrão acrescida de farelo de trigo (FI) apresentaram menor ganho de peso, porém os dados glicêmicos e volume fecal não apresentaram diferenças (MARQUES, PAULA & CHAULD, 2009).

Outro estudo que avaliou a influência da adição de farelo de trigo e de centeio (fontes de FI) na ração de ratos *wistar* observou uma redução de 23% nos níveis totais de colesterol e o aumento na área abaixo da curva glicêmica foi 85% menor quando comparado com a área do grupo que recebeu a ração padrão. O pico de glicemia no grupo que recebeu ração acrescida de FI foi de 90mg/dl, enquanto que as glicemias chegaram a 160mg/dl no grupo que recebeu a dieta padrão (HENRIQUE et al, 2008).

Porém, em estudos com humanos, refeições com alto teor de FI não demonstraram resultados consistentes nas respostas pós-prandiais de glicose e insulina (MELLO & LAAKSONEN, 2009).

Farinha de maracujá (mix de fibras) e efeito glicêmico

Diversos estudos têm atribuído à farinha da casca do maracujá atividade hipoglicemiante e hipolipidêmica. A recomendação de uso é de 30g/dia do produto, podendo ser fracionada em três porções diárias de 10g. A ingestão dessa quantidade/dia foi testada por MEDEIROS et al (2009) não sendo evidenciado qualquer sinal de toxicidade nos diversos órgãos e sistemas avaliados.

JANEIRO et al (2008), em um estudo com 43 pacientes diabéticos tipo 2 que receberam 30g de farinha da casca de maracujá/dia e foram acompanhados por 60 dias, observaram redução estatisticamente significativa da glicemia de jejum, hemoglobina glicada e triglicerídeos. Esses dados estão de acordo com aqueles encontrados por RAMOS & PEREIRA (2004), nos quais relacionaram a utilização de extrato seco de Passiflora SP (farinha da casca de maracujá) com a redução da glicemia em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. De acordo com estes autores a pectina (um tipo de fibra solúvel) presente na casca desta fruta é responsável pelos efeitos observados, pois essa fração de fibra solúvel é capaz de ligar-se à água e formar compostos de alta viscosidade, compondo uma camada gelatinosa na mucosa intestinal que altera a difusão e absorção de nutrientes como o carboidrato. Porém, uma colher de sopa (8,8g) de farinha da casca de maracujá apresenta, em sua composição química, 1,93g de fibra solúvel e 3,07g de fibra insolúvel (CÓRDOVA et al, 2005). Nesse sentido, percebe-se que o produto é, na realidade, um *mix* de fibras solúveis e insolúveis e, como não se trata de pectina isolada, fica impossível atribuir o resultado da ingestão da farinha de maracujá a fibra solúvel, apenas.

CONCLUSÃO

Inúmeros estudos têm buscado a melhor forma de tratamento, chegando-se ao vital papel da dieta no controle glicêmico. As fibras alimentares são capazes de auxiliar a compensação glicêmica.

Considerando os diversos efeitos benéficos das fibras alimentares no controle glicêmico, insulinêmico, ponderal e lipídêmico relacionados com o consumo de fibras, pode-se observar que não existe um único tipo ou dosagem de fibra capaz de promover tais efeitos e os tempos de uso dos alimentos ricos em fibras para promoção de tais benefícios também foram variados.

Poucos estudos especialmente controlados comparando diferentes tipos ou fontes de fibras foram conduzidos em indivíduos com diabetes tipo 2.

Muitos trabalhos que avaliaram a resposta glicêmica em diabéticos utilizaram em seus experimentos fontes de fibras que contém quantidades significativas de carboidratos (como a aveia), mas não descreveram com clareza como controlaram essa variável. É fundamental considerar essa carga glicídica quando se comparam os efeitos da refeição padrão com os da refeição padrão acrescida dos produtos ricos em fibras.

Os efeitos fisiológicos relatados com o uso de fibras alimentares parecem ser dose-dependente e grande quantidade (30-50g/dia) de produtos específicos ricos em fibras tem sido usada nas pesquisas. É importante ressaltar a dificuldade de se manter esse hábito alimentar durante muito tempo e possíveis prejuízos relacionados ao excessivo consumo de fibras, como hipoglicemia e quelação de micronutrientes essenciais.

Mais estudos devem ser realizados para avaliar os efeitos glicêmicos após o consumo de alimentos ricos em fibras em dosagens mais fisiológicas, visando tornar possível a incorporação desses alimentos nos hábitos alimentares dos portadores de diabetes tipo 2.

Referências Bibliográficas

- American Association of Cereal Chemists. The definition of Dietary Fiber. Report of the Dietary Fiber Definition Committee to the Board of Directors of the American Association of Cereal Chemists 2001;46(3)
- Catalani AL, Kang SEM, Dias MCG, Maculevicius J. Fibras alimentares. Ver Bras Nutr Clin. 2003;v.18, p.178-182
- Cordova KRV, Gama TMMB, Winter CMG, Neto GK, Freitas RJS. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem. B.CEPPA, Curitiba, 2005; v.23, n. 2
- Cummings JH, Mann JI, Nishida C, Vorster HH. Dietary fiber: an agreed definition. Lancet 2009;373(9661):365-6
- Cummings JH. The effect of dietary fiber on fecal weight and composition. In: Spiller GA, editor. CRC Handbook of dietary fiber in human nutrition. Boca Raton, FL: CRC Press; 2001;183-252
- Elmadfa I, Freisling H. Fat intake, diet variety and health promotion. Forum Nutr 2005(57):1-10
- Guimarães EV, Goulart EMA, Penna FJ. Dietary fiber intake, stool frequency and colonic transit time in chronic functional constipation in children. Braz J Med Biol Res 2001;34(9)1147-1153
- Henriques GS, Scorsin NT, Cassim ALO, Simeone MLF. Avaliação da influência dietética de uma ração à base de mix de fibras sobre a glicemia e o perfil metabólico de lipídios em ratos wistar. Ver Med Res. 2008; v.10, n. 2-66
- Hodge AM, Englert DR, O'Dea K, Giles GG. Glycemic index and dietary fiber and the risk of type 2 diabetes. Diabetes Care. 2004;27(11):2701-6
- Institute of Medicine. Dietary, functional, and total fiber. In: DRI: Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington, DC: National Academies Press, 2005. p. 339-421
- Janeiro DI, Queiroz MSR, Ramos AT, Sabaa-Srur AUO, Cunha MAL, Diniz MFFM. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. Rev Bras Farmacogn. 2008;18(Supl.)
- Lyra R, Oliveira M, Lins D, Cavalcanti N. Prevenção do diabetes mellitus tipo 2. Arq Bras Endocrinol Metab 2006;50(2):239-249

- Maeda H, Yamamoto R, Hirao K, Tochikubo O. Effects of agar (*kanten*) diet on obese patients with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism – A Journal of Pharmacology and Therapeutics*. 2005;v.7, n.1, p.40-46
- Marques CF, Paula LD, Chauld SG. Efeitos produzidos pela ingestão de fibras alimentares: solúveis e insolúveis em camundongos. *Ciência et praxis*. 2009; v. 2. n. 3
- McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Wilson PW, Jacques PF. Whole-grain intake is favorably associated with metabolic risk for type 2 diabetes and cardiovascular disease in the Framingham Offspring Study. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(2): 390-8
- Medeiros JS, Diniz MFFM, Srur AUOS, Pessoa MB, Cardoso MAA, Carvalho DF. Ensaios toxicológicos clínicos da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*, f. *flavicarpa*), como alimento com propriedade de saúde. *Rev Bras Farmacog*. 2009;19(2A)
- Mello VD, Laaksonen DE. Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 2009.53/5.p.509-18
- Meyer K, Kushi L, Jacobs D Jr, Slavin J, Sellers T, Folsom A. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr*. 2000: 71(4):921-30
- Monteiro C, Mondini L, Souza A, Popkin B. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: Monteiro C, editor. *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças*. 2 ed. São Paulo: HUCITEC; 2000
- Monteiro JBR, Mendonça DRB, Goveia GR, Bruno L, Merino M, Sachs A. Manual Oficial de Contagem de Carboidratos da Sociedade Brasileira de Diabetes. *Diagraphic* 2003;1-60
- Pereira KD. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Revista Cienc. Tecnol. Aliment*. 2007;v.27
- Pereira M, Jacobs D Jr, Pins J, Raatz S, Gross M, Slavin J, et al. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75(5):848-55.
- Ramos ERF, Pereira JG. O uso de *Passiflora* sp. no controle do diabetes mellitus: estudo qualitativo preliminar. 2004. 55f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2004
- Rubio MA: Implicaciones de la fibra en distintas patologías. *Nutr Hosp* 2002; 17(Supl. 2):17-29

- Sá JM, Mota CS, Lima GCF, Marreiro DN, Poltronieri F. Participação da fibra solúvel no controle glicêmico de indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. *J Brazilian Soc Food Nutr.* 2009; v.34, n. 2, p.229-243
- Saad SIM. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas* 2006; v.42, n.1
- Santos Junior JCM. Laxantes e purgativos – o paciente e a constipação intestinal. *Rev Coloproct*, out. 2003. v. 23 n.2
- Sartorelli DS, Franco LJ. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cad. Saúde Pública* 2003;19:S29-S36
- Suter PM: Carbohydrates and dietary fiber. *Handb Exp Pharmacol* 2005;(170):231-61
- WHO/FAO J. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Report. Geneva, Switzerland; 2002

PARTE 3 – ARTIGO ORIGINAL

1. INTRODUÇÃO

A diabetes *mellitus* (DM) tem alcançado proporções epidêmicas. Estima-se que mais de 246 milhões de pessoas em todo o mundo sejam diabéticas (aproximadamente 6% da população mundial). Dados divulgados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) indicam que em 2025 existirão 300 milhões de diabéticos em todo o mundo (DUARTE et al, 2007). O Brasil, em 2000, ocupava o oitavo lugar entre os dez países com maior número de casos de diabetes (4,6 milhões) e há previsão que ocupe a sexta posição em 2030, quando contará com 8,9 milhões de pessoas diagnosticadas (WILD et al, 2004).

O tratamento da DM e de suas complicações, tais como doenças cardiovasculares, amputação, cegueira e falência renal, ocasionam enorme sobrecarga econômica e de serviços médicos (JIANG et al., 2002). O controle da glicemia é considerado uma importante medida de prevenção de complicações da diabetes (FABRINI & ALFENAS, 2008).

Existem evidências científicas de que as alterações no estilo de vida, com ênfase na ingestão de uma alimentação saudável e na prática de atividade física, estão associadas à diminuição do risco de descontrole da DM tipo 2 (HU et al., 2001; KNOWLER et al., 2002; LINDSTRÖM et al., 2006). Em busca de novas estratégias a serem utilizadas no tratamento da DM, pesquisas têm sido conduzidas para avaliar o efeito da ingestão de alimentos específicos no controle glicêmico. Neste contexto, o consumo de alimentos ricos em fibras tem sido associado ao melhor controle glicêmico (JIANG et al., 2002; JENKINS et al., 2008).

A comorbidade mais comumente associada a DM tipo 2 é a obesidade. O total de gordura corporal e sua distribuição influenciam no metabolismo da glicose. Indivíduos obesos possuem um aumento progressivo da resposta glicêmica e insulinêmica após ingestão de glicose oral, sendo observada uma correlação positiva entre obesidade e resistência insulínica (KOPELMAN, 2000).

O tratamento tradicional da obesidade se baseia no aumento da realização de exercícios físicos associado à ingestão de dieta hipocalórica. No entanto, a adesão a tais dietas em longo prazo leva ao aumento da fome e à redução da taxa metabólica basal (ROGERS, 1999). Por esse motivo, a adesão a tais dietas por longos períodos torna-se difícil, favorecendo assim a recuperação do peso perdido inicialmente. Por outro lado, a ingestão de alimentos com alto poder de saciedade, como as fibras, favorece o controle da ingestão energética, sem

levar ao aumento da sensação de fome entre as refeições (HOLT et al., 2001). Os resultados dos estudos têm demonstrado que os alimentos ricos em fibras solúveis e/ou insolúveis podem ser estratégias para o aumento da saciedade (CRUZ, 2007).

O efeito de saciedade produzido pela fibra alimentar de uma refeição parece reduzir a energia ingerida na refeição subsequente. Os mecanismos relacionados ao aumento da saciedade incluem o retardo no esvaziamento gástrico, efeito dos hormônios reguladores de apetite e moderação dos níveis de glicose plasmáticos devido à menor resposta insulínica pós-prandial. Dessa forma, a fibra modifica o processo de ingestão, digestão e absorção, influenciando a saciação (satisfação que se desenvolve durante a refeição, levando à interrupção desta) e a saciedade (estado que inibe o consumo de nova refeição, consequência da alimentação anterior) (GUIMARÃES et al, 2001).

A viscosidade da fibra pode retardar o esvaziamento gástrico, melhorando a digestão e aumentando a saciedade. A presença das fibras no intestino delgado dificulta a ação de enzimas hidrolíticas e torna mais espessa a barreira da camada estacionária de água, o que dificulta a absorção de nutrientes e retarda a digestão, afetando a resposta pós-prandial de glicose e ácidos graxos (HODGE et al, 2004). Já a fibra insolúvel é responsável pela redução da atividade de enzimas digestivas como amilase, lipase, tripsina e quimiotripsina, causando diminuição da digestibilidade e da absorção dos nutrientes (GUIMARÃES et al, 2001).

Efeitos hipoglicemiantes foram observados após consumo de diversos alimentos fontes de fibras. O agar-agar, um tipo de fibra solúvel presente em algas marinhas, está associado com a redução de hemoglobina glicada, gordura visceral, gordura subcutânea, gordura corporal total, área abaixo da curva insulinêmica (após teste de tolerância oral à glicose) e colesterol total em sujeitos diabéticos tipo 2 obesos após 12 semanas de uso (MAEDA et al, 2005).

O psyllium (vegetal *Plantago psyllium*), prescrito em doses diárias de 5 g ou mais, foi capaz de diminuir as concentrações de glicose e insulina pós-prandiais em indivíduos não diabéticos (RIGAUD et al, 1998). Porém, uma dose de somente 2,3 g por dia (FRAPA & JONES, 1995) não resultou em efeito semelhante.

A goma-guar (isolada da semente de guar) mostrou efeito benéfico nos níveis pós-prandiais de insulina e na concentração de glicose em vários estudos com indivíduos não diabéticos (JARJIS et al, 1984; LECLERE, 1994).

Doses altas de β -glucanas, um tipo de fibra solúvel presente em grandes quantidades no farelo da aveia e em cogumelos, diminuíram a resposta pós-prandial de insulina e de glicose em indivíduos saudáveis (BRATEN et al, 1991; WOOD et al, 1994).

JANEIRO et al (2008), em um estudo com 43 pacientes diabéticos tipo 2 que receberam 30g de farinha da casca de maracujá (*mix* de fibras solúveis e insolúveis) por 60 dias, observaram redução estatisticamente significativa da glicemia de jejum, hemoglobina glicada e triglicerídeos.

Estudo avaliando a influência da adição de farelo de trigo e de centeio (alimentos ricos em fibras insolúveis) na ração de ratos *wistar* observou uma redução de 23% nos níveis totais de colesterol e o aumento na área abaixo da curva glicêmica foi 85% menor quando comparado com a área do grupo que recebeu a ração padrão. O pico de glicemia no grupo que recebeu ração acrescida de FI foi de 90mg/dl, enquanto que as glicemias chegaram a 160mg/dl no grupo que recebeu a dieta padrão (HENRIQUES et al, 2008).

Para que as fibras funcionem adequadamente alguns cuidados devem ser adotados, sendo o primeiro a introdução gradual, em doses crescentes, por exemplo, acréscimo de 5 g a cada dez dias. Outro fator importante é a possibilidade de aderência ao consumo diário. As fibras não são tão apetitosas quanto outros alimentos, podem gerar flatulência ou sensação de empachamento, particularmente se consumidas intempestivamente, em altas doses (MELLO et al, 2009).

Estudos comparando resultados metabólicos e saciedade entre os diferentes alimentos fontes de fibras solúveis e/ou insolúveis na alimentação de diabéticos tipo 2 não foram encontrados.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Conhecer a resposta glicêmica aguda e saciedade após adição alternada de farelo de trigo, farinha de maracujá e pó de algas marinhas no desjejum de diabéticos tipo 2.

2.2 ESPECÍFICOS

- Conhecer o hábito de consumo de fibras dos diabéticos tipo 2 participantes desse estudo;

- Avaliar a resposta glicêmica aguda após ingestão de: refeição padrão (RP), RP acrescida de farelo de trigo (R1), RP acrescida de farinha de maracujá (R2) e RP acrescida de pó de algas marinhas (R3) por diabéticos tipo 2;
- Avaliar a sensação subjetiva de saciedade referida pelos participantes após o consumo de RP, R1, R2 e R3;
- Avaliar a resposta subjetiva de palatabilidade referida pelos participantes após o consumo de RP, R1, R2 e R3 e
- Comparar o comportamento da curva glicêmica e a área abaixo dessa curva intragrupo (0/15/30/45/60/90/120/150/180 minutos) após o consumo dos quatro tipos de refeições.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Delineamento experimental do estudo

A pesquisa foi delineada como ensaio clínico *crossover*.

3.2 População e amostra

Os voluntários foram convidados a participar através de divulgações feitas com cartazes e palestras para divulgação do estudo. Também foi realizada triagem por contato telefônico com os pacientes que constavam na listagem de diabéticos cadastrados no HIPERDIA da Regional Núcleo Bandeirante/Candangolândia/Riacho Fundo que recebiam fitas para realização de glicemia capilar e/ou pegavam medicamentos para controle da diabetes nessa regional. A lista populacional compreendia cadastro de 3.462 pacientes constando telefones, data de nascimento e se usavam insulina exógena (ou não). Tratou-se de amostra de conveniência.

Foram considerados critérios de inclusão:

- ter diagnóstico confirmado de *diabetes mellitus* tipo 2 de acordo com os critérios definidos pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2010), dado pelo médico;
- ter idade <60 anos, devido ao risco de broncoaspiração com o uso de farelo de trigo em indivíduos idosos (DANTAS, 1989);
- ser do sexo masculino, visto que as alterações hormonais em mulheres, especialmente as menopausadas, estão relacionadas com modificação na sensibilidade à insulina e deterioração no metabolismo de carboidratos (GINZBARG et al, 2001);

- ter sobrepeso ou obesidade grau I, com índice de massa corporal variando entre 25,00 e 34,99kg/m² (WHO, 1997);
- não ser fumante;
- não fazer uso de insulina exógena;
- não apresentar alergia aos alimentos testados/usados no estudo;
- não ter distúrbios do sono ou fazer uso de medicação para dormir;
- apresentar consumo regular de desjejum (≥ 100 Kcal ingeridas, dentro de 2 horas após acordar, em ≥ 4 dias da semana);
- se comprometer a ingerir todos os alimentos oferecidos durante o estudo;
- ter sido considerado, pelo médico que o acompanhava e prescrevia sua medicação, apto para participar da pesquisa e suspender o antidiabético oral por 24h antes das intervenções (mediante assinatura do Termo de Orientação de Suspensão da Medicação Oral para Controle Glicêmico por 24h, pelo profissional médico e pelo voluntário);
- ter disponibilidade de tempo para participar dos quatro encontros no período de até quatro semanas e
- aceitar participar da pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2).

Foram excluídos do estudo: aqueles que não atenderam aos critérios de inclusão, que relataram a última frequência intestinal com Bristol 1, 2, 5, 6 e 7, que relataram qualidade de sono ruim (sob receio de apresentarem alterações glicêmicas resultantes desse processo), que se recusaram a fornecer ou não souberem informar dados relevantes para a pesquisa e que não compareceram por 3 vezes aos testes previamente agendados, após terem confirmado sua presença no dia anterior.

Participaram do estudo 31 sujeitos portadores de diabetes tipo 2 atendidos pelos:

- Centro de Saúde Nº 01 da Candangolândia;
- Centro de Saúde Nº 02 do Núcleo Bandeirante e
- Centro de Saúde Nº 03 do Riacho Fundo I.

A triagem dos pacientes ocorreu no período de 24 de janeiro a 25 de março de 2011. A coleta de dados aconteceu no período de 08 de fevereiro a 07 de maio de 2011.

Todos os indivíduos que participaram do projeto assinaram um documento que atestava sua participação voluntária e esclarecida e os trabalhos só foram iniciados após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal (Nº 453/2010), conforme ANEXO 3.

3.3 Procedimentos para coleta de dados

3.3.1 Entrevista inicial

Os sujeitos participaram presencialmente de entrevista prévia e anamnese nutricional com a própria pesquisadora para triagem daqueles que atendiam aos critérios de inclusão. Eles foram capacitados para utilizarem o glicosímetro Accu-Check Advantage II da marca Roche® de acordo com as instruções de uso do fabricante.

Na entrevista inicial foram coletados dados sobre: idade, escolaridade, se realizam atividade profissional, dados antropométricos, tabagismo, uso, tipo e dosagem de medicamentos, presença de alergia/intolerância alimentar, funcionamento intestinal, número de horas de sono e qualidade do sono auto-referida, hábito de consumo de desjejum, tempo de diagnóstico de diabetes, hábito de consumo de fibras, número de refeições/dia e local onde realiza suas refeições (ANEXO 4).

Foram excluídos aqueles que não sabiam ler e escrever, pois para preencher os questionários da pesquisa (VAS de saciedade e palatabilidade) era necessário ser alfabetizado. Os níveis de escolaridade foram estruturados de acordo com a nova nomenclatura empregada pelo MEC, adotando-se as seguintes classificações: ensino fundamental incompleto, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo, ensino superior incompleto e ensino superior completo.

A coleta de dados antropométricos foi realizada exclusivamente pela pesquisadora. O peso e a estatura foram aferidos pelo mesmo profissional (capacitado para essa finalidade) e foi utilizada uma balança mecânica Filizola (capacidade de 150kg e precisão de 100g) que possui o estadiômetro acoplado (extensão máxima: 1,92m e precisão de 0,5cm). Os sujeitos foram pesados descalços com roupas leves, olhando para o horizonte. A altura foi determinada com os pacientes descalços, com os pés juntos e voltados para frente, em posição ereta, ombros relaxados e braços ao longo do corpo, estando o plano de Frankfurt rigorosamente posicionado, medindo o ponto mais rente ao topo da cabeça do indivíduo até o solo (FRISANCHO, 1993).

De acordo com as recomendações da *World Health Organization* (1997), o Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela altura (metro) ao quadrado e os critérios de classificação adotados para sobrepeso e obesidade grau I foram $IMC = 25,00-29,99\text{kg/m}^2$ e $IMC = 30,00-34,99\text{kg/m}^2$, respectivamente. Esse método é de fácil obtenção e está relacionado com a gordura corporal (WHO, 1997).

A circunferência abdominal foi aferida pela mesma profissional treinada (pesquisadora), em duplicata, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, sem comprimir os tecidos, com o uso de uma fita métrica flexível e inelástica com extensão de 200 cm e graduada em milímetros. O indivíduo estava em posição ortostática, abdômen relaxado, braços ao lado do corpo e os pés juntos no momento da aferição. Para garantir a validade e fidedignidade das medidas, foi observada rigorosamente a posição da fita no momento da medição, mantendo-a no plano horizontal. A leitura foi feita no centímetro mais próximo, no ponto de cruzamento da fita (HEYWARD & STOLARCZYK, 2000). Valores de circunferência abdominal >102cm, para homens, foram associados a obesidade central de acordo com a *International Diabetes Federation* (HOLT, 2005).

Foram registrados os dados sobre uso de medicamentos, o tipo, a dosagem e a frequência/dia.

Os participantes foram questionados sobre tolerância/alergia aos alimentos a serem usados no experimento. Aqueles que não conheciam algum dos alimentos a serem testados foram questionados sobre alimentos com composição similar de forma a evitar malefícios após o uso dos alimentos oferecidos durante a intervenção.

Sabe-se que as fibras influenciam o tempo de trânsito colônico, porém, o inverso também acontece, o efeito da fibra pode variar em função do tempo de trânsito colônico (SAAD, 2006). Nesse sentido, dados sobre a frequência intestinal foram avaliados com o auxílio da escala de Bristol (*Bristol Stool Form Scale*) visando que os participantes incluídos tivessem funcionamento intestinal regular. A escala de Bristol é utilizada para uniformização da aparência das fezes e diagnóstico e tratamento de constipação ou diarreia. Essa escala apresenta figuras com descrições da aparência das fezes e um número representando a categoria de classificação das fezes (ANEXO 5), sendo que a classificação 1 e 2 está relacionada com constipação intestinal e 5, 6 e 7, com diarreia (LEWIS et al, 1997).

Todos os participantes tinham hábito de acordarem entre 6h30 e 7h40 e o horário de início da participação na intervenção (8h a 8h30) não modificou o horário de acordar desses indivíduos.

Foi considerado consumo regular de desjejum a ingestão dessa refeição em ≥ 4 dias/semana, com ≥ 100 kcal e dentro de 2 horas após acordar.

Para avaliar o hábito de consumo de fibras alimentares entre os diabéticos participantes utilizou-se o método de Inquérito Dietético de Frequência Alimentar, no qual a ingestão habitual considerada foi a média de ingestão do alimento nos últimos doze meses. O

indivíduo que, após a aplicação do questionário “Block Screening Questionnaire for Fat and Fruit/Vegetable/Fiber Intake” obteve um escore menor de 20 pontos, na sessão de análise de frutas, vegetais e fibras, teve seu consumo considerado inadequado. O escore do questionário utilizado possui três categorias distintas, as quais estão descritas abaixo.

Escore para frutas/vegetais/fibras:

- 30 ou mais – Você está fazendo muito bem! Este é o escore desejável nesta triagem;
- 20 a 29 – Você deve incluir mais frutas, vegetais e alimentos integrais;
- Menos de 20 – Sua dieta é provavelmente baixa em importantes nutrientes. Você deve encontrar caminhos para aumentar frutas e vegetais e outros alimentos ricos em fibras diariamente.

O instrumento “*Block Screening Questionnaire for Fat and Fruit/Vegetable/Fiber Intake*” foi criado por Gladis Block, professora de Epidemiologia e Nutrição e Saúde pública na Universidade da Califórnia, com base nos dados de uma grande pesquisa de nutrição realizada com a população adulta americana, o *National Health and Nutrition Examination Survey II* (NHANES II) (THOMPSON, 1994). Como o objetivo deste trabalho foi conhecer o consumo de frutas, vegetais e fibras alimentares, aplicou-se somente o segundo grupo de alimentos do questionário (a parte utilizada nesse trabalho consta no ANEXO 6) que fornece dados sobre o hábito de consumo de frutas, vegetais e fibras (MADRUGA et al, 2006).

Dados como o número de refeições e o local onde eram realizadas as principais refeições (desjejum, almoço e jantar/lanche) também foram registrados.

3.3.2 Orientações e procedimentos pré-intervenção

A suspensão da medicação para participação na pesquisa foi feita pelo médico responsável pela prescrição da medicação na Regional de Saúde por meio de assinatura do Termo de Orientação de Suspensão da Medicação Oral para Controle Glicêmico por 24h (ANEXO 7) juntamente com o paciente.

Os sujeitos foram orientados a realizar refeições leves no dia anterior conforme prescrição nutricional individualizada. O jejum aceitável para esse experimento foi entre 8-11h.

Todos foram orientados a se absterem do álcool e não praticar atividade física não habitual nas 72h anteriores ao experimento.

3.3.3 Cálculo da refeição padrão e escolha dos alimentos testados

Os voluntários receberam quatro modelos de refeições (em quatro dias intercalados por, no mínimo, 72h), conforme descrito abaixo:

- Refeição Padrão (RP);
- Refeição Teste 1 (R1) – refeição padrão acrescida de farelo de trigo;
- Refeição Teste 2 (R2) – refeição padrão acrescida de farinha de casca de maracujá –

e

- Refeição Teste 3 (R3) – refeição padrão acrescida de pó para gelatina de algas marinhas.

O valor energético do desjejum (refeição padrão) oferecido foi calculado a partir de uma dieta padrão de 2.000kcal e corresponde a recomendação de 15-20% do Valor Energético Total (300 a 400 kcal). A refeição desjejum padrão foi calculada considerando a proporcionalidade entre carboidratos, proteínas e lipídios recomendada pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2010). A informação nutricional da RP está na Tabela 1.

Tabela 1 - Informação Nutricional da Refeição Padrão (RP)

Alimento	Medida Caseira	Quant	CHO (g)	LIP (g)	PTN (g)	Fibra Alimentar (g)	Kcal
Néctar de Pêssego Su fresh	01 copo médio	200ml	22,00	0	0,00	0,90	88,00
Torradas levemente salgadas Bauducco	04 unidades	40g	26,67	3,2	5,47	1,47	157,36
Queijo processado Polenguinho	1 unidade	20g	0,67	5,13	2	0	56,85
Queijo processado light Polenguinho	1 unidade	20g	0,67	2,4	2,6	0	34,68
Total			50,01	10,73	10,07	2,37	336,89
Total percentual			59,38%	28,66%	11,96%		

Fonte: Rótulos dos Alimentos.

As intervenções R1, R2 e R3 consistem na refeição padrão adicionada de um dos três produtos alimentícios descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Informação Nutricional dos Produtos Testados

Alimento	Medida Caseira	Quant (g)	CHO (g)	LIP (g)	PTN (g)	Fibra Alimentar (g)	Fibra Solúvel (g)	Fibra Insolúvel (g)	Kcal
R1 Fibra de trigo fina (Marca Mãe Terra - Pacote 500g)	1 colher de sopa	10	1,00	0,00	1,00	5,00	0,37	4,63	8,00
R2 Farinha de maracujá (Marca Pronativa - pacote 250g)	1 colher de sopa	8,77	2,28	0,00	0,61	5,00	1,93	3,07	11,58
R3 Pó para gelatina de alga marinha (Marca San Marú – pacote 100g)	1 colher de chá	5,55	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	0,00	0,00

Fonte: para informações sobre as fibras solúveis e insolúveis da fibra de trigo fina foi consultada a Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional (Autora: Sonia Tucunduva Philippi, 2002), pois não havia a informação no rótulo. Para os demais valores, foram coletadas as informações disponibilizadas nos rótulos dos produtos.

Os rótulos dos produtos utilizados continham lote, origem, procedência e validade de acordo com as recomendações da legislação e a validade dos produtos superava a data planejada para a coleta de dados em dois meses. A data de planejamento para coleta de dados foi seguida com rigor sem atrasos.

A escolha dos produtos a serem testados foi realizada devido à presença de poucos trabalhos relacionando seu uso com efeito glicêmico e as dosagens escolhidas representam quantidades fisiológicas que respeitam a recomendações de quantidade de fibras a serem ingeridas de uma só vez em cada refeição, de acordo com a quantidade calórica desta.

Os produtos foram fracionados e embalados em farmácia de manipulação com o uso de balança de alta precisão da marca GEHAKA modelo BG 440, precisão de 0,025g. Foram utilizados saches de alumínio com revestimento interior de plástico; esse procedimento foi necessário para proteger os produtos da exposição à luz e facilitar o uso no dia da intervenção. Os saches eram abertos e diluídos no suco no momento da intervenção. Os produtos utilizados nessa pesquisa foram fracionados em gramaturas diferentes para padronizar o total de fibras em cada sache (5g), a quantidade de carboidratos e proteínas contidas nos produtos não é suficiente para produzir resposta glicêmica significativa. A quantidade de lipídios nos produtos utilizados foi zero.

Os alimentos testados foram ingeridos acompanhados de 200ml de suco para facilitar sua aceitação e o consumo de água durante o experimento não foi proibido.

3.4 Intervenção

A intervenção ocorreu em locais próximos aos das residências dos participantes e o horário de início variou de 8h00 a 8h30. Todos estavam em jejum e com a medicação antidiabética oral suspensa há 24 horas.

Os sujeitos foram acomodados em auditório com cadeiras acolchoadas, ar condicionado e datashow, onde foram exibidos filmes educativos sobre assuntos diversos. Eles foram orientados a não conversarem sobre alimentos ou outros assuntos que pudessem estimular a fome ou saciedade.

A ordem dos desjejuns foi casual, objetivando ter ao final da coleta de dados o mesmo número de cada uma das intervenções oferecido no primeiro, segundo, terceiro e quarto período de intervenção. O horário de início das quatro intervenções estava de acordo com o horário que os participantes relataram acordar habitualmente e foi mantido nos quatro encontros.

Inicialmente os participantes realizaram a glicemia capilar (por punção digital) e, logo após, preencheram a Escala Analógica Visual (VAS) para avaliação subjetiva de fome-saciedade (FLINT et al., 2000), conforme descrito na Figura 1.

A glicemia capilar foi realizada utilizando o glicosímetro *Accu-Check Advantage II* da marca Roche®, de acordo com as informações do fabricante, o método de glicemia capilar realizada por essa glicosímetro pode apresentar até 10% de variação. O procedimento era supervisionado por um monitor que registrava os valores glicêmicos sem que os participantes pudessem visualizá-lo durante o experimento. Todas as glicemias eram informadas no final de cada dia de experimento.

A percepção subjetiva de fome-saciedade foi avaliada (em todos os tempos do estudo) utilizando uma Escala Analógica Visual (ANEXO 8) de 100 mm (FLINT, *et al*, 2000). Na avaliação da percepção subjetiva do apetite foram consideradas os escores de fome, saciedade, desejo de se alimentar e desejo prospectivo para ingerir alimentos específicos (salgado, doce, gorduroso).

Após o término da realização da glicemia capilar e do preenchimento da VAS no momento inicial, era oferecido o desjejum e eles tinham até 15 minutos para deglutir a totalidade dos alimentos, com o objetivo de propiciar a absorção dos substratos energéticos de forma semelhante entre os indivíduos.

Imediatamente após o término da ingestão do desjejum, os participantes preencheram a Escala Analógica Visual (VAS) para avaliação subjetiva da palatabilidade (ANEXO 9). A

palatabilidade das refeições foi avaliada utilizando a escala VAS de 100 mm com adaptações, considerando a aparência, o cheiro, a textura, o sabor e a intensidade do sabor (doce, salgado, amargo e azedo) (FLINT et al., 2000).

Os participantes realizaram medida glicêmica (por punção digital) e, imediatamente após, preencheram a VAS (para avaliação subjetiva de fome-saciedade) nos tempos 0 (imediatamente antes do início da ingestão), 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180 minutos após início da ingestão de cada uma das refeições (Figura 1).

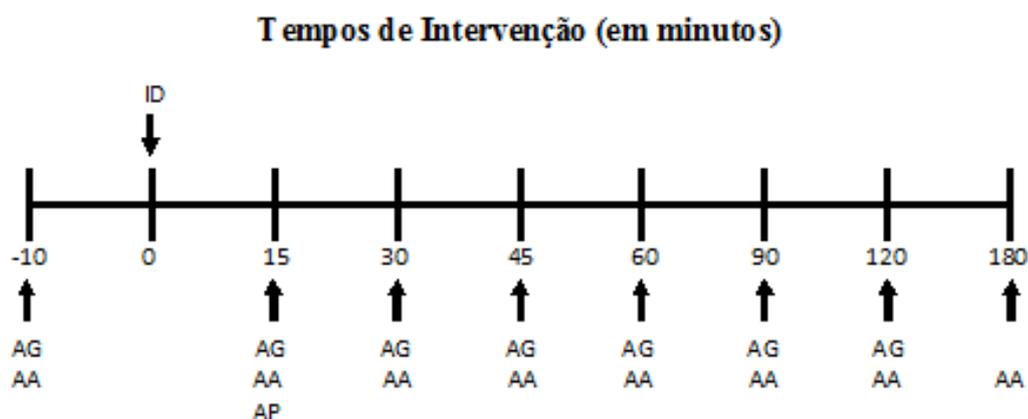


Figura 1. Desenho experimental do estudo. Avaliação glicêmica (AG). Avaliação do apetite (AA). Avaliação da palatabilidade (AP). Ingestão do desjejum (ID).

A área abaixo da curva da glicemia e curva de escores de fome-saciedade foi calculada pelo método trapezoidal, conforme protocolo proposto pela (FAO, 1998), considerando a área dos valores acima da glicemia basal subtraída pela área dos valores abaixo da glicemia basal. Para isso foi utilizado o programa *Slide Write*, versão 7 (*Advanced Graphics Software Inc., El Camino Real Encinitas, CA, EUA*®).

O tempo aproximado de participação foi de 3h30 em cada dia de experimento sempre no turno matutino, em quatro dias distintos intercalados por, no mínimo, 72h. O prazo máximo para encerramento da participação tolerado era de quatro semanas.

Pacientes que apresentaram intercorrências (dor de cabeça, dor na nuca ou qualquer outro mal-estar) durante e após o experimento foram encaminhados ao pronto atendimento do Centro de Saúde e os dados coletados no dia foram descartados, sendo que a intervenção foi repetida em outra data.

Os sujeitos foram convidados e todos assinaram, voluntariamente, um termo aceitando o registro de suas imagens durante a participação na pesquisa e o uso dessas na apresentação

desse trabalho em palestras (ANEXO 10). Assim, as imagens não podem ser utilizadas para qualquer outra finalidade.

3.5 Retorno aos indivíduos

Todos os participantes foram avaliados individualmente em consulta com profissional nutricionista e tiveram prescrição dietética e acompanhamento por três meses. O aconselhamento nutricional visou à ingestão de dieta nutricionalmente equilibrada para controle ponderal e glicêmico.

Após análise final dos dados, todos os voluntários foram convidados a participar de uma aula expositiva sobre os efeitos das fibras no controle glicêmico e na saciedade e sobre o resultado da pesquisa na qual participaram.

Aqueles que ainda não recebiam fitas reagentes para realização de glicemia capilar domiciliar foram cadastrados no Programa de Diabetes da regional e receberam glicosímetro e fitas reagentes. Importante ressaltar que esse cadastramento pode ser feito por qualquer cidadão, porém, alguns dos diabéticos participantes, por não terem sequelas da diabetes ou por não fazerem uso de insulina, não tinham, até o momento da pesquisa, apresentado interesse em procurar o serviço para realizar o cadastro. Eles receberam treinamento sobre como fazer glicemia capilar, pois muitos não tinham esse conhecimento e acreditavam que o processo poderia ser doloroso. Dessa forma, houve desmistificação do processo de punção digital.

3.6 Análise estatística

Os dados da caracterização da amostra e palatabilidade foram analisados pela média \pm desvio padrão. Para comparar as médias dos escores de palatabilidade dos resultados da escala VAS foi aplicado o teste Kruskal-Wallis.

Para examinar o efeito dos tratamentos e do tempo sobre percepção subjetiva do apetite (escala VAS), foi feita a análise de variância de medidas repetidas (ANOVARM) com comparações *post hoc* utilizando o ajuste de Bonferroni com auxílio dos programas *SigmaPlot*, versão 11.0 (*Systat Software Inc, EUA*) e *Statistical Analysis System*, versão 9.1 (*SAS Institute Inc., Cary, NC*), respectivamente, adotando como critério de significância estatística $p \leq 0,05$.

Para análise dos dados glicêmicos, a variável resposta utilizada foi a diferença entre a medida de glicemia nos tempos de interesse e a medida inicial.

Para decidir sobre a diferença entre os efeitos das dietas, controlada a variação oriunda da diferença entre indivíduos, foi empregada a técnica estatística de Análise de Variância e, para localizar as diferenças entre as dietas, foi utilizado o Teste de Duncan, sendo admitido o nível de significância de 5%.

Os tempos considerados para aferições foram 0, 15, 30, 45,60, 90, 120, 150 e 180 minutos.

Para processamento e análise estatística dos dados foram utilizados programas em Excel (Versão 7.0) com ajuda de profissional estatístico.

3.7 Aspectos Éticos

O protocolo do presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal sob Nº 453/2010. Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos objetivos do projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1).

A Diretora Geral de Saúde da Regional do Núcleo Bandeirante, Candangolandia e Riacho Fundo e os Gerentes dos Centros de Saúde do Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo e Candangolândia assinaram, cada um, um Termo de Concordância a favor da realização da pesquisa. Eles favoreceram o acesso ao cadastro e aos prontuários dos pacientes diabéticos. Todas as regionais disponibilizaram auditórios para realização da coleta de dados para que a intervenção ocorresse em local próximo ao da residência de cada sujeito. Com esse apoio, tivemos acesso a banheiros, auditórios com ar condicionado, telão, computadores e equipamento de *datashow* para projeção de vídeos educativos.

Parte das fitas reagentes para realização das glicemias capilares foi disponibilizada pela pesquisadora; outra parte foi doada pelo Programa de Diabetes da Regional Núcleo Bandeirante/SES-DF após troca dos modelos de glicosímetros utilizados pela Rede Oficial de saúde. Todas as fitas reagentes eram da mesma marca. As fitas doadas para essa pesquisa não teriam mais utilidade para a rede após a troca dos glicosímetros. Todas as fitas recebidas foram checadas e estavam em excelentes condições de uso, em embalagem lacrada e dentro no prazo de validade.

3.8 Limitações

Para a escolha dos sujeitos não foi investigado o nível de resistência à insulina. Exames prévios de insulina basal, glicemia basal, HOMA β e HOMA IR não foram

realizados, pois não estão disponíveis na Rede Oficial de Saúde, onde os sujeitos são acompanhados e, alguns, demandam altos custos.

O questionário “Block Screening Questionnaire for Fat and Fruit/Vegetable/Fiber Intake”, utilizado para avaliar o hábito de consumo de fibras alimentares, foi aplicado inicialmente em população norteamericana não exclusivamente diabética.

No Brasil esse questionário foi utilizado pela primeira vez para verificar o hábito de consumo de fibras na população de Pelotas-RS, cujo N foi de 3.993 sujeitos maiores de 10 anos. Neste trabalho, o N(31) foi bastante inferior. Em ambos os trabalhos foi utilizado apenas o grupo de perguntas referentes ao consumo de frutas, vegetais e fibras.

Esse inquérito está sendo utilizado pela primeira por sujeitos diabéticos tipo 2.

As informações sobre a composição nutricional dos alimentos adotados nessa pesquisa são aquelas que constavam no rótulo dos alimentos e nas Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos para uso ambulatorial por profissionais de nutrição. Uma análise laboratorial das quantidade de fibras totais, solúveis e insolúveis de cada um dos produtos testados não foi realizada.

O teste padrão-ouro para realização de glicemia sérica é pela punção endovenosa, porém, não foi realizada visto que não pode ser realizada em qualquer ambiente, sendo necessário atender a uma série de exigências da Vigilância Sanitária (VISA) para a escolha desse método. A adequação aos critérios da VISA não foi possível dentro dos locais disponíveis para realizar a coleta de dados, pois são ambientes especificados para fazer atendimento ambulatorial e não laboratorial.

O método de glicemia capilar foi escolhido nesse trabalho, pois, além de ter menor custo e precisar de menor tempo para sua realização, proporciona maior conforto e segurança aos participantes, visto que seria possível conhecer as glicemias poucos segundos após a punção capilar, podendo fazer alguma intervenção em caso de alteração glicêmica não esperada (como hipoglicemia).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da amostra

Foram incluídos na pesquisa 37 sujeitos diabéticos do sexo masculino e houve perda amostral de 16,21% (n=06) durante o experimento pelos motivos: não conseguir ingerir todo o desjejum por falta de apetite, uso irregular da medicação para diabetes durante o período da pesquisa e excesso de faltas.

Trinta e um sujeitos concluíram a participaram na pesquisa e suas características basais estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3. Média \pm DP das características apresentadas pelos diabéticos tipo 2 participantes desse estudo

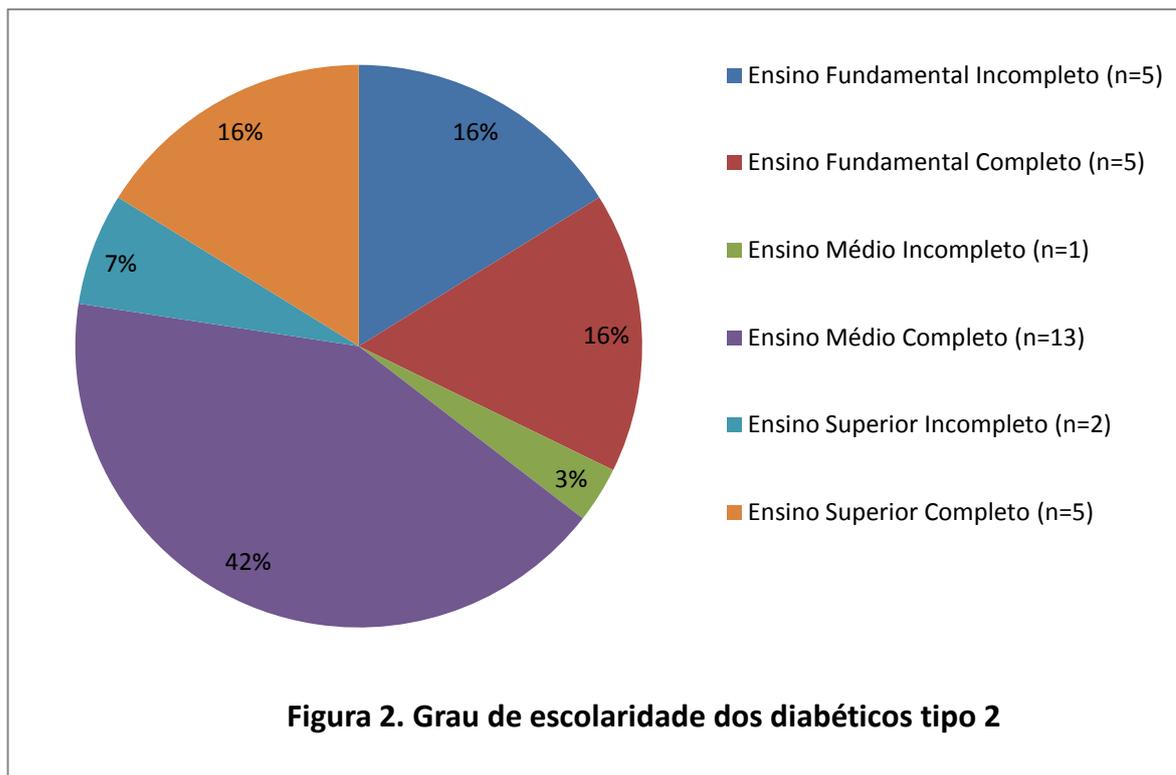
Idade	50 \pm 5,69 anos
Peso	84,25 \pm 10,99kg
Altura	1,69 \pm 0,07m
IMC	29,46 \pm 2,66 kg/m ²
Circunf. Abdominal	100 \pm 7,86cm
Glicemia*	158,77 \pm 50,31mg/dl

*Glicemia eventual realizada no momento da consulta inicial.

O IMC aceitável para participação nessa pesquisa (25,00 – 34,99kg/m²) provavelmente influenciou no valor de circunferência abdominal encontrado. Sabe-se que circunferência abdominal >102cm, para homens, está associada a obesidade central, sendo essa característica freqüentemente encontrada em diabéticos tipo 2 (HOLT, 2005).

Apenas 9,68% (n=3) não trabalhavam e eles relataram ter, em média, 10 \pm 3,43 anos de tempo de estudo, sendo que 41,93% (n=13) concluíram o ensino médio, conforme demonstrado na Figura 2.

Indivíduos analfabetos foram excluídos desse estudo, porém, sabe-se que entre indivíduos diabéticos tipo 2 há elevado percentual de sujeitos com baixo nível de escolaridade e esse fato está associado a limitação no acesso a informações relevantes para o autocuidado (DURAN et al, 2010).



O tempo médio de sono noturno habitual relatado foi de $6,95 \pm 1,4$ horas e, de diabetes, $43,77 \pm 41,53$ meses. De acordo com CUNHA et al (2008), diabéticos com tempo de diagnóstico superior a 10 anos possuem pior qualidade de sono. Quanto à duração do sono, um adulto necessita de sete horas de sono, e esse número tende a reduzir com o processo de envelhecimento. Cabe ressaltar que o número de horas necessárias para proporcionar descanso varia de um indivíduo para outro, que muitas vezes pode se sentir descansado após um reduzido número de horas de sono.

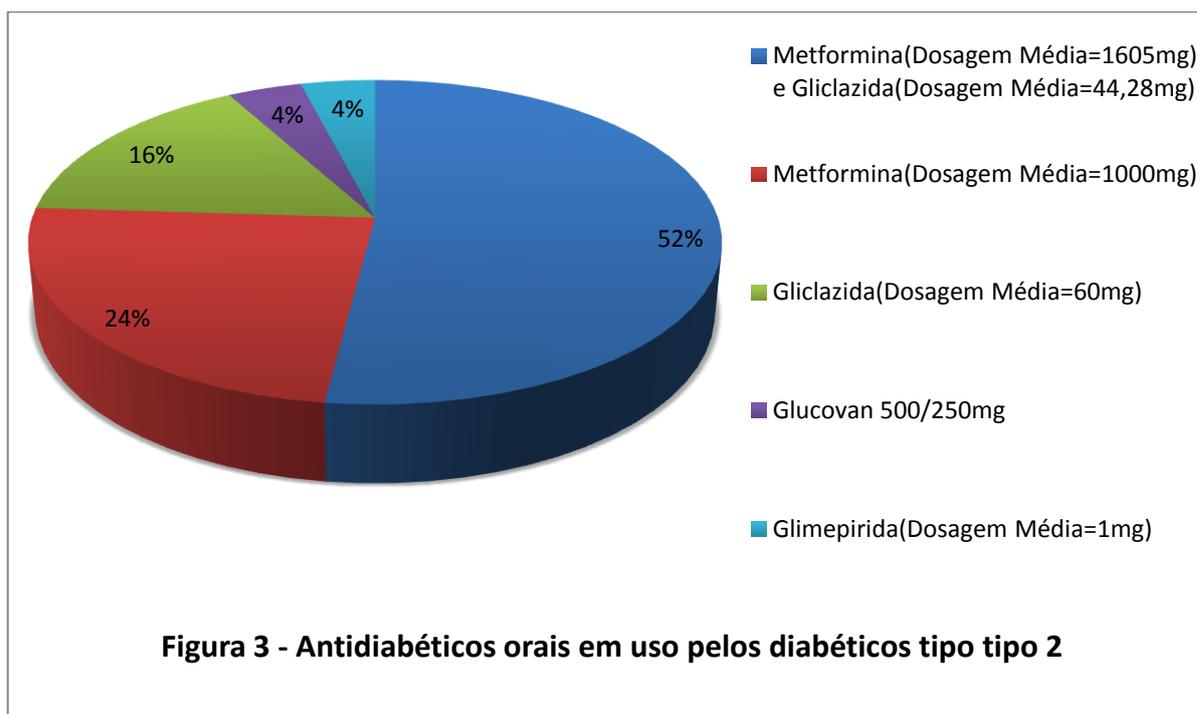
Os sujeitos incluídos nesse estudo relataram ter boa qualidade de sono e a quantidade de horas de sono referida condiz com a quantidade média de horas relacionada com a adequada qualidade de sono em adultos.

Não existem instrumentos específicos para avaliar a qualidade do sono em pacientes diabéticos tipo 2, mas sabe-se que a privação do sono inibe a ação de insulina através da elevação dos níveis de cortisol, sendo evidenciado aumento dos níveis de glicose decorrente da diminuição do seu metabolismo (BERLUND et al, 2008).

Entre os sujeitos que concluíram a participação na pesquisa, 19,35% (n=6) não faziam uso de medicamentos para controle glicêmico. Entre os 25 sujeitos (80,65%) que usam antidiabéticos orais, 52% (n=13) faziam uso combinado de metformina (dosagem média=1605,3mg/dia) e gliclazida (dosagem média=44,28mg/dia). Os medicamentos utilizados pelo grupo pesquisado estão demonstrados no Figura 3.

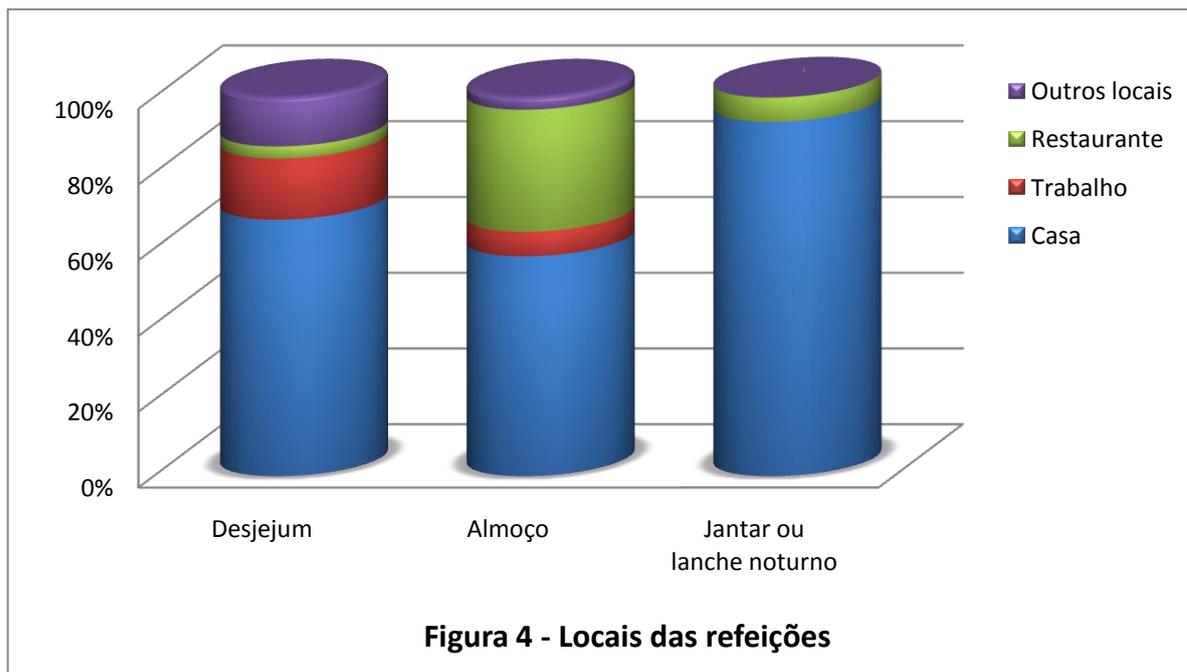
O uso de metformina (biguanida - antihiperlipidemiante) combinado com gliclazida (sulfoniluréia - secretagogo) está indicado para indivíduos com menor tempo de diabetes sem falência pancreática total, o que é bastante frequente naqueles com pouco tempo de diagnóstico de doença (GALLEGO, 2005), como os sujeitos pesquisados.

Esses medicamentos são disponibilizados pela rede oficial de saúde e, provavelmente, o fato desses sujeitos fazerem uso dos serviços dessa instituição favoreceu o grande percentual de usuários desses medicamentos.



Os sujeitos referiram fazer $4,3 \pm 1,1$ refeições por dia e as refeições desjejum, almoço e jantar eram feitas em casa por 67,74% (n=21), 58,06% (n=18) e 93,55% (n=29), respectivamente (Figura 4).

O número de refeições diárias está relacionado ao consumo inadequado de fibras alimentares e indivíduos que realizam menos de quatro refeições ao dia apresentam maior inadequação de consumo. Geralmente os lanches da manhã, tarde e noite são compostos, em sua maioria, de frutas e/ou cereais e é provável que quem ingere um reduzido número de refeições diárias omita exatamente essas refeições, realizando apenas café da manhã, almoço e jantar (MADRUGA et al, 2006).



O local onde os indivíduos realizam as refeições é considerado um fator importante, mas bastante controverso. Pessoas que fazem suas refeições fora de casa têm maior variedade de alimentos fontes de fibras, porém, uma maior variedade de alimentos ricos em gorduras também está presente, sendo, em geral, a escolha preferencial pelo segundo grupo de alimento. Refeições produzidas em casa costumam favorecer as recomendações nutricionais individuais dos indivíduos que lá residem, o que não acontece em restaurantes ou refeitórios.

Sabendo que o consumo inadequado de fibras está diretamente associado ao mau funcionamento intestinal (LEMBO & CAMILLERI, 2003), pode-se afirmar que, como os sujeitos incluídos nessa pesquisa foram avaliados e apresentaram funcionamento intestinal regular, sem presença de constipação intestinal ou diarreia, os dados aqui apresentados não podem ser generalizados, visto que os sujeitos com consumo criticamente insuficiente de fibras provavelmente foram excluídos.

4.2 Hábito de consumo de fibras alimentares nos últimos 12 meses

Após análise do Inquérito Dietético de Frequência Alimentar para avaliar o consumo de fibras nos últimos 12 meses, observou-se que nenhum dos sujeitos apresentou consumo ótimo de frutas, vegetais e alimentos integrais. Entre os sujeitos que concluíram a participação na pesquisa, 38,71% (n=12) precisam incluir mais frutas, vegetais e alimentos integrais na alimentação e 61,29% (n=19) têm, provavelmente, baixa ingestão de nutrientes importantes presentes em frutas, vegetais e alimentos integrais.

Os dados desse estudo estão de acordo com os encontrados por SANTOS (2009) que, ao avaliar o consumo alimentar de diabéticos tipo 2, verificou que o consumo de cereais integrais foi inferior ao recomendado por 91% (n=61), enquanto que o baixo consumo de vegetais e frutas estava presente em 52% (n=35) e 64% (n=43) dos sujeitos, respectivamente.

4.3 Palatabilidade das refeições testadas

As avaliações de aparência geral ($p=0,056$), cheiro ($p=0,65$), textura ($p=0,29$), sabor ($p=0,06$), não apresentaram diferenças significativas entre as refeições.

Na escala analógica visual utilizada para avaliar aparência geral, cheiro, textura e sabor, valores próximos de zero significavam avaliação boa e, valores maiores, significavam avaliação ruim. As características aparência geral, cheiro, textura e sabor das refeições oferecidas foram consideradas boas pelos participantes (Tabela 4).

Sabe-se que a composição química do alimento não é capaz de produzir no homem vontade para se alimentar. É necessário tornar os alimentos atraentes. Cor, aroma, temperatura, consistência e estado físico são fatores que exaltam características sensoriais e influenciam os sentidos facilitando a aceitação dos alimentos de forma prazerosa. Nesse sentido, foi feito todo um esforço para que as refeições fossem oferecidas em ambiente agradável e que seu aspecto visual, cheiro, textura e sabor não pudessem provocar qualquer tipo de desconforto para os participantes, lembrando que qualquer tipo de estresse ou ansiedade poderiam afetar os índices avaliados.

Verificou-se que intensidade do sabor doce ($p=0,94$), azedo ($p=0,71$), salgado ($p=0,56$) e amargo ($p=0,17$), não diferiram após comparação dos resultados das refeições testadas.

A aparência da farinha de maracujá foi considerada 167% pior quando comparada a da refeição padrão e, o sabor, 160% pior quando comparada também a RP.

Tabela 4. Média \pm DP dos escores das características sensoriais das refeições consumidas por pacientes diabéticos tipo 2

Escore	Refeição Padrão (RP)	RP com farelo de trigo	RP com farinha de maracujá	RP com pó de algas marinhas
Aparência	0,9 \pm 1,2	1,5 \pm 2,2	2,4 \pm 2,7	0,8 \pm 0,9
Cheiro	1,4 \pm 2,0	1,5 \pm 1,7	2,2 \pm 2,2	1,7 \pm 1,8
Textura	1,3 \pm 2,0	2,4 \pm 2,7	2,2 \pm 2,6	1,5 \pm 1,7
Sabor	1,0 \pm 1,3	1,6 \pm 2,3	2,6 \pm 2,6	1,5 \pm 1,5
Doce	6,0 \pm 2,8	6,1 \pm 2,7	6,2 \pm 2,6	5,7 \pm 2,8
Azedo	7,7 \pm 2,2	7,2 \pm 2,3	7,1 \pm 2,5	7,4 \pm 2,2
Salgado	6,4 \pm 2,9	7,1 \pm 2,4	6,2 \pm 2,7	6,4 \pm 2,5
Amargo	8,2 \pm 2,0	7,3 \pm 2,3	6,9 \pm 2,8	7,8 \pm 2,1

Na avaliação da intensidade dos sabores doce, azedo, salgado e amargo, quanto menor o valor mais forte era considerado o sabor e, quanto maior, mais fraco o sabor.

Em relação à intensidade dos sabores doce, azedo, salgado e amargo, todos foram considerados “moderadamente-fraco” e não houve diferenças estatisticamente importantes entre as refeições.

O gosto, sensação experimentada pelas papilas gustativas, intimamente relacionado ao olfato, é apreendido culturalmente e desempenha papel fundamental na orientação de escolhas alimentares. Uso habitual de alimentos ricos em açúcar, sal e gorduras podem dificultar a aceitação de alimentos com sabores menos intensos, como frutas, verduras e legumes. Sabores muito intensos podem ser bem aceitos por alguns, porém, de difícil aceitação para outros, especialmente na refeição desjejum (DIEZ-GARCIA, 2011).

4.4 Avaliação glicêmica

A diferença entre os sujeitos que participaram desse estudo foi significativa ($P < 0,00$) nos tempos 0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 e 180.

Considerando as médias glicêmicas nos minutos 0 e 15 (imediatamente após o término das refeições), não houve diferença significativa entre as refeições.

No minuto 30, a média glicêmica após refeição acrescida de farelo de trigo foi significativamente menor ($P < 0,05$) que a média após refeição padrão. Não houve diferença significativa entre os demais pares de médias nesse minuto.

A média glicêmica após refeição acrescida de farelo de trigo foi significativa menor ($P=0,043$) que a média de glicemia da refeição padrão no minuto 45, os demais pares de médias não diferiram significativamente.

Não houve diferença significativa entre as refeições testadas nos minutos 60 e 90. O pico glicêmico das médias ocorreu no momento 60.

Nos minutos 120 e 150, a média de glicemia após desjejum acrescido de farelo de trigo foi significativamente menor ($P=0,02$ e $P=0,00$, respectivamente) que as médias glicêmicas após o consumo de refeição padrão.

No minuto 180, a média glicêmica após a refeição acrescida de farelo de trigo foi significativamente menor que a média de glicemias após ingestão da refeição acrescida de algas marinhas. Não houve diferença significativa entre os demais pares de médias (Tabela 5).

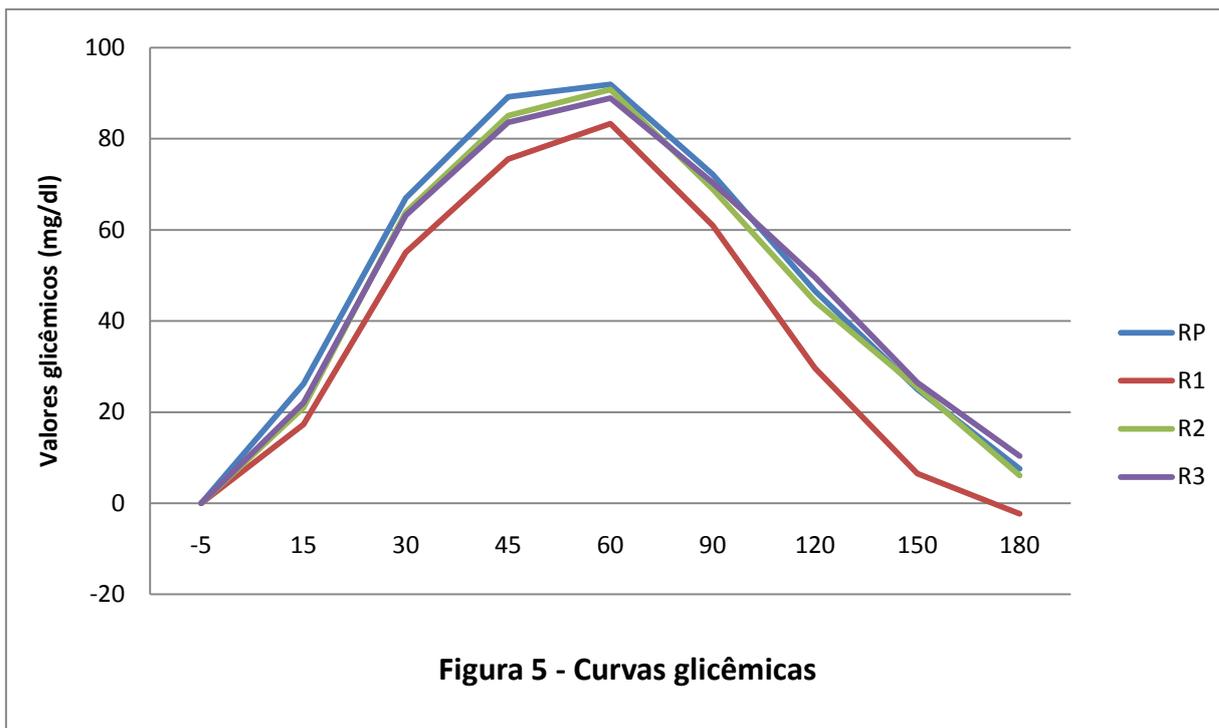
Tabela 5. Média, DP, CV%, valores mínimos e máximos das glicemias de pacientes diabéticos tipo 2

Tempo	Refeição	Média	DP	CV%	Mínima	Máxima
MINUTO 0	RP	152,4	42,4	27,8	104	267
	R1	152,6	39,8	26,1	96	245
	R2	148,8	39,8	26,7	104	265
	R3	153,2	45,1	29,4	83	257
MINUTO 15	RP	178,6	53,6	30,0	100	285
	R1	169,9	43,4	25,5	102	257
	R2	169,8	49,0	28,9	101	275
	R3	175,3	42,3	24,1	95	255
MINUTO 30	RP	219,3	58,0	26,4	127	351
	R1	207,7	49,1	23,6	124	310
	R2	212,7	50,1	23,6	134	324
	R3	216,4	53,1	24,6	115	313
MINUTO 45	RP	241,5	56,4	23,3	153	347
	R1	228,2	51,0	22,4	138	341
	R2	233,8	53,8	23,0	146	336
	R3	236,8	57,2	24,1	131	346

Tabela 5. Média, DP, CV%, valores mínimos e máximos das glicemias de pacientes diabéticos tipo 2 (Cont.)

Tempo	Refeição	Média	DP	CV%	Mínima	Máxima
MINUTO 60	RP	244,3	65,7	26,9	142	361
	R1	235,9	62,7	26,6	152	388
	R2	239,6	59,5	24,9	134	368
	R3	242,1	67,9	28,0	122	361
MINUTO 90	RP	224,5	70,4	31,4	128	360
	R1	213,6	66,5	31,1	122	350
	R2	217,8	59,6	27,4	132	319
	R3	223,5	72,8	32,6	109	388
MINUTO 120	RP	199,0	66,3	33,3	111	318
	R1	182,3	67,2	36,9	98	354
	R2	193,1	63,7	33,0	108	336
	R3	202,8	68,5	33,8	89	339
MINUTO 150	RP	177,4	62,3	35,1	100	303
	R1	159,2	60,1	37,8	91	286
	R2	174,2	61,5	35,3	100	298
	R3	179,6	66,0	36,7	75	289
MINUTO 180	RP	159,9	62,4	39,0	93	293
	R1	150,3	56,1	37,3	87	270
	R2	154,9	55,2	35,7	91	292
	R3	163,6	62,6	38,3	84	274

Na análise da área abaixo da curva formada pelas médias glicêmicas (Figura 5), observou-se que o efeito sobre os sujeitos foi significativamente diferente ($p=0,001$), assim como as glicemias da curva entre refeição padrão e refeição acrescida de farelo de trigo ($p=0,001$). Porém, na interação entre as variáveis não houve diferença significativa ($p=0,109$). Também não houve diferença significativa quando comparamos as áreas abaixo das curvas das demais refeições testadas.



Embora a área abaixo da curva glicêmica após refeição acrescida de farelo de trigo seja 24,55% inferior que a área abaixo da curva formada pela refeição padrão, não é possível afirmar um efeito consistente da suplementação de fibras insolúveis na curva glicêmica.

Mesmo com os dados da curva glicêmica não sendo conclusivos, pode-se observar que, dos 31 sujeitos que participaram da pesquisa, apenas 19,35% (n=6) tiveram a área abaixo da curva maior após o consumo de RP + farelo de trigo, quando comparada com a área após consumo de RP, somente (Tabela 6).

Tabela 6. Área abaixo da curva glicêmica após o consumo de refeição padrão (RP), RP acrescida de fibra de trigo (R1), RP acrescida de farinha de maracujá (R2) e RP acrescida de pó de algas marinhas por diabéticos tipo 2

Voluntário	RP	R1	R2	R3
01	13425,0	7330,0	16085,0	17987,5
02	6355,0	3995,0	7195,0	9542,5
03	9062,5	11380,0	12872,5	7312,5
04	19935,0	18752,5	19152,5	17302,5
05	5185,0	1732,5	2940,0	7290,0
06	11245,0	9827,5	11667,5	10717,5
07	4955,0	2992,5	3780,0	4650,0
08	16005,0	8792,5	9742,5	10880,0
09	4447,5	3487,5	5517,5	3077,5
10	12312,5	10675,0	13842,5	14787,5
11	6845,0	3682,5	7480,0	1875,0
12	13195,0	8977,5	14387,5	13207,5
13	11965,0	10780,0	13317,5	8565,0
14	10410,0	5877,5	12657,5	16232,5
15	11205,0	9052,5	9672,5	8407,5
16	8130,0	4970,0	3427,5	9205,0
17	4542,5	6415,0	3230,0	6135,0
18	8085,0	6660,0	9485,0	4892,5
19	12790,0	5455,0	10477,5	10615,0
20	11072,5	10605,0	10007,5	11442,5
21	3905,0	6150,0	6247,5	3022,5
22	4460,0	6277,5	5302,5	8982,5
23	10352,5	10220,0	7367,5	3802,5
24	10350,0	-950,0	6672,5	17635,0
25	13895,0	15010,0	11090,0	15690,0
26	17715,0	12237,5	11007,5	13857,5
27	4530,0	2250,0	1682,5	3505,0
28	1857,5	405,0	2472,5	767,5
29	2410,0	570,0	5702,5	5492,5
30	4327,5	4520,0	5585,0	5082,5
31	13210,0	9300,0	15687,5	11255,0
MÉDIA	9296,1	7013,9	8895,3	9136,0
DP	4627,0	4424,1	4513,4	4968,4

O papel das fibras solúveis na redução da glicose pós-prandial e aumento da sensibilidade à insulina em indivíduos diabéticos é frequentemente relatado nos trabalhos científicos, ao passo que o efeito das fibras insolúveis para essa finalidade é descrito como quase nulo (DALL'ALBA & AZEVEDO, 2010).

Dados disponíveis nos poucos trabalhos que relacionaram o consumo de fibras insolúveis e efeito glicêmico são inconsistentes.

MARQUES et al (2009), avaliando a relação entre a ingestão de fibras insolúveis no ganho de peso, controle glicêmico e quantidade de fezes eliminadas por camundongos machos, verificaram que aqueles que receberam dieta padrão acrescida de farelo de trigo (FI) apresentaram menor ganho de peso, porém os dados glicêmicos e volume fecal não apresentaram diferenças (MARQUES, PAULA & CHAULD, 2009).

Estudo avaliando a influência da adição de farelo de trigo e de centeio (alimentos ricos em fibras insolúveis) na ração de ratos *wistar* observou uma redução de 23% nos níveis totais de colesterol e o aumento na área abaixo da curva glicêmica foi 85% menor quando comparado com a área do grupo que recebeu a ração padrão. O pico de glicemia no grupo que recebeu ração acrescida de FI foi de 90mg/dl, enquanto que as glicemias chegaram a 160mg/dl no grupo que recebeu a dieta padrão (HENRIQUES et al, 2008).

Sabe-se que as fibras insolúveis reduzem o tempo de trânsito colônico, o que diminui o tempo de contato entre os nutrientes e a mucosa intestinal – provavelmente este é um dos principais mecanismos relacionados com a redução da absorção de carboidratos (GUIMARÃES et al, 2001).

Grande parte dos trabalhos relaciona o consumo de fibras solúveis (capazes de formar géis) com melhora no perfil glicêmico. As fibras solúveis retardam o esvaziamento gástrico e, conseqüentemente, reduzem a absorção de carboidratos (CRUZ, 2007).

GUERTZENSTEIN (2004), estudando os efeitos da ingestão de fibras solúveis em 50 diabéticos tipo 2, constatou redução significativa da glicemia pós-prandial destes indivíduos após o consumo de iogurte natural desnatado adicionado de fibras solúveis.

Em estudo randomizado, duplo-cego, realizado por FLAMMANG et al (2006), com 60 indivíduos adultos com diabetes tipo 2, o consumo de uma barra de cereal com fibras solúveis diminuiu significativamente a glicemia pós-prandial, quando comparado à resposta glicêmica induzida pelo consumo de duas barras de cereais comerciais.

MAEDA et al (2005), em estudo com 76 sujeitos diabéticos tipo obesos, verificou que a hemoglobina glicada, a gordura visceral, a gordura subcutânea, a gordura corporal total, a

área abaixo da curva insulinêmica (após teste de tolerância oral à glicose) e o colesterol total diminuíram significativamente no grupo que recebeu dieta convencional acrescida de agar-agar. A dosagem de agar-agar (kanten) utilizada nesse trabalho não foi referida e esse fator pode ter sido decisivo para sustentar os dados encontrados no trabalho que realizamos.

JANEIRO et al (2008), em um estudo com 43 pacientes diabéticos tipo 2 que receberam 30g de farinha da casca de maracujá (*mix* de fibras solúveis e insolúveis) por 60 dias, observaram redução estatisticamente significativa da glicemia de jejum, hemoglobina glicada e triglicerídeos. Esses dados estão de acordo com aqueles encontrados por RAMOS & PEREIRA (2004), que relacionaram a utilização de extrato seco de Passiflora SP (farinha da casca de maracujá) com a redução da glicemia em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

De acordo com estes autores, a pectina (um tipo de fibra solúvel) presente na casca desta fruta é responsável pelos efeitos observados, pois essa fração de fibra solúvel é capaz de ligar-se à água e formar compostos de alta viscosidade, formando uma camada gelatinosa na mucosa intestinal que altera a difusão e absorção de nutrientes como o carboidrato. Porém, uma colher de sopa (8,8g) de farinha da casca de maracujá apresenta, em sua composição química, 1,93g de fibra solúvel e 3,07g de fibra insolúvel (CÓRDOVA et al, 2005). Nesse sentido, percebe-se que o produto é, na realidade, um *mix* de fibras solúveis e insolúveis e não se trata de pectina, apenas.

Em estudo randomizado com 13 pacientes com diabetes mellitus tipo 2, CHANDALIA et al (2000) verificaram que dietas contendo altas quantidades de *mix* de fibras (50g de fibras totais: 25g de solúvel e 25g de insolúvel) exerceram efeitos benéficos à saúde, pois auxiliaram na melhora da glicemia e propiciaram redução da hiperinsulinemia e da concentração dos lipídios séricos (colesterol, triglicérides e VLDL- colesterol).

Cabe ressaltar que os trabalhos supracitados utilizaram grandes quantidades de fibras (30-50g/dia). De acordo com MELLO et al (2009), para que os efeitos fisiológicos das fibras possam ser avaliados, cuidados como a introdução gradual, em doses crescentes – por exemplo, acréscimo de 5 g a cada dez dias – devem ser adotados para não causar desconforto nos indivíduos. Essa conduta é importante para facilitar a aderência ao consumo diário. As fibras não são tão apetitosas quanto os outros alimentos e podem gerar flatulência ou sensação de empachamento, particularmente se administradas intempestivamente, em altas doses.

Nesse estudo adotamos dosagens de acordo com as recomendações e palatáveis (para uma única refeição) com o objetivo de não promover qualquer tipo de malefício ou desconforto aos sujeitos participantes.

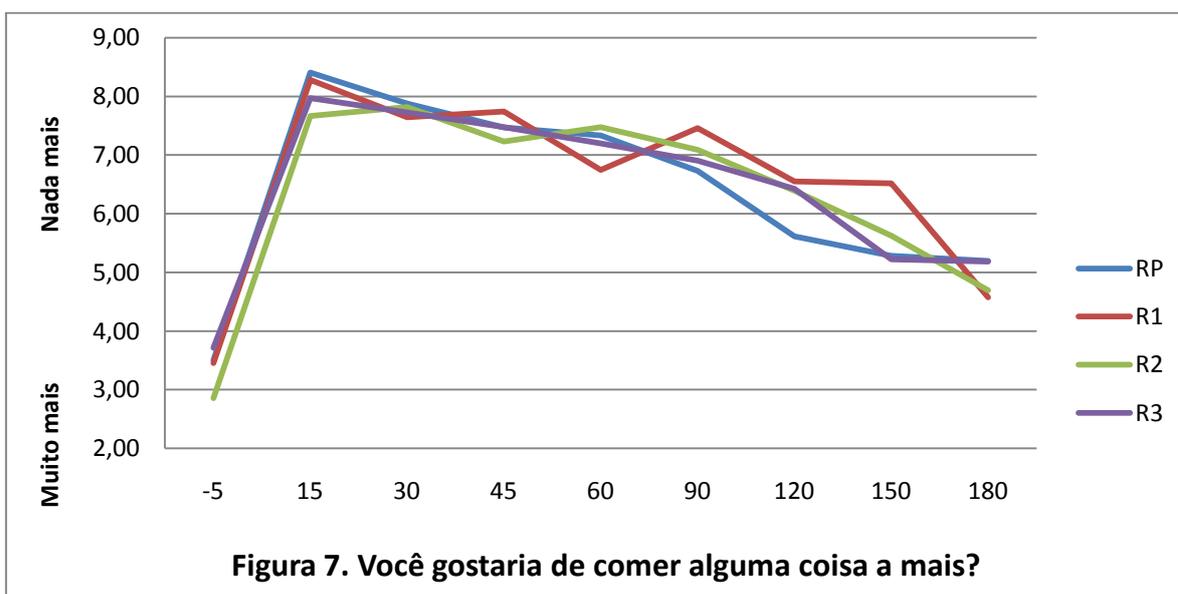
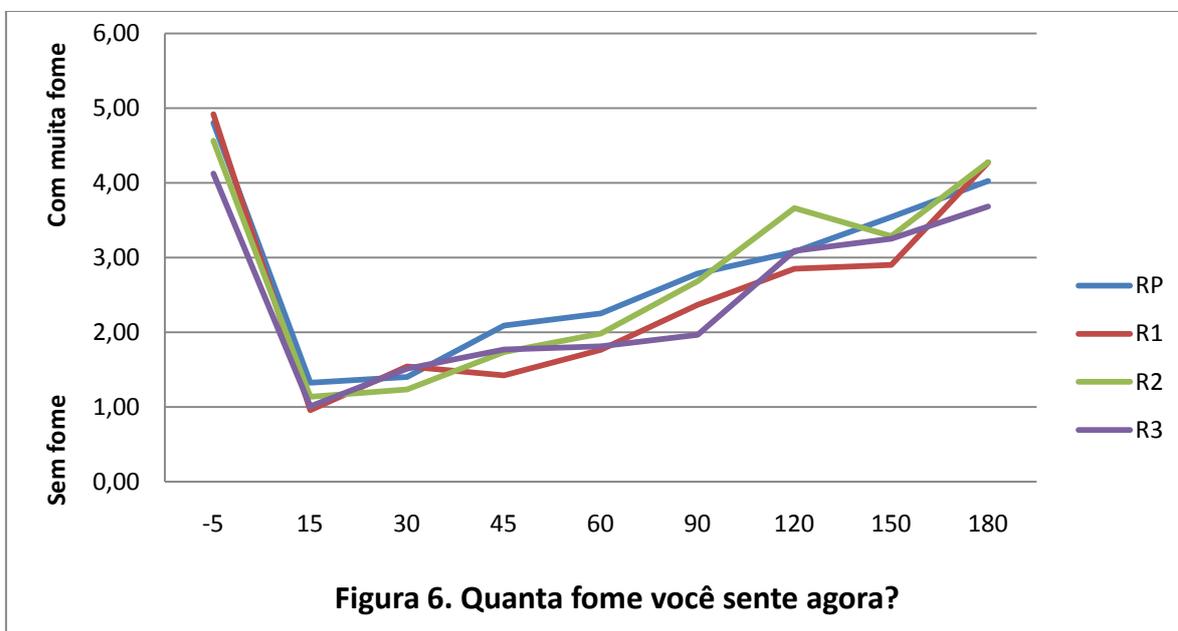
4.5 Sensação subjetiva de fome-saciedade

Na avaliação da saciedade não foi identificada diferença significativa entre as refeições.

Sabe-se que o consumo regular de fibras está associado com os processos de saciação (satisfação que se desenvolve durante a refeição, levando à interrupção desta) e de saciedade (estado que inibe o consumo de nova refeição, consequência da alimentação anterior), porém, dados sobre o consumo de alimentos posterior ao período do experimento não foram coletados (GUIMARÃES et al, 2001).

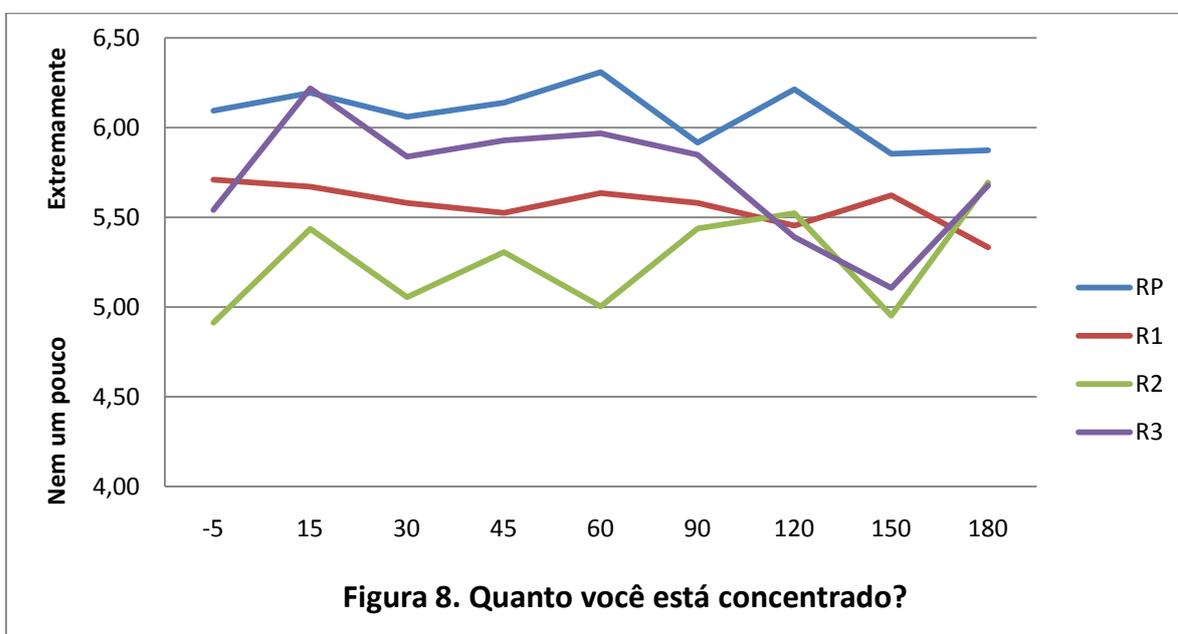
As características avaliadas durante a intervenção foram expostas nas figuras a seguir em ordem diferente daquela apresentada no instrumento para facilitar o entendimento.

As informações sobre fome inespecífica estão apresentadas nas Figuras 6 e 7.



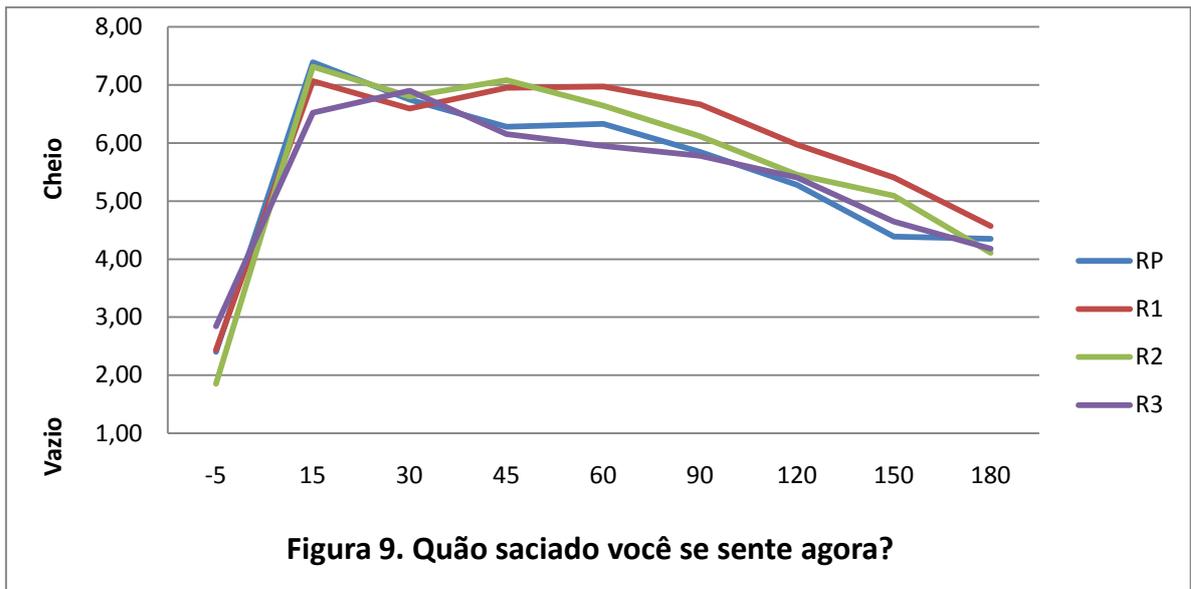
Inicialmente, como os sujeitos estavam em jejum, apresentaram maior apetite, com saciação rápida após a ingestão do desjejum e aumento progressivo da fome com o passar do tempo. Embora a fome tenha aumentado após o minuto 15, ela não superou a fome relatada no período -5 com nenhuma das refeições testadas. Em ambas as figuras, os indivíduos se mantiveram quase o tempo todo entre a escala de apetite de moderado e sem apetite, lembrando que a escala (VAS) é de 0 a 10 cm.

Na Figura 8 pode-se observar que houve pequena variação no estado de concentração dos indivíduos entre o momento inicial e final e que eles estavam, na maior parte do tempo, entre os scores de concentração moderada a extrema. Isso se torna importante para avaliar a eficácia dos dados registrados no instrumento utilizado, no sentido em que os sujeitos estavam atentos ao preenchimento do questionário.

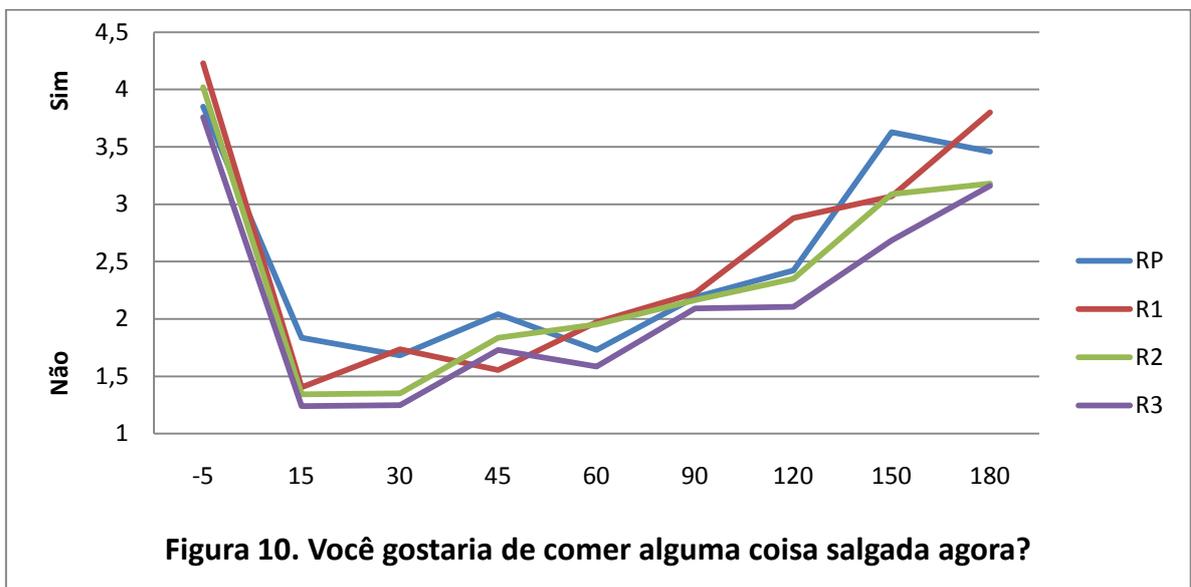


A Figura 9 mostra a curva de saciedade relatada pelos indivíduos. Pode-se observar que a curva da refeição acrescida de farelo de trigo, a partir do momento 45, seguiu paralelamente à curva da RP até o momento 150. Porém, essa diferença não apresentou significância estatística.

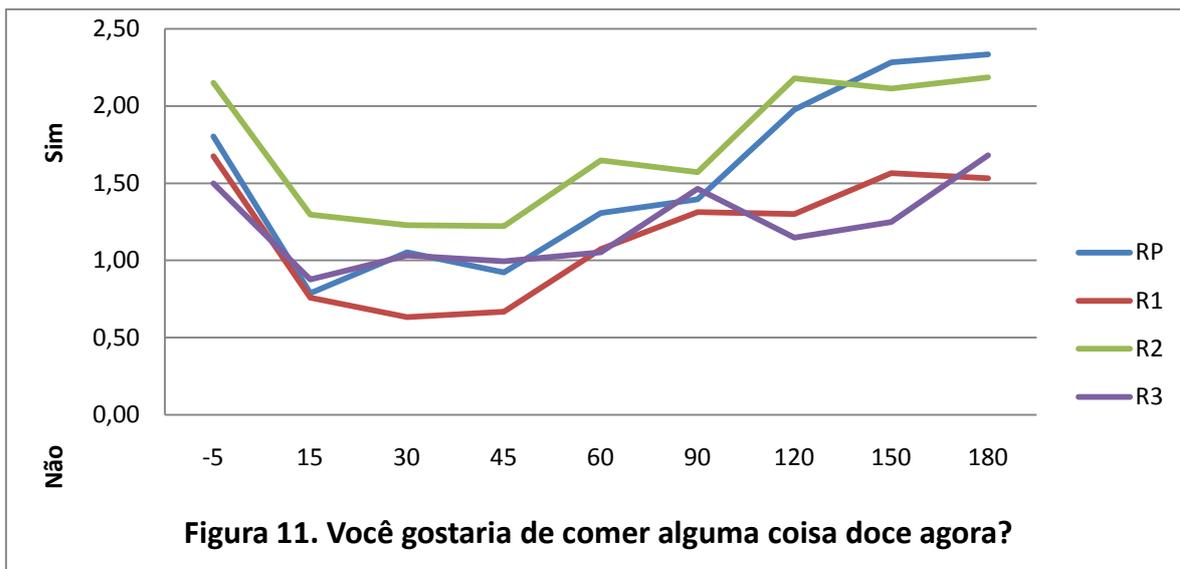
Sabe-se que tanto as fibras solúveis quanto as insolúveis são capazes de aumentar a saciedade (ADA, 2002), porém, esse efeito não foi verificado nesse estudo, podendo estar associado à pequena quantidade de fibra ingerida ou ao pouco tempo de uso.



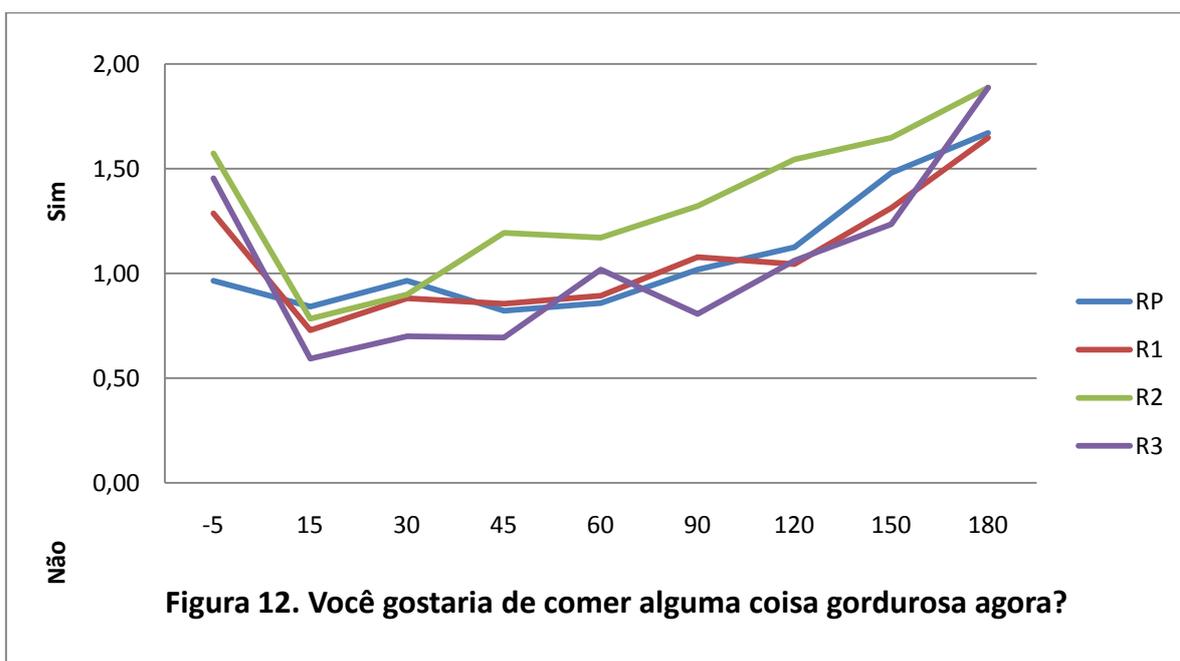
Dados sobre o desejo de comer alimentos doces, gordurosos ou salgados estão demonstrados nas Figuras 10, 11 e 12, respectivamente.



A vontade de ingerir doce foi maior após consumo da refeição acrescida de farinha de maracujá (Figura 11), especialmente quando comparada à vontade após a ingestão de RP + farelo de trigo. Após o minuto 90, a vontade de ingerir doce foi menor quando os sujeitos consumiram farelo de trigo e agar-agar.



Após o consumo da refeição acrescida de farinha de maracujá, o desejo de comer alimento gorduroso aumentou após o minuto 30.



Acredita-se que o consumo de fibras alimentares, tanto solúveis quanto insolúveis, seja capaz de proporcionar um maior poder de saciedade, levando a benefícios na modulação do apetite e da ingestão alimentar, de forma a auxiliar no controle de peso (HENRIQUE et al, 2008), porém, esse efeito pode ser dose dependente e/ou estar relacionado com o uso crônico de fibras alimentares.

FLINT et al. (2000) em estudo de validade e reprodutibilidade da escala de analogia visual (VAS) para percepção da fome e saciedade, constataram que há necessidade de 18 unidades amostrais em cada grupo experimental para garantir o poder do estudo e reduzir o risco do erro tipo II (resultados falso negativos). Esse critério foi atendido nesse estudo. Porém, a fim de representar as condições de vida habituais, não foram controlados o número e a velocidade da mastigação das refeições testadas, somente o tempo de a ingestão total da refeição (15 minutos) o que pode ter influenciado os resultados de apetite.

Não foram encontrados estudos comparativos avaliando a percepção subjetiva de saciedade (VAS) após o consumo de alimentos fontes de fibras.

Os três produtos testados – o farelo de trigo (rico em fibra insolúvel), o agar-agar (rico em fibra solúvel) e a farinha de maracujá (*mix* de fibras solúveis e insolúveis) – são fontes de tipos diferentes de fibras e podem ser adquiridos pela população em geral em mercados e lojas de produtos saudáveis. Os preços em reais praticados no momento da aquisição para esse estudo (15/01/2011), para cada 10g de produto, foram: R\$0,06; R\$0,60 e R\$1,98, para farelo de trigo, farinha da casca de maracujá e pó de algas marinhas, respectivamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem poucos estudos originais que pesquisaram a associação entre fibras insolúveis e melhora do perfil glicêmico.

Esse trabalho mostrou que o uso de fibras insolúveis em dosagens adequadas é capaz de melhorar o perfil glicêmico 30, 45, 120 e 150 minutos após o seu consumo por diabéticos tipo 2 do sexo masculino e outros estudos são necessários para compreender as dosagens ideais de fibras solúveis, insolúveis e mix de fibras para se alcançar efeitos benéficos por indivíduos diabéticos.

O uso de agar e farinha da casca de maracujá, em dosagens fisiológicas (5g/dia), não promoveu benefício sobre o perfil glicêmico em diabéticos tipo 2, como relatado nos estudos que usaram dosagens elevadas do produtos (30-50g/dia).

As dosagens de fibras utilizadas nos estudos não são fisiológicas, ou seja, não podem ser incorporadas como hábito de consumo de fibras alimentares pela população, sob chance de promover potenciais riscos à saúde.

Sabe-se que o consumo de grande quantidade de fibras alimentares produz efeitos indesejáveis como quelação de micronutrientes, meteorismo e sensação de empachamento,

podendo promover “falsa” sensação de saciedade, pois esse fenômeno é, na verdade, um desconforto abdominal.

Os trabalhos que avaliaram os benefícios metabólicos do consumo de fibras não consideraram potenciais efeitos fisiológicos indesejáveis com o uso de quantidades excessivas.

O efeito fisiológico da fibra é alterado pelo tempo de trânsito intestinal e essa variável não tem sido controlada nos trabalhos sobre efeitos metabólicos de fibras alimentares.

Nesse trabalho, como em outros estudos, foi observado baixo consumo de frutas, verduras, legumes e alimentos integrais por diabéticos tipo 2, o que torna ainda mais arriscado o início intempestivo de grandes dosagens de fibras.

O aumento de alimentos ricos em fibras na dieta deve ser gradativos; uma pequena dosagem (5g) pode ser inserida a cada 10 dias para prevenir possíveis desconfortos.

A quantidade de fibras (5g) acrescida no desjejum dos diabéticos tipo 2 foi bem tolerada pelos sujeitos.

Mais trabalhos são necessários para conhecer os efeitos glicêmicos agudos e saciedade após o consumo de outros alimentos ricos em fibras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. *J. Am. Diet. Assoc.*, 2002; v.102, p.993-1000
- Berlund G, Ilsson PM, Roost M, Engstrom G, Hedbland, B. Incidence of diabetes in middle-aged men is related to sleep disturbances. *Diabetes Care* 2004; October; 27(10):2464-9
- Braaten JT, Wood PJ, Scott FW, Riedel KD, Poste LM, Collins MW. Oat gum lowers glucose and insulin after an oral glucose load. *Am J Clin Nutr.* 1991;53(6):1425-30
- Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, Von BK, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N. Engl. J. Med.* 2000; v. 342, p.1392- 8
- Cruz ACRF. Balanço Energético em Indivíduos Saudáveis após o consumo de grão, pasta, farinha ou óleo de amendoim. 2006. 118 f. Tese (Mestrado em Ciência da Nutrição) – Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais
- Cunha MCB, Zanetti ML, Hass VJ. Qualidade do sono em diabéticos do tipo 2. *Rev Latino-am Enfermagem* 2008; 16(5)
- Dall’Alba V, Azevedo MJ. Papel das fibras alimentares sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e pressão arterial em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Rev HCPA* 2010; 30(4):363-371
- Danta W. Fibra e aparelho digestivo. *Rev Bras Colo-Proct.* 1989; 9(2): 75-79
- Diez-Garcia RW, Castro IRR. A culinária como objeto de estudo e de intervenção no campo da Alimentação e Nutrição. *Ciênc. Saúde Coletiva* [online]. 2011, vol.16, n.1, pp. 91-98
- Duarte R, Rodrigues EJ, Duarte S, Duarte A, Ruas MMA. Recomendações da Sociedade Portuguesa de Diabetologia para o tratamento da hiperglicemia e factores de risco na diabetes tipo 2. *Revista Portuguesa de Diabetes.* 2007; v.2, n.4, suppl: 5-18
- Duran RAB, Soler ZASG, Santos BMO, Morraye MA. Caracterização das condições de vida e saúde dos indivíduos diabéticos tipo II em uma unidade de saúde da família – Votuporanga, SP. *Investigação.* 2010;10 (Supl 2):S23-S30
- Fabrini SP, Alfenas RCG. Impacto do índice glicêmico no controle glicêmico em diabetes mellitus. *Rev. Bras. Nutr. Clin.* 2008; v. 23, n.2, p. 135-40

- Flammang AM, Kendall DM, Baumgartner CJ, Slagle TD, Choe YS. Effect of a viscous fiber bar on postprandial glycemia in subjects with type 2 diabetes. *J. Am. Coll. Nutr.*, 2006;v. 25, n. 5, p. 409-414
- Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2000;24(1):38-48
- Food and Agricultural Organization the United Nations (FAO). Carbohydrates in human nutrition. Food and Nutrition Paper N° 66. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome, 1998
- Frape DL, Jones AM. Chronic and postprandial responses of plasma insulin, glucose and lipids in volunteers given dietary fibre supplements. *Br J Nutr.* 1995;73(5):733-51
- Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Michigan: The University of Michigan Press;1993
- Gallego M R. Terapêutica oral da diabetes tipo 2. *Rev Port Clin Geral* 2005;21:575-84
- Ginzburg D, Teixeira RJ, Dimetz T, Henriques JLM. Terapia de reposição hormonal contínua na pós-menopausa: ênfase no hormônio do crescimento, insulina, Fator de Crescimento Semelhante à Insulina I (IGF-I) e Proteína Ligadora 3 do IGF (IGFBP-3). *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2001; vol.45 no.4
- Guertzenstein SMJ. Efeitos de fibras solúveis sobre a glicemia de diabéticos tipo 2. 2004. 100 f. Tese (Doutorado) - Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2004.
- Guimarães EV, Goularte MA, Penna FJ. Dietary fiber intake, stool frequency and colonic transit time in chronic functional constipation in children. *Braz J Med Biol Res* 2001;34(9):1147-1153
- Henrique GS, Scorsin NT, Cassim ALO, Simeone MLF. Avaliação da influência dietética de uma ração à base de mix de fibras sobre a glicemia e o perfil metabólico de lipídios em ratos wistar. *Rev Med Res.* 2008; v.10, n. 2-66
- Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 2000. 243p
- Hodge AM, Englist DR, O'Dea K, Giles GG. Glycemic index and dietary fiber and the risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2004;27(11):2701-6
- Holt RI. International Diabetes Federation Re-defines the Metabolic Syndrome. *Diabetes Obes Metab.* 2005; 7: 618- 20

- Holt SHA, Brand Miller JC, Stitt PA. The effects of equal-energy portions of different breads on blood glucose levels, feelings of fullness and subsequent food intake. *Am. Diet. Assoc.* v. 101, p. 767-73, 2001
- Hu EB, Manson JE, Stamper MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, Willett WC. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N. Engl. J. Med.* 2001; v. 345, n.11, p. 790-7
- Janebro DI, Queiroz MSR, Ramos AT, Sabaa-Srur AUO, Cunha MAL, Diniz MFFM. Efeito da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) nos níveis glicêmicos e lipídicos de pacientes diabéticos tipo 2. *Rev Bras Farmacogn.* 2008;18(Supl.)
- Jarjis HA, Blackburn NA, Redfern JS, Read NW. The effect of ispaghula (Fybogel and Metamucil) and guar gum on glucose tolerance in man. *Br J Nutr.* 1984;51(3):371-8
- Jenkins DJA, Kendall CWC, Marchiea A, Jossea AR, Nguyena TH, Faulkner DA, Lapsleye KG, Dingera W. Effect of almonds on insulin secretion and insulin resistance in nondiabetic hyperlipidemic subjects: a randomized controlled crossover Trial. *Metabolism Clinical and Experimental.* 2008, v. 57, p. 882–887
- Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ, Liu S, Willett WC, Hu DFB. Nut and Peanut Butter Consumption and Risk of Type 2 Diabetes in Women. *JAMA.* 2002; v. 288, n. 20
- Knowler WC, Barret-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction of the incidence of type 2 diabetes with life style intervention or metformin. *N. Engl. J. Med.* 2002; v.346, n.6, p. 393-403
- Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature.* 2000; v. 404
- Leclère CJ, Champ M, Boillot J, Guille G, Lecannu G, Molis C, et al. Role of viscous guar gums in lowering the glyceimic response after a solid meal. *Am J Clin Nutr.* 1994;59(4):914-21
- Lembo A, Camilleri M. Chronic constipation. *N Engl J Med* 2003;349(14):1360-8
- Lewis SJ, Heaton KW. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. *Scand J Gastroenterol.* 1997;32:920-4
- Lindstrom J, Ilanne-parikka P, Peltonen M. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Lancet.* 2006; v. 368, p. 1673–79

- Madruga SW. Fibras alimentares na população de Pelotas-RS: hábito de consumo e fatores associados. 2006. 91p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul
- Maeda H, Yamamoto R, Hirao K, Tochikubo O. Effects of agar (kanten) diet on obese patients with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism – A Journal of Pharmacology and Therapeutics*. 2005;v.7, n.1, p.40-46
- Marques CF, Paula LD, Chauld SG. Efeitos produzidos pela ingestão de fibras alimentares: solúveis e insolúveis em camundongos. *Ciência et praxis*. 2009; v. 2. n. 3
- Mello VD, Laaksonen DE. Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 2009.53/5.p.509-18
- Plilippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para composição nutricional. 2ª Edição. São Paulo: Coronário, 2002
- Ramos ERF, Pereira JG. O uso de Passiflora sp. no controle do diabetes mellitus: estudo qualitativo preliminar. 2004. 55f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2004
- Rigaud D, Paycha F, Meulemans A, Merrouche M, Mignon M. Effect of psyllium on gastric emptying, hunger feeling and food intake in normal volunteers: a double blind study. *Eur J Clin Nutr*. 1998;52(4):239-45
- Rogers PJ. Eating habits and appetite control: a psychobiological perspective. *Proc. Nutr. Soc*. 1999; v. 58, p. 59-67
- Saad SIM. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. 2006; v.42, n.1
- Santos CRB, Gouveia LAV, Portella ES, Avila SS, Soares EA, Lanzillotti HS. Healthy Eating Index: evaluation of food consumption by subjects with type 2 diabetes. *Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr*. São Paulo, 2009 v. 34, n. 1, p. 115-129
- Soares EA, Portella ES, Santos CRB, Avila SS. The Healthy Eating Index: assessing diet quality in type 2 diabetics [abstract]. *Clin. Nutr.*, 2005; v. 24, n. 4, p. 652
- Sociedade Brasileira de Diabetes. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/>>. Acesso: outubro de 2010
- Thompson F, Byers T. Dietary Assessment Resource Manual - Official Publication of the American Institute of Nutrition. *The Journal of Nutrition* 1994;124(11s):2296-98s

- Wild SB, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes – estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 2004; v. 27, n. 5, p. 1047–1053
- Wood PJ, Braaten JT, Scott FW, Riedel KD, Wolynetz MS, Collins MW. Effect of dose and modification of viscous properties of oat gum on plasma glucose and insulin following an oral glucose load. *Br J Nutr*. 1994;72(5):731-43
- World Health Organization. *Obesity: preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity*. Geneve, 1997

7. ANEXOS

Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Anexo 2 – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal (Fepecs/SES-DF)

Anexo 3 – Questionário usado na entrevista inicial

Anexo 4 – Escala de Bristol

Anexo 5 – Questionário de frequência alimentar

Anexo 6 – Termo de Orientação para Suspensão do Antidiabético Oral por 24h

Anexo 7 – Escala Analógica Visual - Sensação subjetiva de fome-saciedade

Anexo 8 – Escala Analógica Visual - Palatabilidade

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

O (a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: “RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS ADIÇÃO DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2”.

O nosso objetivo é investigar o efeito do farelo de trigo, da farinha de maracujá e do pó para gelatina de algas marinhas na resposta glicêmica aguda e saciedade de indivíduos diabéticos tipo 2. O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação será através de:

1. Entrevista prévia que você deverá participar na data combinada para responder a um questionário com um tempo estimado de até 30 minutos;
2. Avaliação do seu peso, altura e circunferência de cintura,
3. Vc deverá ingerir desjejum contendo torradas, requeijão cremoso e suco de laranja e os produtos a serem testados serão farelo de trigo, farinha de maracujá e pó para gelatina de algas marinhas;
4. Você deverá realizar glicemias capilares nos momentos do teste (as fitas serão fornecidas pela pesquisadora);
5. Você deverá ainda comparecer, em período pré-agendado, quatro vezes em local próximo a sua residência e no período da manhã. Esses encontros para intervenção terão duração máxima de 3h30.

Não existe obrigatoriamente, um tempo pré-determinado, para responder o questionário. Será respeitado o tempo de cada um para respondê-lo. Informamos que a Senhor(a) pode se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para a senhor(a).

Os resultados da pesquisa serão divulgados aqui no Setor de Nutrição do Centro de Saúde onde você foi atendido e na Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Fernanda Duarte, na instituição Secretaria de Saúde, telefone: (61) 3386-6921 e (61) 9974-0608, no horário: de 6h00 as 23h00.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SES/DF. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3325-4955.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura:

Pesquisador Responsável
Nome e assinatura:

Brasília, ____ de _____ de _____.



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/SES-DF

PARECER Nº 0007/2011

PROTÓCOLO Nº DO PROJETO: 453/2010 – RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS A ADIÇÃO DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2.

Instituição Pesquisada: Secretaria de Saúde do Distrito Federal/SES-DF.

Área Temática Especial: Grupo III (não pertencente à área temática especial), Ciências da Saúde.

Validade do Parecer: 20/01/2013

Tendo como base a Resolução 196/96 CNS/MS, que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras em pesquisa envolvendo seres humanos, assim como as suas resoluções complementares, o Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, após apreciação ética, manifesta-se pela **APROVAÇÃO DO PROJETO**.

Esclarecemos que o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 196/96 CNS/MS, inciso IX.1 e IX.2, em relação ao desenvolvimento do projeto. **Ressaltamos a necessidade de encaminhar o relatório parcial e final, além de notificações de eventos adversos quando pertinentes.**

Brasília, 20 de janeiro de 2011.

Atenciosamente,

Maria Rita Carvalho Garbi Novaes
Comitê de Ética em Pesquisa/SES-DF
Coordenadora

AL/CEP/SES-DF

Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde - SES
Comitê de Ética em Pesquisa
Fone: 325-4955 - Fone/Fax: 326-0119 - e-mail: cepesedf@saude.df.gov.br
SMHN - Q. 501 - Bloco "A" - Brasília - DF - CEP.: 70.710-907

BRASÍLIA - PATRIMÔNIO CULTURAL DA HUMANIDADE



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/SES-DF

Carta Nº 0007/2011 - CEP/SES.

Brasília, 20 de janeiro de 2011.

Ilmº (a) Senhor(a)

Diretor(a) do(a): REGIONAL DE SAÚDE DO NÚCLEO BANDEIRANTES, RIACHO FUNDO e CANDANGOLÂNDIA – SES/DF

Assunto: aprovação projeto de pesquisa – 453/10 - CEP/SES/DF

Senhor(a) Diretor(a),

Participamos a V. Sa. que o projeto **RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS A ADIÇÃO DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2**, em conformidade com a Resolução 196/96 Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde - CNS/MS e suas complementares.

Data da aprovação: 20/01/2011

Validade do parecer: 20/01/2013

Pesquisador responsável e telefone: FERNANDA DUARTE MOREIRA – (61) 9974-0608

Os dados serão coletados na SES-DF o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 196/96 CNS/MS, incisos IX.1 e IX.2, em relação ao desenvolvimento do projeto.

Ressaltamos que a conduta do pesquisador, assim como o seu acesso à Unidade de Saúde deve seguir as normas e os procedimentos preconizados pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal. O pesquisador deve se apresentar ao Diretor da Unidade de Saúde para os procedimentos administrativos necessários.

Atenciosamente,

Maria Rita Carvalho Garbi Novaes
Comitê de Ética em Pesquisa/SES-DF
Coordenadora

AL/CEP/SES/DF



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/SES-DF

Carta Nº 0007/2011 - CEP/SES.

Brasília, 20 de janeiro de 2011.

Ilmº (a) Senhor(a)

Diretor(a) do(a): CENTRO DE SAÚDE Nº. 02 DO NÚCLEO BANDEIRANTE – SES/DF

Assunto: aprovação projeto de pesquisa – 453/10 - CEP/SES/DF

Senhor(a) Diretor(a),

Participamos a V. Sa. que o projeto **RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS A ADIÇÃO DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2**, em conformidade com a Resolução 196/96 Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde - CNS/MS e suas complementares.

Data da aprovação: 20/01/2011

Validade do parecer: 20/01/2013

Pesquisador responsável e telefone: FERNANDA DUARTE MOREIRA – (61) 9974-0608

Os dados serão coletados na SES-DF o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 196/96 CNS/MS, incisos IX.1 e IX.2, em relação ao desenvolvimento do projeto.

Ressaltamos que a conduta do pesquisador, assim como o seu acesso à Unidade de Saúde deve seguir as normas e os procedimentos preconizados pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal. O pesquisador deve se apresentar ao Diretor da Unidade de Saúde para os procedimentos administrativos necessários.

Atenciosamente.

Maria Rita Carvalho Garbi Novaes
Comitê de Ética em Pesquisa/SES-DF
Coordenadora

AL/CEP/SES/DF



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/SES-DF

Carta Nº 0007/2011 - CEP/SES.

Brasília, 20 de janeiro de 2011.

Ilmº (a) Senhor(a)

Diretor(a) do(a): CENTRO DE SAÚDE Nº.03 DO RIACHO FUNDO I – SES/DF

Assunto: aprovação projeto de pesquisa – 453/10 - CEP/SES/DF

Senhor(a) Diretor(a),

Participamos a V. Sa. que o projeto **RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS A ADIÇÃO DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2**, em conformidade com a Resolução 196/96 Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde - CNS/MS e suas complementares.

Data da aprovação: 20/01/2011

Validade do parecer: 20/01/2013

Pesquisador responsável e telefone: FERNANDA DUARTE MOREIRA – (61) 9974-0608

Os dados serão coletados na SES-DF o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 196/96 CNS/MS, incisos IX.1 e IX.2, em relação ao desenvolvimento do projeto.

Ressaltamos que a conduta do pesquisador, assim como o seu acesso à Unidade de Saúde deve seguir as normas e os procedimentos preconizados pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal. O pesquisador deve se apresentar ao Diretor da Unidade de Saúde para os procedimentos administrativos necessários.

Atenciosamente,

Maria Rita Carvalho Garbi Novaes
Comitê de Ética em Pesquisa/SES-DF
Coordenadora

AL/CEP/SES/DF



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA/SES-DF

Carta Nº 0007/2011 - CEP/SES.

Brasília, 20 de janeiro de 2011.

Ilmº (a) Senhor(a)

Diretor(a) do(a): CENTRO DE SAÚDE Nº.01 DA CANDANGOLÂNDIA – SES/DF

Assunto: aprovação projeto de pesquisa – 453/10 - CEP/SES/DF

Senhor(a) Diretor(a),

Participamos a V. Sa. que o projeto **RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS A ADIÇÃO DE FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2**, em conformidade com a Resolução 196/96 Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde - CNS/MS e suas complementares.

Data da aprovação: 20/01/2011

Validade do parecer: 20/01/2013

Pesquisador responsável e telefone: FERNANDA DUARTE MOREIRA – (61) 9974-0608

Os dados serão coletados na SES-DF o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 196/96 CNS/MS, incisos IX.1 e IX.2, em relação ao desenvolvimento do projeto.

Ressaltamos que a conduta do pesquisador, assim como o seu acesso à Unidade de Saúde deve seguir as normas e os procedimentos preconizados pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal. O pesquisador deve se apresentar ao Diretor da Unidade de Saúde para os procedimentos administrativos necessários.

Atenciosamente,

Maria Rita Carvalho Garbi Novaes
Comitê de Ética em Pesquisa/SES-DF
Coordenadora

AL/CEP/SES/DF

Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde - SES
Comitê de Ética em Pesquisa

Fone: 325-4955 - Fone/Fax: 326-0119 - e-mail: cepesedf@saude.df.gov.br
SMHN - Q. 501 - Bloco "A" - Brasília - DF - CEP.: 70.710-907
BRASÍLIA - PATRIMONIO CULTURAL DA HUMANIDADE

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA INICIAL

I) Dados pessoais:

Data: ____/____/____

1- Nome: _____

2- Endereço: _____

3- Telefone: _____ Celular: _____

4- Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____

5- E-mail: _____

6- Grau de escolaridade: _____

II) Dados Antropométricos

7- Peso: _____

8- Altura: _____

9- IMC: _____

10- Circunferência de Cintura: _____

11- Você fuma:

() sim

() não

() outras: _____

12- Usa medicamentos/remédios:

() não

() sim

Quais?/Em que horários?/Posologia?: _____

13- Tem alguma alergia ou intolerância alimentar:

() não

() sim

Se sim, a qual(ais) alimento(s): _____

14- Tem boa tolerância aos seguintes alimentos:

- Suco de pêssego industrializado () Sim () Não () Não conheço o produto

- Torradas industrializadas () Sim () Não () Não conheço o produto
- Queijo processado () Sim () Não () Não conheço o produto
- Farelo de trigo () Sim () Não () Não conheço o produto
- Farinha de casca de maracujá () Sim () Não () Não conheço o produto
- Pó para gelatina de algas marinhas () Sim () Não () Não conheço o produto

15- O funcionamento do seu intestino é:

- () regular
- () irregular
- () fezes endurecidas
- () excesso de formação de gases
- () diarreia
- () Outros: _____

16- Você dorme quantas horas por noite: _____

17- Geralmente, você acorda em qual horário: _____

E vai dormir em qual horário: _____

18- Você acredita que a qualidade do seu sono é:

- () Boa () Ruim

19- Você tem distúrbio do sono ou faz uso de medicação para dormir?

- () Não () Sim Qual (s)? _____

20- Seu sono é:

- () Contínuo () Intermitente

Se acorda durante a noite, é por qual motivo e qual o número de vezes: _____

21- Você tem o hábito de consumir café da manhã (refeição com ≥ 100 Kcal ingeridas, dentro de 2 horas após acordar, em ≥ 4 dias da semana):

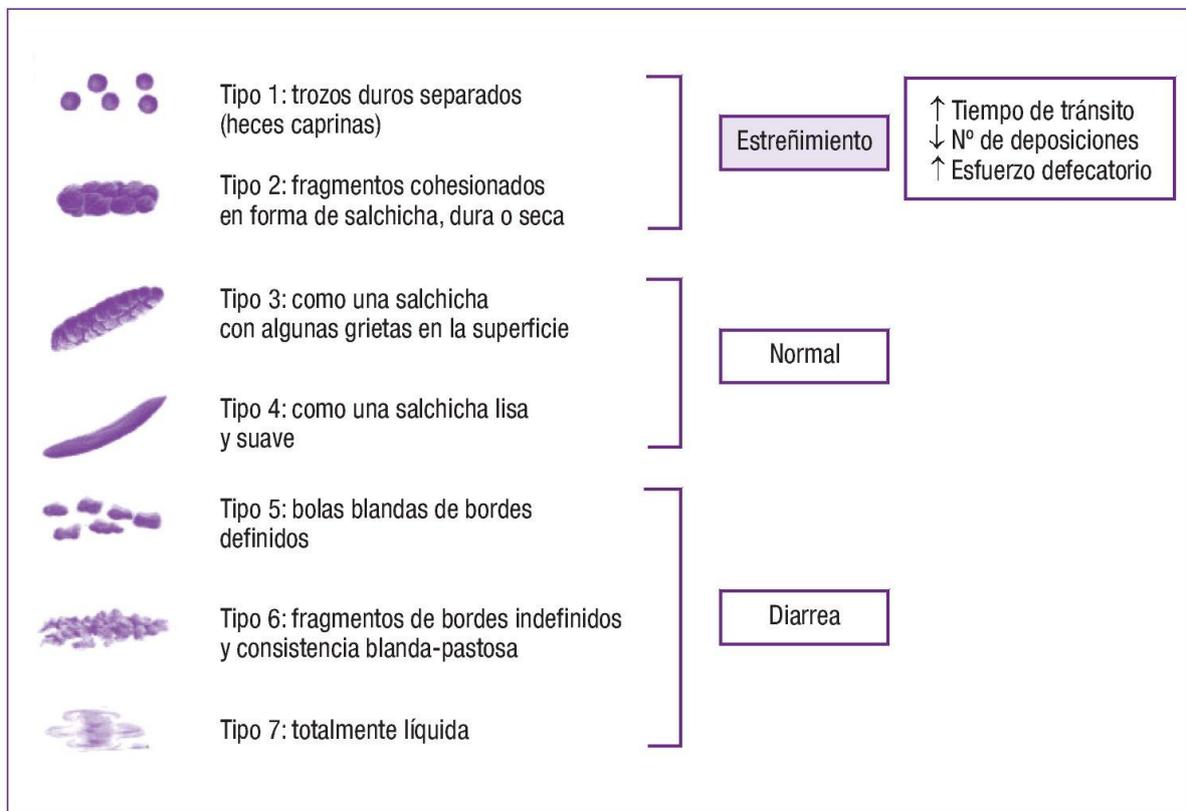
- () Sim () Não

22- Você tem diagnóstico de diabetes há quanto tempo? _____

Quando foi feito esse diagnóstico? _____

A ESCALA FECAL DE BRISTOL

TIPO 1		Caroços duros e separados, como nozes (difíceis de passar)
TIPO 2		Salsicha-moldada, mas granuloso
TIPO 3		Como uma salsicha, mas com fissuras em sua superfície
TIPO 4		Como uma salsicha ou serpente, suave e macio
TIPO 5		Bolhas Suaves com bordas nítidas (que passa facilmente)
TIPO 6		Peças fofas com bordas em pedaços, um cocô sem consistência
TIPO 7		Aquoso, Sem partes sólidas. Inteiramente líquido



BLOCO C: ADOLESCENTES E ADULTOS

**Este bloco deve ser aplicado a todos os indivíduos com idade igual ou maior a 10 anos.*

ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

PENSE SOBRE SUA ALIMENTAÇÃO NO ÚLTIMO ANO. DESDE <MÊS> DO ANO PASSADO, COM QUE FREQUÊNCIA O(A) SR.(A) COMEU CADA UM DOS SEGUINTE ALIMENTOS?

Caso o(a) entrevistado(a) responda entre dois números que aparecem em colunas diferentes, por exemplo, 1 ou 2 vezes por semana, repita a pergunta e peça para ele(a) dizer como foi na maioria das vezes.

MARQUE UM X EM CADA COLUNA PARA CADA ALIMENTO.

	< 1x/sem (0)	1x/sem (1)	2-3x/sem (2)	4-6x/sem (3)	Diariamente (4)	Escore	
Suco de laranja							SSUCO ___
Fruta, sem contar suco							SFRUTA ___
Feijão							SFEIJAO ___
Pão branco, biscoitos, bolo							SPBRA ___
Pão preto							SPPRETO ___
Salada verde (vegetais crus)							SSALADA ___
Outros vegetais (cozidos ou fritos)							SGORD ___
Cereais com fibras ou farelos							SCEREAL ___
Batatas							SBATATA ___

MANUAL DE INSTRUÇÕES:

Pense sobre sua alimentação no último ano. Desde <mês> do ano passado, com que frequência o Sr.(a) comeu cada um dos seguintes alimentos?

A frequência de consumo é em relação ao período do último ano (12 meses).

Caso ocorra mudança de hábito no último ano, o período de tempo que deve ser considerado é sempre o MAIOR.

Por exemplo:

A pessoa responde: “Faz três meses que eu como frutas todos os dias” – Assim, deve-se perguntar como era o consumo antes dos três meses, pois o período anterior é maior, logo, deve-se registrar como era o consumo nos 9 meses antes da mudança.

Se a mudança no consumo tiver se dado há seis meses (metade de um ano) deve-se registrar os últimos seis meses.

O questionário dá a opção de resposta em quantas vezes por semana os alimentos são consumidos. “Vezes” se refere a quantos dias por semana e NÃO equivalem a quantas vezes por dia.

Por exemplo:

A pessoa responde: “Eu como pão preto duas vezes por dia” – Não interessa saber quantas vezes por dia e sim, quantos dias na semana. Logo, deve-se perguntar: “Mas quantos dias da semana o Sr.(a) come pão preto?”

Se a pessoa não come o alimento, por qualquer motivo, deve-se marcar escore zero (<1x/semana).

Suco de laranja: suco concentrado também é considerado, só não entra os sucos em pó;
Fruta sem contar suco: qualquer fruta;
Feijão: qualquer tipo de feijão, branco, preto, pintado, malhado, etc;
Pão branco, biscoitos e bolo: cacetinho, pão de sanduíche, etc. Biscoito, bolacha e bolo;
Pão preto: pão integral, de centeio, de linho, etc. Qualquer pão que não seja branco;
Salada verde (vegetais crus): salada crua, independente de o vegetal ser verde ou não, exemplo: tomate, cebola, alface e pepino;
Outros vegetais (cozidos ou fritos): qualquer outro vegetal que seja cozido ou frito como: couve, abóbora, cenoura, beterraba, brócolis, couve-flor, etc;
Cereais com fibras ou farelos: aveia, farelo, gérmen ou fibra de trigo, soja, gergelim, linhaça, granola, cereal de milho, sucrilhos, barra de cereal, etc;
Batatas: em qualquer tipo de preparação, tais como: frita, assada, purê de batata, nhoque...
 As batatas industrializadas, como batata chips e batata palha, **NÃO DEVEM SER CONSIDERADAS.**

Quais refeições o(a) Sr.(a) costuma fazer por dia?			
Café da manhã	(0) Não	(1) Sim	SCAFE ____
Lanche da manhã	(0) Não	(1) Sim	SMANHA ____
Almoço	(0) Não	(1) Sim	SALMOC ____
Lanche ou café da tarde	(0) Não	(1) Sim	STARDE ____
Jantar ou café da noite	(0) Não	(1) Sim	SJANTA ____
Lanche antes de dormir	(0) Não	(1) Sim	SNOITE ____

MANUAL DE INSTRUÇÕES:

Quais refeições o Sr(a) costuma fazer por dia?

Nesta questão as alternativas devem ser lidas para o(a) entrevistado(a). Marcar a resposta correspondente.

Onde o(a) Sr.(a) geralmente realiza as seguintes refeições?		
<i>Coloque dentro dos parênteses o número equivalente ao local onde a pessoa faz a refeição.</i>		SCAFEMAN ____
Café da manhã ()	Almoço ()	SALMOCO ____
	Jantar ()	SJANTAR ____
1- Casa 2- Trabalho 3- Restaurante 4- Outra casa 5- Outro 8- NSA		

MANUAL DE INSTRUÇÕES:

Onde o Sr(a) geralmente realiza as seguintes refeições?

Leia as refeições (café da manhã, almoço e jantar) e não as opções de resposta (casa, trabalho, restaurante, etc.).

**Termo de Orientação para Pacientes Participantes da Pesquisa
“RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS ADIÇÃO DE
FARELO DE TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ
PARA GELATINA DE ALGAS MARINHAS NO DESJEJUM DE
DIABÉTICOS TIPO 2”**

Eu, Dr(a) _____,

CRM _____, oriento o paciente

_____, Data de

Nascimento ____/____/____ a suspender a medicação

_____ por 24 horas antes da

intervenção (desjejum padrão ou acrescido de fibras) para participar da pesquisa intitulada

“RESPOSTA GLICÊMICA AGUDA E SACIEDADE APÓS ADIÇÃO DE FARELO DE

TRIGO, FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E PÓ PARA GELATINA DE ALGAS

MARINHAS NO DESJEJUM DE DIABÉTICOS TIPO 2”, devendo voltar a tomar a

medicação conforme prescrição médica após a intervenção.

ASSINATURA E CARIMBO DO MÉDICO

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

Questionário sobre Fome-Saciedade (Escala de Analogia Visual – VAS)

Nome: _____ Data: ____/____/____

Horário: () 30min () 60min () 90min () 120min () 150min () 180min

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

Muito mais	Você gostaria de comer alguma coisa a mais?	Nada Mais
Completamente vazio	Quão saciado você se sente agora?	Não agüento comer mais nada
Não estou sedento	Você se sente sedento (com sede)?	Nunca estive tão sedento
Nem um pouco	Quanto você está concentrado?	Extremamente
Nenhum	O grau de tremor de suas mãos é...	Muito
Nem um pouco	Você gostaria de comer alguma coisa doce agora?	Extremamente
Nem um pouco	Sua cabeça está coçando neste momento?	Extremamente
Sem fome nenhuma	Quanta fome você sente agora?	Nunca estive com tanta fome
Não, nenhum alimento gorduroso	Você gostaria de comer alguma coisa gordurosa agora?	Sim, muito
Não, nenhum alimento salgado	Você gostaria de comer alguma coisa salgada agora?	Sim, muito

Questionário sobre Palatabilidade da Refeição Oferecida (Escala de Analogia Visual – VAS)

Nome: _____ Data: ____/____/____

Horário: () 15min

Depois de ingerir todos os alimentos da refeição, faça uma avaliação da mesma, considerando os parâmetros apresentados a seguir:

	Aparência geral	
Boa	_____	Ruim
	Cheiro	
Bom	_____	Ruim
	Textura	
Boa	_____	Ruim
	Sabor	
Bom	_____	Ruim

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

	Sabor doce	
Forte	_____	Fraco
	Sabor azedo	
Forte	_____	Fraco
	Sabor salgado	
Forte	_____	Fraco
	Sabor amargo	
Forte	_____	Fraco