

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST  
CURSO DE NUTRIÇÃO

LUCAS SOSO BRESSAN

**FIBRAS E A SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE GLICÊMICO**

LAGES - SC

2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST

CURSO DE NUTRIÇÃO

LUCAS SOSO BRESSAN

**FIBRAS E A SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE GLICÊMICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr. Nádia Webber Dimer

Coorientador: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angélica Markus Nicoletti

LAGES - SC

2019

LUCAS SOSO BRESSAN

## **FIBRAS E A SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE GLICÊMICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro  
Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos  
para a obtenção do Grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr. Nádia Webber Dimer  
Coorientador: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angélica Markus Nicoletti

Lages, SC \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019. Nota \_\_\_\_\_

Nádia Webber Dimer

---

Nádia Webber Dimer

**Coordenadora do Curso de Nutrição**

LAGES - SC

2019

*Dedico à Deus, aos meus familiares, as  
amizades feita nesse período e minha  
companheira pela inspiração.*

*“A essência do conhecimento consiste em  
aplicá-lo, uma vez possuído.”*

*Confúcio*

# FIBRAS E A SUA IMPORTÂNCIA NO CONTROLE GLICÊMICO

LUCAS SOSO BRESSAN <sup>1</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. NÁDIA WEBBER DIMER<sup>2</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. ANGELICA MARKUS NICOLETTI<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente trabalho tem como o intuito geral mostrar as propriedades físicoquímicas das fibras alimentares, correlacionando com os benefícios do seu consumo e o controle glicêmico. A hiperglicemia em pessoas portadoras de Diabetes Mellitus, é recorrente e requer tratamento, visto o desencadeamento de anormalidades metabólicas, que após um longo período de glicose alterada no sangue podem se desenvolver, além de levar a morbidade significativa e ainda a morte prematura. O uso contínuo e habitual de fibras na dieta tem apresentando vantagens sobre a qualidade de vida e no manejo do diabetes mellitus, pois seu consumo demonstra uma resposta pós-prandial insulina-glicose positiva, auxiliando no controle da glicose sanguínea. Na busca por mais informações sobre o tema desenvolvido, este estudo se baseou em uma revisão bibliográfica realizada a partir de teses, artigos originais e de revisão, consultados nas bases de sites de pesquisa Scielo, Science direct e pub med, utilizando as palavras chaves, fibras, estrutura das fibras, digestão de fibras, diabetes, controle glicêmico, controle glicêmico e fibras. Desse modo observou-se que as fibras atuam no controle glicêmico devido suas propriedades de retardamento do esvaziamento gástrico. O que permite concluir que dietas ricas em fibras solúveis auxiliam na manutenção e redução de níveis glicêmicos, auxiliando o controle da glicemia.

**Palavras-chaves:** Fibras. Diabetes. Controle glicêmico.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Nutrição do Centro Universitário UNIFACVEST

<sup>2</sup> Graduada em Nutrição pela Universidade do Extremo Sul Catarinense, Mestrado/Doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade do Extremo Sul (UNESC).

<sup>3</sup> Graduada em Nutrição pela Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), Mestre em Ciência da Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

## FIBERS AND THEIR IMPORTANCE IN GLYCEMIC CONTROL

LUCAS SOSO BRESSAN <sup>1</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. NÁDIA WEBBER DIMER <sup>2</sup>

PROF<sup>a</sup>. DRA. ANGELICA MARKUS NICOLETTI <sup>3</sup>

### ABSTRACT

The present work aims to show the physiochemical properties of dietary fibers, correlating with the benefits of their consumption and glycemic control. Hyperglycemia in people with diabetes mellitus, is recurrent and requires treatment, since the triggering of metabolic abnormalities, which after a long period of altered blood glucose may develop, leading to significant morbidity and premature death. The continuous and habitual use of fiber in the diet has advantages over the quality of life and management of diabetes mellitus, because its consumption demonstrates a positive postprandial insulin-glucose response, helping to control blood glucose. In the search for more information about the developed theme, this study was based on a bibliographic review made from theses, original and review articles, consulted in the databases of research sites Scielo, Science direct and pub med, using the keywords, fiber, fiber structure, fiber digestion, diabetes, glycemic control, glycemic control and fiber. Thus, it was observed that the fibers act in glycemic control due to their delaying properties of gastric emptying. Thus, it can be concluded that diets rich in soluble fiber help in maintaining and reducing glycemic levels, helping to control blood glucose.

**Keywords:** Fibers. Diabetes. Glycemic control.

---

<sup>1</sup> Academic of the Nutrition Course at UNIFACVEST University Center.

<sup>2</sup> Graduated in Nutrition from the University of Santa Catarina, Master / Doctorate in Health Sciences from the University of the Far South (UNESC).

<sup>3</sup> Graduated in Nutrition from the Northwestern University of Rio Grande do Sul State (UNIJUI). Master in Food Technology Science from UFSM, PhD in Food Science and Technology from UFPEL.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1 PROBLEMA .....  | 7         |
| 1.2 JUSTIFICATIVA .....   | 7         |
| 1.3 OBJETIVO .....  | 8         |
| 1.3.1 Objetivo Geral .....  | 8         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos .....                                     | 8         |
| 1.4 HIPÓTESE .....  | 8         |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| 2.1 FIBRAS ALIMENTARES .....  | 9         |
| 2.1.1 Fibras alimentares e seus benefícios a manutenção da saúde..... | 9         |
| 2.1.1.1 Pectina .....   | 10        |
| 2.1.1.2 Psyllium.....   | 11        |
| 2.1.1.3 Beta-glucanas.....  | 11        |
| 2.2 DIABETES MELLITUS .....   | 11        |
| 2.2.1 Hiperglicemia .....   | 12        |
| 2.2.2 Controle Glicêmico .....  | 13        |
| 2.2.2.1 Hemoglobina Glicada.....                                      | 13        |
| 2.3 FIBRAS NO AUXÍLIO DO CONTROLE GLICÊMICO .....                     | 13        |
| <b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>                                 | <b>15</b> |
| <b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS .....</b>                        | <b>16</b> |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>   | <b>28</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>29</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo mostrar as propriedades das fibras alimentares, sua importância e o benefício ao controle glicêmico. As fibras alimentares são o conjunto de substâncias oriundas de plantas, que nos humanos não sofrem os processos de digestão e absorção na porção do intestino delgado.

Com base na sua propriedade de se solubilizar em água, as fibras podem ser divididas em dois grandes grupos como fibras solúveis e fibras insolúveis (CATALANI *et al.*, 2003).

Segundo as diretrizes dadas pela IOM (Institute of Medicine) é que a ingestão adequada (IA) de fibras dietéticas para uma dieta de 2000 kcal é de 25g, sendo entorno de 14g para cada 1000 kcal.

As principais fontes de fibras são os alimentos como frutas minimamente processadas, vegetais, cereais integrais e leguminosas. São vários os benefícios atribuídos ao consumo adequado de fibras alimentares, como por exemplo: diminuição do colesterol; prevenção da constipação; aumento da saciedade; redução do risco de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares; prevenção e tratamento de diverticulites e manejo do diabetes tipo 1 (MARLETT, MCBURNEY e SLAVIN, 2002).

A diabetes Mellitus (DM) é uma das mais comuns epidemias do nosso século, é considerada uma das principais causas de morte em todo o mundo. É um distúrbio caracterizado por altos níveis de glicose no sangue, sendo um dos principais causadores de cegueiras, doenças renais, neuropatia periférica. Frequentemente obesidade e diabetes ocorrem juntos e 90 a 95% dos casos de DM são do tipo II, estatísticas mostram que 60 a 90% dos diabéticos tipo II são ou já foram obesos. A distribuição da gordura corporal exerce grande influência na homeostase glicose-insulina, no entanto mudanças de hábitos alimentares podem exercer impactos positivos a saúde (BRAGA, 2011).

Neste sentido a Sociedade Brasileira de Diabetes preconiza que:

“A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) adotou a meta de A1C < 6,5% como indicador de controle glicêmico do diabetes tipo2. Além disso, recomenda-se que os níveis de A1C sejam mantidos nos valores mais baixos possíveis, sem aumentar desnecessariamente o risco de hipoglicemias, particularmente em pacientes insulinizados (SBD, 2007; SBD, 2008; DCCT, 1993 *apud* FRANCO JÚNIOR *et.al.*, 2013, p.103)

## 1.1 PROBLEMA

Com a evolução da indústria alimentícia e a falta de tempo disponível no dia a dia, as pessoas a optaram por alimentos de preparo rápido ou até mesmo alimentos que possam ser consumidos em movimento, porém não renunciaram a satisfação do ato de alimentar-se. Esta abundância de alimentos processados vem modificando drasticamente a dieta da população, a fim de promover apenas saciedade e deixando de lado nutrientes que tragam real benefício a saúde.

Nessa perspectiva a ingestão de fibras teria real capacidade de auxiliar no manejo do controle glicêmico?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O Diabete Mellitus (DM) está entre os quatro mais importantes problemas de saúde (doenças cardiovasculares, neoplasias malignas e causas externas), o número de pessoas diabéticas vem aumentando muito nos últimos tempos, entre algumas razões, sendo uma das principais as alterações na dieta (SBD, 2015).

A DM representa um grupo de doenças etiológicas heterogênea, caracterizada por hiperglicemia crônica e outras anormalidades metabólicas. Os sintomas incluem aumento da poliúria, polidipsia, fadiga e irritabilidade (SDB, 2015).

A hiperglicemia persistentemente prolongada é bastante nociva ao organismo. Existe estreita relação entre níveis elevados de glicose no sangue e o surgimento das complicações do diabetes (SUMITA e ANDRIOLO, 2008).

O descontrole permanente da glicemia acarreta, no decorrer de um longo período, uma série de complicações orgânicas, resultando em danos teciduais, perda de função e falência de vários órgãos capazes de levar uma morbidade significativa e à morte prematura (MONTEIRO e NASCIMENTO, 2013)

## 1.3 OBJETIVO

### 1.3.1 Objetivo Geral

Realizar uma revisão bibliográfica sobre fibras alimentares com ênfase no seu papel de controle do índice glicêmico

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Classificar estrutura físico-química das fibras,
- Definir as classificações das fibras,
- Relacionar digestão e reação das fibras no organismo humano,
- Analisar a características da diabetes,
- Conceituar a hiperglicemia,
- Explicar as maneiras de monitoramento da glicemia,
- Relacionar a ingestão de fibras com o controle glicêmico na diabetes.

## 1.4 HIPÓTESE

Uma maneira eficaz de manter a qualidade de vida do indivíduo com DM e através do controle correto da glicemia, onde a utilização de fibras na dieta tem demonstrado vantagens, devido ao retardo do esvaziamento gástrico, elas têm sido recomendadas a fim de melhorar a resposta pós-prandial da insulina-glicose.

Desta forma é incentivado o consumo de alimentos minimamente processados e ricos em fibras, especialmente solúveis, pois parece ter benefício glicêmico real que justifiquem um consumo acima das DRI, pois alimentos ricos em fibras são processados mais lentamente, o que prolonga a digestão e retarda a absorção de glicose, mantendo os níveis séricos de glicose baixo, e por isso a importância de uma manutenção alimentar rica em fibras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FIBRAS ALIMENTARES

A DM é um distúrbio endócrino, causado pela relativa ou deficiência absoluta do hormônio insulina, que é produzida pelas células  $\beta$  do pâncreas. A insulina estimula o transporte de glicose e outros nutrientes através das membranas celulares para o uso celular e está envolvida em certo número de processos anabólicos dentro do corpo, para tanto, os estudos apontam que o uso de fibras é um aliado na melhoria do índice glicêmico e no combate a DM (HABER *et.al*, 2001).

É considerado fibra alimentar parte das plantas ou de carboidratos que são resistentes à digestão e absorção no intestino delgado, incluindo polissacarídeos, lignina, oligossacarídeos e substâncias associadas de plantas que promovem benefícios fisiológicos sendo classificadas conforme a solubilidade em água, divididas em dois grupos diferentes: fibras solúveis e fibras insolúveis e sua atividade fisiológica é determinada com base na solubilidade (MIRA *et.al*, 2009).

Sendo composta de polissacarídeos complexos relacionados a polifenóis, a fitatos e proteínas, está presente nas paredes das células vegetais, principalmente na parte periférica ou casca, garantindo a firmeza e estrutura ao alimento vegetal, sua concentração de componentes é o que varia uma espécie da outra (ARAUJO e ARAUJO, 1998).

Segundo a Associação Americana de Química Clínica (AACC), as fibras alimentares apresentam efeitos fisiológicos benéficos sobre a digestão e/ou a diminuição do colesterol sanguíneo e/ou da glicose (BERNAUD e RODRIGUES, 2013).

#### 2.1.1 Fibras alimentares e seus benefícios a manutenção da saúde

O consumo de fibras adequado são um garantidor de benefícios que são comprovados através de estudos científicos sérios, além de análises clínicas e epidemiológicas. Entre eles estão relacionados uma gradativa diminuição no colesterol, aumento da saciedade, prevenção de constipação e principalmente redução no risco de diabetes tipo 2, problemas no coração e manejo da diabete tipo 1 (MIRA *et.al.*, 2009)

Conforme estudos da Associação Americana de Dietética (2002) há uma preconização referente ao consumo de fibras a ser ingeridas por dia para que se mantenha um equilíbrio, que devem ser de 20 a 35g por dia ou 10 a 14g de fibras/1000 kcal (ADA, 2002 *apud* MIRA *et.al.*,2009).

Referentes a estes dados o que se pode constatar é que a ingestão de fibras solúveis acaba retardando o esvaziamento gástrico e a digestão, e conseqüentemente acaba por diminuir a absorção da glicose no organismo, o que beneficia a glicemia pós-prandial dos acometidos pela diabetes (CHANDALIA, 2000 *apud* MIRA *et.al.*, 2009).

Já as fibras insolúveis são responsáveis pelo aumento do volume fecal, não possui capacidade de ser viscosas, são lentamente fermentáveis no cólon, sua ação é principalmente no intestino grosso, onde acaba produzindo fezes macias e acelerando o trânsito colônico, contribuindo também através da retenção de água diminuindo o tempo do trânsito intestinal que evita a absorção rápida de glicose e o retardo da hidrólise do amido (CATALANI 2003, *apud* MIRA *et.al.*, 2009)

Conforme cita Bernaud e Rodrigues (2013, p.398): “São insolúveis a lignina, celulose e algumas hemiceluloses. A maioria dos alimentos que contêm fibras é constituída de um terço de fibras solúveis e dois terços de insolúveis.”

Existem também as fibras solúveis que são responsáveis pela retenção de água e formam géis em solução aquosa. Na indústria alimentícia elas têm a propriedade de alteração da viscosidade e por isso são chamadas gomas ou hidrocolóides. Estão ligadas diretamente a moderação glicêmica pós-prandial, inclusive a diminuição do colesterol e uma melhor regulação no apetite são algumas das vantagens do consumo das fibras solúveis (ANTILLA *et. al.*, 2004 *apud* MIRA *et. al.*, 2009).

#### 2.1.1.1 Pectina

A pectina é uma fibra estrutural encontrada na parede celular e na camada intracelular de vegetais e algumas frutas como maçã, beterraba e frutas cítricas, sua solubilidade está associada ao grau de maturidade do vegetal/fruta. Possui uma grande capacidade de reter água e formar gel, é completamente fermentada no cólon e pode se unir a íons e material orgânico, como a bile, além

de melhorar a flora intestinal e aumentar o bolo fecal, além de ser considerada um laxante natural atua também no controle da glicemia (WURSCH *et.al.*, 1997).

#### 2.1.1.2 Psyllium

O Psyllium é uma fibra mucilaginosa viscosa e hidrofílica, presente na casca da semente do Psyllium (*Plantago ovata*), com alta concentração de hemicelulose e que aumenta o volume fecal, diminuindo o tempo de trânsito intestinal, ajuda na eliminação de ácidos biliares bem como reduz os triglicerídeos e aumenta do HDL. Como ele possui alto grau de indigestibilidade as fibras chegam ao cólon inalteradas o que normalmente reduz o índice glicêmico (ANDERSON *et al.*, 1999).

#### 2.1.1.3 Beta-glucanas

As glucanas são polissacarídeos lineares, não ramificados, compostos por unidades de beta-glucanas, unidas por ligações cuja irregularidade molecular se reflete na sua propriedade de solubilidade em água. Alguns estudos revelam a sua capacidade de diminuição da glicemia, tem função de melhorar a imunidade, redução da pressão arterial, entre outros (MIRA *et.al.*, 2009).

## 2.2 DIABETES MELLITUS

A DM é uma das mais comuns epidemias do nosso século, é considerada uma das principais causas de morte em todo o mundo. É um distúrbio caracterizado por altos níveis de glicose no sangue, sendo um dos principais causadores de cegueiras, doenças renais, neuropatia periférica. Com base em sua fisiopatologia, o diabetes é classificado em tipo 1 e tipo 2 (BRAGA, 2011).

Estudos apontam que 382 milhões de pessoas vivem com DM chegando a 8,3% da população, e esse número é um crescente, podendo chegar a 592 milhões em 2035, conforme cita Flor e Campos (2017, p.17):

“O diabetes mellitus (DM) destaca-se, atualmente, como um importante causa de morbidade e mortalidade. Estimativas globais indicam que 382 milhões de pessoas vivem com DM (8,3%), e esse número poderá chegar a 592 milhões em 2035. Acredita-se, ainda, que aproximadamente 50,0% dos diabéticos desconhecem que têm a doença. Quanto à mortalidade, estima-se que 5,1 milhões de pessoas com idade entre 20 e 79 anos morreram em decorrência do diabetes em 2013. Até 2030, o DM pode saltar de nona para sétima causa mais importante de morte em todo o mundo.”

A DM é uma questão de saúde pública, em larga escala e ampla magnitude. Tudo isso devido ao envelhecimento da população e o sedentarismo entre outros fatores relevantes, acredita-se, ainda, que aproximadamente 50,0% dos diabéticos não tem conhecimento de que possuem a doença, já que a diabetes tipo 2 é mais comum do que o tipo 1, fazendo cerca de 90% dos casos de diabetes (BEAGLEY *et al.*, 2014 *apud* FLOR e CAMPOS *et. al.*, 2017).

No que diz respeito as taxas de mortalidade os números se aproximam em torno de 5.1 milhões de pessoas com faixa etária entre os 20 e 79 anos sofreram e chegaram a óbito devido a diabetes, tudo isso somente no ano de 2013, o que se torna um número alarmante e um alerta vermelho para os programas de saúde pública, pois representam uma falha na prevenção (IDF, 2013).

No Brasil, o ranking chegou ao quarto lugar com maior prevalência, e até 2030 pode sair da nona posição e alcançar a sétima maior causa de mortes no mundo (SHAW *et.al.*, 2013).

### 2.2.1 Hiperglicemia

A hiperglicemia é resultante de defeitos na secreção de insulina e se caracteriza por altos níveis de glicose no sangue. Sendo os principais sintomas como poliúria, polidipsia, perda de peso, polifagia e visão turva ou por complicações agudas que podem levar a risco de vida.

A hiperglicemia crônica está associada a dano, disfunção e falência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos. Estudos de intervenção demonstraram que a obtenção do melhor controle glicêmico possível retardou o aparecimento de complicações crônicas microvasculares, embora não tenha tido um efeito significativo na redução de mortalidade por doença cardiovascular (ESTUDO PROSPECTIVO DA DIABETES NO REINO UNIDO, 1998).

### 2.2.2 Controle Glicêmico

O controle glicêmico próximo a níveis normais é o principal objetivo no tratamento do diabetes, a intervenção nutricional é de fundamental importância. Sendo o carboidrato o maior determinante dos níveis glicêmicos pós-prandiais.

Assim, métodos que avaliam a frequência e a magnitude da hiperglicemia são essenciais no acompanhamento do Diabetes, como parâmetro a Hemoglobina Glicada (ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE DIETÉTICA - ADA, 2007).

#### 2.2.2.1 Hemoglobina Glicada

O termo hemoglobina glicada é utilizado para designar a hemoglobina conjugada à glicose, processo que ocorre de forma lenta, não enzimática e é diretamente proporcional à glicose no ambiente. O exame de Hemoglobina Glicada é um método que permite avaliação do controle glicêmico em longo prazo. Deve ser solicitada rotineiramente a todos pacientes com diabetes em média, a cada 3 meses (CAMARGO e GROSS, 2004).

### 2.3 FIBRAS NO AUXÍLIO DO CONTROLE GLICÊMICO

As fibras solúveis vêm sendo recomendadas a pacientes com Diabetes devido sua capacidade de retardo do esvaziamento gástrico e sua lenta digestão é capaz de diminuir a absorção de glicose, beneficiando a resposta glicêmica pós-prandial após as refeições ricas em carboidratos (JENKINS *et al.*, 2000).

A recomendação de consumo é de, no mínimo, 130 g de carboidratos/dia, de preferência os complexos, ricos em fibras. Baseado nos vários estudos que comprovam o impacto positivo das fibras solúveis na glicemia, um recente posicionamento da American Diabetes Association (2007) refere que um adequado nível de glicose sanguínea, próximo ao normal, é



fundamental na prevenção das complicações crônicas do diabetes e do aparecimento do diabetes tipo 2, sendo este um dos principais objetivos no tratamento desta enfermidade (SEVERO, 2012)

### **3 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Este trabalho é uma revisão bibliográfica narrativa que propõe a analisar o papel das fibras dietéticas no manejo do controle glicêmico, a partir de artigos originais e de revisão, qualitativos e quantitativos. Os artigos utilizados foram selecionado nas bases de dados da Scielo, Capes, Pub Med, Lume, Google Scholar.

Os artigos selecionados dessa pesquisa têm como critério serem publicados entre 1997 até 2019, as palavras chaves utilizadas na pesquisa foram; Fibras, Estrutura das fibras, digestão de fibras, diabetes, controle glicêmico, controle glicêmico e fibras, amido resistente. Essa pesquisa foi realizada no período de fevereiro até dezembro de 2019.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a eficácia das fibras frente a DM, e para tanto foram feitas pesquisas de cunho bibliográfico que pudessem agregar e enriquecer o material para que sirva de fonte de estudo, e para que haja uma melhor percepção da importância de uma alimentação balanceada rica em fibras, tanto para controle como para prevenção.

Para tanto se faz necessário aprofundar as referências de ingestão dietética (DRI) para que se possa avaliar com eficácia a função das fibras no organismo do portador de DM.

Segundo os estudos da DRIs as fibras são divididas em três categorias, que são: 1) fibras dietéticas (incluindo trigo e de farelo de aveia); 2) a fibra funcional (inclui amidos resistentes) e 3) a fibra total, que é a soma de fibra dietética e funcional (BERNAUD e RODRIGUES, 2013).

As fibras alimentares são definidas como a parte não digerível do alimento vegetal resistente à digestão e absorção intestinal, porém com fermentação completa ou parcial no intestino grosso (MIRA *et.al*, 2009).

O consumo diário de fibras alimentares tem sido recomendado por muitos anos, inclusive nas diretrizes da American Heart Association e do Instituto de Medicina, principalmente devido à evidência de doenças cardiovasculares, bem como outros benefícios de saúde. A ingestão recomendada adequada de fibra total para adultos é de 25 a 38g/dia (14g/1000 kcal/dia) de acordo com o Instituto de Medicina e aprovada pelo Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) (AIGSTER *et al.*, 2011; INSTITUTO DE MEDICINA AMERICANA, 2005).

A fibra dietética desempenha um papel importante na diminuição dos riscos de muitas doenças como constipação, diabetes, doenças cardiovasculares, diverticulite e obesidade. Alimentos vegetais são as únicas fontes de fibra dietética (MORA e CONDE, 2010).

O metabolismo de carboidratos é influenciado pela ingestão de fibras dietéticas. Uma vez que a fibra dietética insolúvel parece melhorar a sensibilidade à insulina, mas os mecanismos exatos não são claros. Ambos os DF solúveis e insolúveis podem estar envolvidos na regulação das hormonas, tais como glicose-dependente de insulina trópico polipeptídeo e glucagon, que estimulam a libertação de insulina pós-prandial, aumentam a tolerância à glicose, e retardam o esvaziamento gástrico (KACZMARCZYK, MILLER e FREUND, 2012).

Uma falta da atividade de insulina leva a níveis elevados de glicose no sangue (hiperglicemia) e uma incapacidade dos tecidos para receber a glicose que eles precisam. Principais sinais clínicos incluem poliúria, polidipsia, polifagia, e, em alguns casos, a perda de peso. O diagnóstico é habitualmente feito utilizando os sinais iniciais da doença, os quais incluem a presença de uma hiperglicemia persistente e ou glicosúria concomitante persistente (BHATT e KULKARNI, 2013).

A Diabetes mellitus representa um grupo de doenças de etiologia heterogênea, caracterizada por hiperglicemia crônica e outras anormalidades metabólicas, que são devido à deficiência de efeito da insulina. Depois de um longo período de perturbação metabólica, podem ocorrer complicações específicas do diabetes (retinopatia, nefropatia e neuropatia). Dependendo da severidade da anormalidade metabólica, a diabetes pode ser assintomática, ou podem estar associados a sintomas como sede, poliúria e perda de peso, ou pode evoluir para cetoacidose e coma (KUZUYA *et al.*, 2002).

A intervenção dietética com pretensão de melhorar a qualidade da alimentação tem sido eficaz. Pois os objetivos da orientação nutricional é o aumento da ingestão de fibra alimentar que merece uma maior atenção devido à sua capacidade de redução do colesterol total e hiperglicemia em pacientes tanto com tolerância diminuída à glicose e DM. Além disso, o aumento da ingestão de fibras pode melhorar a sensibilidade à insulina (PIMENTEL *et al.*, 2010).

Na DM tipo 2, uma dieta baseada em carboidratos simples pode agravar o controle da glicemia ou acelerar o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, neste sentido, diferentes carboidratos podem alterar as respostas de glicemia em relação à natureza do hidrato de carbono, de processamento de alimentos, disponibilidade para  $\alpha$ -amilase tempo de esvaziamento, gástrico, gut perfis hormonais, e pela estimulação de fermentação do cólon para a produção de cadeia curta, ácidos gordos (KIM *et al.*, 2003).

Para tanto Duarte-Gardea (2013) apud Monteiro e Nascimento (2013, p. 386) preconiza que:

“Manejo da nutrição para o DM consiste na implementação de orientações nutricionais refletidas em um plano de alimentação que seja individualmente adequada e culturalmente apropriado. O plano de refeição de carboidratos controlado deve promover uma nutrição adequada, o ganho de peso apropriado, normoglicêmica e a ausência de acetonúria. O monitoramento do controle glicêmico, os níveis de cetonas, os tipos e quantidades de ingestão de alimentos e atividade física ajudam na avaliação e na eficácia da dieta.”

O Grupo de Educação e Controle de Diabetes (GECD) unidos a uma equipe multidisciplinar propuseram uma nova abordagem referente ao manejo da diabetes, que visa a qualidade de vida concomitantemente com a melhora do índice de glicemia através do método de glicemia média semanal. Neste método foi utilizado automonitorização domiciliar para avaliar o controle glicêmico por meio de três perfis glicêmicos semanais, que na prática clínica é de suma importância para uma avaliação emergencial do controle de glicemia, já que permite uma melhor avaliação profissional, no entanto a avaliação esporádica e não estruturada não vai fornecer os dados necessários para um controle adequado. Sendo assim a melhor forma de ajudar pacientes com DM é a conscientização acerca de sua patologia para aí começar a entender seu tratamento e torná-lo mais eficaz (CARVALHO *et.al.*, 2012).

Nesse sentido, em estudo projetado por Carvalho *et.al.*, (2012, p. 112) diz que:

“Os pacientes incluídos neste estudo apresentavam níveis basais de controle glicêmico muito além do recomendado ( $A1C > 7\%$ ), portanto apresentavam um alto risco de desenvolver complicações micro e macro vasculares decorrentes do DM (2). O tratamento intensivo em comparação ao tratamento convencional mostrou-se mais eficaz para o controle glicêmico, uma vez que, em um período de seis semanas, houve a redução dos níveis de A1C e que 75% dos pacientes atingiram a meta da glicemia média semanal menor ou igual a 150 mg/dL.”

Outro estudo aponta o uso do psyllium, para controle glicêmico e lipídico dizem que:

Um estudo randomizado, duplo cego, controlado, avaliou a efetividade do psyllium em 56 indivíduos diabéticos tipo 2 e hipercolesterolêmicos, em comparação a placebo. Os integrantes do estudo passaram por uma dieta de estabilização e, depois de randomizados, receberam 5,1g de psyllium ou placebo durante 8 semanas, duas vezes ao dia, concomitantemente com sua dieta tradicional. Os resultados demonstraram o efeito benéfico, de estabilização, do psyllium sobre a glicemia diária e a glicemia pós-prandial, e o colesterol LDL se apresentou 8,9% ( $p < 0,05$ ) mais baixo no grupo-teste, em comparação a placebo. Os autores concluíram que a adição de psyllium pode melhorar o controle glicêmico e lipídico em indivíduos portadores de diabetes e hipercolesterolemia (ANDERSON *et al.*, 1999 apud MIRA *et.al.*, p14).

Já Bernaud e Rodrigues (2013, p. 401) observaram que:

“Um ensaio clínico randomizado com pacientes com DM tipo 1 ( $n = 63$ ) aninhado a um estudo maior multicêntrico avaliou por 24 semanas o efeito de uma dieta com alta ingestão de fibras (GRUPO DAF)  $> 30$  g/dia sobre os níveis séricos de glicose e a incidência de hipoglicemia comparadas a uma dieta com baixa ingestão de fibras  $< 20$  g/dia.”

Neste sentido, A DAF reduziu consideravelmente a concentração da glicemia média diária em relação aos seus valores basais em 9% quanto em comparação aos valores observados no grupo com DBF (GIACCO *et al.*, 2000 *apud* BERNAUD e RODRIGUES, 2013).

Battilana *et al.* (2001, *apud* MIRA *et.al.*, 2009) avaliaram 10 indivíduos saudáveis. Nessa avaliação o que se pode observar é que durante dois dias indivíduos passaram por uma dieta de estabilização, isoenergética, com mesma quantidade de macronutrientes com a presença de beta glucana (8,9g) diária, nesse sentido o que se avaliou a mimetização das taxas de absorção de carboidratos a partir do terceiro dia.

Foram avaliadas a concentração de insulina e a glicose pós-prandial, demonstrando que a taxa de insulina foi menor nos indivíduos expostos a beta glucana nas últimas horas de estudo. Os resultados demonstraram que a taxa de insulina foi modestamente menor nos indivíduos que consumiram beta-glucana, nas últimas 3 das 9 h do estudo, devido ao decréscimo no aparecimento da glicose sistêmica (MIRA *et.al.*, 2009).

Sendo assim, não houve diferença relevante na redução da glicemia pós-prandial e na taxa de insulina, nas 6 primeiras horas do estudo; porém, houve uma redução de 12% da glicose plasmática no grupo com beta-glucanas. Os resultados mostram que a redução da glicemia pós-prandial observada em estudos prévios é, consequência dos efeitos das beta-glucanas sobre a taxa de absorção de carboidrato no trato digestório, e não um efeito dos produtos de fermentação do cólon (BATTILANA *et al.*, 2001 *apud* MIRA *et.al.*, 2009)

Os predecessores desses estudos sobre a atuação das fibras no organismo como uma resposta ao tratamento das diabetes foram realizados por Anderson e Ward em 1979, onde avaliaram os efeitos produzidos por dietas ricas em fibras em 20 pacientes com DM, sendo observado valores menores de glicose pós-prandial e jejum nos pacientes que passaram pelos testes, diferente dos resultados dos demais que passaram pelo grupo de controle, sendo que nesse mesmo estudo onze pacientes foram liberados do uso da insulina, demonstrando a eficácia das fibras no tratamento (SÁ *et.al.*, 2009).

Logo após Jenkins *et al.* (1978), avaliaram o consumo de alimentos com a adição de fibra solúvel (goma guar, pectina, goma tragacanto e metilcelulose) e insolúvel (farelo de trigo), em onze voluntários, verificaram que o consumo de fibra solúvel ocasionou melhora no perfil glicêmico. Além disso, quanto maior a viscosidade da fibra melhor os resultados da glicemia de jejum.

Estudo realizado com pacientes diabéticos tipo 1, verificou redução significativa nos valores médios de glicose plasmática e hemoglobina glicosilada, quando comparado com o grupo controle, após a ingestão de 39g de fibras/dia (GIACCO, 2000).

Dietas com ingestão elevadas de fibra são menos propensas a desenvolverem diabetes do que aqueles que ingerem dietas com baixa quantidade de fibra. O consumo a longo prazo de dietas adição de fibra contribui para o controle glicêmico de indivíduos com diabetes.

Estudos prospectivos demonstraram que o consumo de dietas ricas em fibras está associado a um menor risco de desenvolvimento e mortalidade por doenças crônicas (LIU, 2002; McKEOWN *et al.*, 2002).

Sahyoun *et al.*, (2006) sugerem que para a obtenção deste benefício sem suplementação alimentar, deve ter na rotina 3 ou mais porções/dia de alimentos integrais.

Um estudo prospectivo foi realizado com 75.521 mulheres americanas com idade entre 38 a 63 anos, sem diagnóstico prévio de diabetes ou de doenças cardiovasculares. Com o objetivo de avaliar a relação entre a ingestão de grãos integrais e o risco de diabetes mellitus, durante os 10 anos de seguimento do estudo, observou-se que as mulheres que consumiram grandes quantidades de grãos refinados apresentaram aumento de 57% na incidência de diabetes mellitus, quando comparadas com àquelas que consumiram quantidades maiores de cereais integrais (LIU *et al.*, 2000).

Hodge *et al.*, (2004) relatou que a ingestão de fibras alimentares está relacionada com menor desenvolvimento de diabetes mellitus, enquanto o alto consumo de pão branco aumenta em 37% o risco de desenvolvimento da mesma. Este fato tem sido demonstrado em indivíduos que relatam maior ingestão de fibras alimentares ou grãos integrais e reduzidas concentrações de insulina em jejum. Não obstante, o maior consumo de grãos integrais resulta em maior sensibilidade à ação insulínica (SANTOS *et al.*, 2006).

Pesquisas têm sido realizadas na perspectiva de identificar os efeitos dos grãos integrais sobre o controle do diabetes. As evidências epidemiológicas dos efeitos desses grãos são baseadas, principalmente, em dados fornecidos por meio de estudos realizados em indivíduos do gênero feminino (MONTONEN *et al.*, 2003).

À presença de beta-glucanas, é a fibra alimentar solúvel que mais relata benefícios no controle da diabetes mellitus (PANAHI *et al.*, 2007; TIMM e SLAVIN, 2008), com alto peso

molecular capazes de aumentar a viscosidade no lúmen intestinal devido à sua presença (WOOD, BEER e BUTLER, 2000).

De acordo com Wursch e Pi-Sunyer (1997), o consumo de cereais com concentração mínima de 10% deste componente é capaz de promover redução de 50% no pico glicêmico. Em estudo cujo objetivo era avaliar a composição centesimal e o teor de beta-glucanas em cereais e derivados, Fujita e Figueroa (2003) demonstraram que os grãos de aveia e cevada são os que apresentam teor mais elevado de beta-glucanas.

Nos produtos comerciais o maior teor de fibra se encontra no farelo de aveia que contém 9,68% de beta-glucanas, seguido dos flocos de aveia com 7,03%. O estudo sugere que os teores de fibra podem variar com a safra e com fatores genéticos ligados ao grão (FUJITA e FIGUEROA, 2003).

Já o estudo de De Sá (1998), que avaliou a concentração de beta-glucanas no cultivar da aveia e produtos produzidos a partir desta, verificando se existia alteração no teor da fibra durante o seu processamento.

Os resultados demonstraram teor mais elevado de beta-glucanas no farelo de aveia, com média de 9,5%, contra 3,74% na farinha de aveia. O estudo conclui ainda que os tratamentos de estabilização, tostagem, corte e flocagem, que ocorrem na industrialização, não alteram o teor de beta-glucanas nos produtos (SÁ e SOARES, 1998).

O estudo do grupo de Tappy (1996), na Universidade de Lausanne, Suíça, demonstrou uma relação inversamente proporcional entre a quantidade de beta-glucanas na forma de cereais matinais e o pico de glicose plasmática. Foram avaliados dois diferentes tipos de café da manhã: um rico em fibras solúveis com três diferentes concentrações de beta glucanas (4,0, 6,0 e 8,4 g), e outro denominado “continental” (pão, leite, presunto e queijo), pobre em fibras (0g de beta glucanas). Os indivíduos submetidos ao desjejum contendo 4,0, 6,0 e 8,4g de beta-glucanas tiveram valores de pico de glicemia 33% ( $p < 0,05$ ), 58% ( $p < 0,001$ ) e 62% ( $p < 0,001$ ) menores, respectivamente, quando comparados com o desjejum continental.

As glicemias foram avaliadas pelo método da glicose oxidase, realizado através da coleta de sangue, em nível basal e em intervalos de 30 minutos, durante 4 horas após a ingestão do desjejum. O estudo concluiu que com 5 g de beta glucanas em desjejum contendo 35g de carboidratos, diminui-se em 50% a resposta glicêmica pós-prandial (TAPPY, GUGLOZ e WURSCH, 1996).



Na mesma linha do estudo de Tappy (1996), um estudo desenvolvido com indivíduos portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), randomizado e controlado, avaliou a resposta glicêmica pós-prandial a dois diferentes produtos a base de farelo de aveia, em comparação a uma carga de glicose de 12,5g.

Os níveis de glicose plasmática foram inferiores nos tempos pós-prandiais de 15, 30 e 45 minutos após a ingestão dos produtos com farelo de aveia. No mesmo estudo, uma carga de 25 g de glicose oral foi fornecida, com ou sem o acréscimo de 30g de farelo de aveia.

Após a ingestão da glicose acrescida do farelo de aveia, a média da glicemia pós-prandial foi menor nos tempos pós-prandiais de 30, 45 e 60 minutos, em comparação à glicose oral. O estudo demonstrou um efeito positivo da beta-glucana na resposta glicêmica pós-prandial, em indivíduos portadores de DM2 (TAPOLA *et al.*, 2005).

Em um estudo com fibras, para investigar a resposta glicêmica pós-prandial e a concentração de insulina, o grupo de Bjorklund na Universidade de Lund, Suécia (2005), enriqueceu uma bebida com 5 e 10 gramas de beta glucana de aveia e cevada.

Durante 3 semanas os indivíduos consumiram uma bebida controle e nas 5 semanas consecutivas 4 grupos receberam uma bebida contendo 5 ou 10 gramas de beta glucana e um grupo manteve a bebida controle. Comparada com a bebida controle, 5 gramas de beta-glucana da aveia diminuíram o colesterol total em 7,4% ( $p < 0,01$ ), a glicose em 19% ( $p = 0,005$ ) e a insulina pós prandial em 33% ( $p = 0,025$ ) em um período de 30 minutos. A bebida contendo beta-glucana da cevada não demonstrou resultados significativos. Os autores concluem que 5 gramas de beta-glucana da aveia em bebidas, melhora o metabolismo da glicose e lipídios (Bjorklund *et al.*, 2005).

Jenkins *et al.*, (2002) desenvolveram um estudo com o objetivo de determinar o efeito da adição de beta-glucana, na diminuição do índice glicêmico de produtos com base em aveia. Foram estudados 16 portadores de diabetes mellitus tipo 2, os quais receberam 50g de carboidrato na forma de pão branco, cereal matinal à base de aveia e 2 alimentos protótipo enriquecidos com beta-glucana. Testes de glicemia capilar foram feitos em jejum e nos tempos pós-prandiais 30 até 180 min.

Os protótipos ricos em fibra solúvel apresentaram índice glicêmico mais baixo, em torno de 4 unidades por grama de beta-glucana, em relação ao pão branco e cereal comercial; sugerindo esta fibra como um componente funcional para se controlar a glicemia pós-prandial.

Um trabalho de Cavallero *et al.*, (2002) demonstra que a inclusão de 6g de beta-glucana, diminui o índice glicêmico dos alimentos na média de 4 unidades por grama de beta-glucana, o que torna esta fibra um potencial adjuvante no tratamento do diabetes.

Em estudo de 15 semanas com crianças obesas, houve diminuição do peso corporal nas crianças que receberam dieta de baixo índice glicêmico, quando comparadas com as que receberam dieta com gordura reduzida (SPIETH *et al.*, 2000). Em estudo de longa duração, foi demonstrado que os níveis de insulina em jejum foram reduzidos nos indivíduos tratados com dietas de baixo índice glicêmico (SLABBER *et al.*,1994).

Entretanto, a pesquisa realizada por Ramos e Pereira (2004) identificou que a utilização de extrato seco de Passifloras (farinha da casca de maracujá) é uma alternativa eficaz na redução da glicemia em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. A responsável por este mecanismo é a presença, na casca desta fruta, de elevado teor de pectina, um tipo de fibra solúvel.

Foi realizado um estudo randomizado cruzado, com o intuito de verificar a melhora da sensibilidade à insulina por meio do consumo de grãos integrais. Foi selecionado onze pacientes com sobrepeso, hiperinsulinêmicos, com idade entre 25 e 56 anos.

Neste estudo, Pereira *et al.* (2002) avaliaram a sensibilidade à insulina em relação às dietas oferecidas, uma delas, baseada em alimentos refinados; outra, contendo de 6-10 porções de alimentos integrais.

Durante o consumo da dieta com grãos integrais a insulina em jejum foi 10% mais baixa; a área abaixo da curva de insulina tendeu a ser mais baixa e a velocidade de infusão de glicose foi maior. Dessa forma, este trabalho mostrou que a melhora da sensibilidade da insulina por meio do consumo de alimentos integrais, reduz o risco do diabetes mellitus tipo 2 e das doenças coronarianas.

Liese *et al.* (2005) estudando a relação entre a ingestão de fibra e a sensibilidade à insulina, em 323 pacientes com intolerância à glicose, observaram efeitos benéficos em 236 relação à sensibilidade à insulina e na função pancreática.

Recentemente, este achado foi confirmado por Weickert e Pfeiffer (2008), quando demonstraram a contribuição do consumo de fibras para a melhoria da sensibilidade à insulina, modulação da secreção de determinados hormônios do intestino, e efeito nos vários marcadores metabólicos e inflamatórios que são associados com a síndrome metabólica.

Com o objetivo de verificar os efeitos da ingestão de aveia, um cereal rico em fibra solúvel, na composição corporal, Saltzman *et al.* (2001), avaliaram 41 homens e mulheres não diabéticos. Os pacientes que receberam a dieta com altas concentrações de aveia relataram sentir menos fome entre as refeições quando comparados ao grupo controle, demonstrando o possível efeito da fibra solúvel na saciedade.

O mesmo pôde ser observado no estudo de Pereira *et al.* (2002), no qual os pacientes com uma dieta baseada em grãos integrais tendiam a apresentar maior saciedade entre as refeições. Em um estudo realizado com parentes de pacientes diabéticos tipo 2, para se verificar o efeito da ingestão de fibra no metabolismo da glicose, foi observado que o consumo de fibras foi inversamente associado com a resistência à insulina e, que a ingestão da pectina, uma fração da fibra solúvel, foi inversamente associada com o aumento da curva glicêmica (YLÖNEN *et al.*, 2003).

Um estudo de intervenção randomizado em humanos, controlado, duplo cego, realizado com 66 indivíduos com metabolismo anormal da glicose, demonstrou outro resultado. Por 12 semanas, os indivíduos consumiram uma bebida enriquecida com pectina e polidextrose em comparação a uma bebida sem fibra (grupo controle). Foi avaliada a glicemia de jejum, pós-prandial e o perfil lipídico. O estudo demonstrou não haver efeito positivo da pectina e polidextrose sobre a glicemia de jejum, glicemia pós-prandial e sobre o perfil lipídico em indivíduos com metabolismo anormal da glicose (SCHWAB *et al.*, 2006).

Panahi *et al.* (2007), em estudo randomizado duplo cego, com 11 indivíduos saudáveis, compararam o efeito de dois diferentes métodos de processamento na concentração de beta-glucana da aveia. A aveia submetida ao método de processamento enzimático apresentou maior viscosidade, sendo assim, os pacientes que a consumiram apresentaram melhor resposta nos níveis sanguíneos de glicose pós-prandial e, conseqüentemente, melhora do controle glicêmico.

Os mesmos benefícios foram demonstrados por Fukagawa *et al.* (1990), que estudando o efeito da ingestão de dietas ricas em fibras em 12 indivíduos saudáveis, dos quais nove apresentavam histórico familiar de diabetes mellitus, constataram que o consumo destas dietas pode melhorar a absorção de carboidratos por evidenciarem a sensibilidade periférica à insulina.

Montonen *et al.* (2003) avaliaram 2286 homens e 2030 mulheres, com idade entre 40 e 69 anos, inicialmente não diabéticos, a fim de investigar se as dietas à base de fibras de grãos integrais prognosticavam a incidência de diabetes mellitus 2.

Durante o acompanhamento por 10 anos, foram identificados 54 casos de diabetes mellitus tipo 2 entre os homens e 102 casos entre as mulheres. E concluíram que há uma relação inversa entre o consumo de grãos integrais e o desenvolvimento deste distúrbio metabólico.

Na Finlândia, Juntunen *et al.* (2003) realizaram um estudo randomizado cruzado, em mulheres saudáveis, com idade média de 59 anos, no qual se avaliou o efeito, a longo prazo, da ingestão do pão de centeio. Os autores concluíram que a inserção do centeio na dieta destas mulheres não alterou a sensibilidade à insulina, porém aumentou a secreção deste hormônio, indicando uma possível melhora na função das células beta-pancreática.

Sartorelli *et al.* (2005) avaliaram a relação entre o consumo de fibra alimentar e o risco de alterações glicêmicas, por meio de análise de consumo alimentar (questionário de frequência alimentar) e teste de tolerância à glicose. A pesquisa foi realizada em uma população de brasileiros de origem japonesa, com idade média de 55 anos, que não apresentavam glicemia de jejum alterada, intolerância à glicose ou diabetes. A partir desse estudo notou-se que tanto a quantidade, quanto a qualidade da fibra alimentar presente na dieta, interferiram no metabolismo da glicose, e que o maior consumo de alimentos refinados, sucos de fruta e frutas poderiam elevar o risco de distúrbios do metabolismo da glicose.

A atuação da fibra solúvel na resposta glicêmica se dá principalmente no diabetes mellitus tipo 2, pois indivíduos que apresentam este tipo de diabetes possuem um mecanismo de esvaziamento gástrico mais rápido e este efeito está associado ao baixo nível de colecistoquinina (CCK). Quando há a ingestão de fibra solúvel, ocorre aumento da resposta da colecistoquinina durante a refeição e este aumento tem sido associado a um melhor controle glicêmico em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (SACHS, 2006).

Além disso, o efeito das fibras solúveis na redução da velocidade de absorção da glicose pode ser explicado tanto pelo fato destas promoverem retardo do esvaziamento gástrico, quanto pela absorção e interação com os nutrientes. Este efeito resulta em menor superfície de contato com a mucosa do intestino delgado, que é decorrente da viscosidade que as fibras conferem ao bolo alimentar (LLANO e FERRER, 2006; WURSCH e PI-SUNYER, 1997).

Um estudo de coorte prospectivo foi realizado em Boston, com profissionais da saúde, do gênero masculino (n = 42.898), com idade entre 40 e 75 anos, buscando relacionar a ingestão de fibras e grãos refinados com o risco de diabetes mellitus tipo 2. Nesse estudo, foi constatado

que os homens que consumiram uma dieta com elevada concentração de grãos integrais apresentaram menor risco de desenvolver a doença (FUNG *et al.*, 2002).

Outros mecanismos que podem explicar o efeito da fibra solúvel na redução da concentração sérica pós-prandial de glicose e insulina, tanto em indivíduos saudáveis, quanto em diabéticos, são: complexação da glicose com a fibra solúvel, diminuindo sua disponibilidade para a absorção e a inibição da alfa-amilase sobre a digestão do amido (LLANO e FERRER, 2006).

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

Em trabalho de coorte prospectivo, com 35.988 mulheres adultas e idosas (com idade variando entre 55 e 69 anos), foi avaliada a relação entre o consumo de carboidratos, fibras alimentares, magnésio, alimentos ricos em carboidratos e índice glicêmico, com a incidência de diabetes (MEYER *et al.*, 2000).

Os autores observaram que a ingestão de grãos, particularmente os integrais, fibras provenientes de cereais e magnésio, apresentaram papel protetor contra o desenvolvimento do diabetes em mulheres mais velhas. Além disso, as mulheres incluídas no maior quintil do consumo de fibras (26,50g) tiveram um risco 22% menor de desenvolverem diabetes do que as mulheres cuja média de ingestão se enquadrava no menor quintil (13,27g) (SCHULZE *et al.*, 2007).

Alam *et al.* (1998) afirmaram que somente a goma guar nativa é capaz de alterar a camada da mucosa intestinal e reduzir a absorção de glicose, sendo esta propriedade perdida com a hidrólise parcial desta goma.

O estudo de Frias e Sgarbieri (1998), demonstrou o efeito da goma-guar na diminuição dos níveis de lipídios séricos e na manutenção dos níveis de glicose em ratos Wistar. Os autores demonstraram que ratos alimentados por 60 dias com goma-guar (10 e 20%) apresentaram diminuição significativa ( $p < 0,005$ ) nos valores séricos de colesterol e triacilgliceróis, diminuição da ingestão calórica e do ganho de peso corporal e decréscimo na glicemia plasmática durante o primeiro mês de tratamento.

Já 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, mesmo naqueles que ingeriram iogurte adicionado de goma guar hidrolisada.

Um estudo randomizado, controlado, duplo cego de três dias, conduzido com 60 adultos portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 usando hipo-glicemiante oral, avaliou o efeito pós prandial de uma barra de cereal enriquecida com a fibra solúvel guar. As barras testadas tinham a mesma quantidade de calorias e se diferenciavam na quantidade de goma guar: enquanto que a barra-teste continha 8,4g de fibra, as barras-controle apresentam 0 ou < 5g por porção. Foi avaliada a resposta glicêmica pós prandial, assim como a resposta insulínica. Os resultados demonstraram uma menor área sob a curva ( $p < 0,0001$ ) nos indivíduos que consumiram a barra enriquecida com fibras, apresentando menor resposta glicêmica e insulínica se comparados às barras comerciais com baixo teor de fibras (FLAMAMMG *et al.*, 2006).

Os efeitos das fibras solúveis sobre o controle glicêmico são de longa duração, sendo comprovados pela diminuição dos níveis de hemoglobina glicada, dos episódios hipoglicêmicos e melhora do perfil cardíaco (GIACCO, CLEMENTE e RICCARDI, 2002).

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.

Tuomilehto *et al.*(2001) avaliaram 522 pessoas (172 homens e 350 mulheres), com idade média de 55 anos, todos com tolerância à glicose diminuída e excesso de peso. Os participantes do estudo foram distribuídos em grupo controle e grupo intervenção, sendo que neste último os indivíduos receberam orientações quanto à redução de peso, prática de atividade física e mudanças nos hábitos alimentares, como redução do consumo de gorduras, sobretudo saturadas, e aumento da ingestão de fibras. Durante o período da análise (3,2 anos) o risco para o desenvolvimento de diabetes apresentou redução de 58% no grupo intervenção, evidenciando assim, que mudanças no estilo de vida são fatores essenciais para a sua prevenção.

As dietas ricas em fibras alimentares podem ter vantagens especiais para indivíduos diabéticos obesos, pois auxiliam na redução de peso, diminuindo a necessidade do uso de insulina ou agentes hipoglicemiantes orais, além de reduzirem rapidamente a glicemia e os lipídios séricos. Diante destes benefícios, torna-se evidente que dietas pobres em gorduras, com altas concentrações

de carboidratos complexos, e ricas em fibras, parecem ser adequadas para indivíduos diabéticos obesos (ANDERSON, SMITH e GUSTAFSON, 1994).

Baseado nas respostas científicas, um trabalho da Organização Mundial da Saúde publicado em 2003 sobre dieta, nutrição e doenças crônicas, considera possível o efeito preventivo de dietas com baixo índice glicêmico, enriquecidas com fibras, em relação à obesidade e ao diabetes (FAO/WHO, 2003)

## **5 CONCLUSÃO**

O DM tipo 1 e em especial tipo 2, são doenças crônicas que afetam a população em um grande número, não transmissível, mas são vários fatores que acarretam seu aparecimento, sendo os hábitos alimentares a principal causa para diabetes tipo 2.

Se descuidado, a diabetes mellitus acarreta uma serie de complicações graves a saúde, para existir sucesso no manejo do diabetes é necessário adotar uma rotina adequada por meio de adoção de hábitos saudáveis, como o acréscimo de fibras na alimentação.

As fibras alimentares atuam de formas diversas sobre o controle da diabetes, os estudos epidemiológicos atestam que os efeitos benéficos são decorrentes, principalmente, do consumo de fibras solúveis, mesmo os mecanismos e efeitos das fibras solúveis não serem completamente esclarecido sobre o controle glicêmico, diversos estudos mostram que dietas ricas em fibras auxiliam na manutenção e redução de níveis glicêmicos, auxiliando o controle glicêmico.

Desta forma, conclui-se que é fundamental o acompanhamento de um profissional Nutricionista para adequar as necessidades de cada pessoa portador de diabetes mellitus, considerando a importância da alimentação no manejo da doença com ênfase no estímulo de alimentos fontes de fibras, por acarretar benefícios no controle glicêmico e melhorar a qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J.W.; ALLGOOD, L.D.; OELIGEN, J.A.; DAGGY, B.P. **Effects of psyllium on glucose and serum lipid responses in men with type 2 diabetes and hypercholesterolemia.** *Am. J. Clin. Nutr.*, v.70, p.466-473, 1999.
- ARAÚJO, R.A.C.; ARAÚJO, W.M.C. **Fibras alimentares.** *Rev. Bras. Nutr. Clin.*, v.13, p.201-209, 1998.
- BALDA, C. A. ; PACHECO-SILVA, A. **Aspectos imunológicos do diabetes melito tipo 1.** *Revista da Associação Médica Brasileira*, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, SP., p. vol.45 n.2, 1 abr. 1999.
- BATTILANA, P.; ORNSTEIN, K.; MINEHIRA, K.; SCHWARZ, J.M.; ACHESON, K.; SCHNEITER, P.; TAPPY, L. **Mechanisms of action of beta-glucan in postprandial glucose metabolism in health men.** *Eur. J. Clin. Nutr.*, v.55, p.327-333, 2001.
- BEAGLEY J, GUANARIGUATA L, WEIL C, MOTALA AA. **Global estimates of undiagnosed diabetes in adults.** *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 103(2):150-60.
- BERNAUD, Fernanda Samento Rolla ; RODRIGUES, Ticiania C. **Fibra alimentar - Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo.** *Arq Bras Endocrinol Metab*, Porto Alegre, p. 397-405, 1 jan. 2003.
- BRAGA, Emmanuelle Drumond. Efeito da suplementação do amido resistente na obesidade e diabetes tipo 2. **Revista Brasileira de Obesidade Nutrição e Emagrecimento**, Sao Paulo - SP - Brasil, p. 277-283, 30 jul. 2011. P 277.
- CAMARGO JL, GROSS JL. Glico-hemoglobina (HbA1c): Aspectos clínicos e analíticos. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2004;48(4):451-63
- CARVALHO, Fernanda Sanches *et al.* **Importancia da orientação nutricional e teor de fibras da dieta no controle glicêmico de pacientes diabéticos tipo 2 sob intervenção educacional intensiva.** *Arq Bras Endocrinol Metab*, Sao Paulo - SP - Brasil, p. 110-119, 1 jan. 2012.
- CATALANI, Lidiane Aparecida *et al.* **Fibras alimentares.** *Arq Bras Endocrinol Metab*, Sao Paulo - SP - Brasil, p. 178-182, 12 nov. 2003.
- MARLETT, Judith A; MCBURNEY, Michael I; SLAVIN, Joanne L. **Position of the American Dietetic Association: Health Implications of Dietary Fiber.** *Journal of the American Dietetic Association*, [S. l.], p. 993-1000, 1 jul. 2002.
- CHANDALIA, M. **Dietary treatment of Diabetes Mellitus.** *New Engl. J. Med.*, v.342, p.1392-1398, 2000



DAVIDSON, M.H.; MAKI, K.C.; KONG, J.C.; DUGAN, L.D.; TORRY, S.A.; HALL, H.A. **Log term effects of consuming foods containing psyllium seed husk on serum lipids in subjects with hypercholesterolemia.** *Am. J. Clin. Nutr.*, v.67, p.367-376, 1998.

FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes: proposed definition of dietary fiber.** Washington: National Academy Press, 2001. p.1-64.

GIACCO R, PARILLO M, RIVELLESE AA, LASORELLA G, GIACCO A, D'EPISCOPO L, *et al.* **Long-term dietary treatment with increased amounts of fiber-rich low-glycemic index natural foods improves blood glucose control and reduces the number of hypoglycemic events in type 1 diabetic patients.** *Diabetes Care.* 2000;23(10):1461-6.

GROSS, Jorge L. *et al.* **Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. Serviço de Endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, p. v.46, 14 nov. 2001.**

GUANARIGUATA L, WHITING DR, HAMBLETON I, BEAGLEY J, LINNENKAMP U, SHAW JE. **Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035.** *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 103(2): 137-49.

HARBER, G.B. Depletion and disruption of dietary fiber. **Effects on satiety, plasma glucose and serum insulin.** *Lancet*, v.12, p.682-697, 1997.

\_\_\_\_ International Diabetes Federation. **IDF Diabetes Atlas.** 6th ed. Bruxelas, Bélgica: International Diabetes Federation; 2013.

JENKINS DJ, KENDALL CW, AXELSEN M, AUGUSTIN LS, VUKSAN V. **Viscous and nonviscous fibres, nonabsorbable and low glycaemic index carbohydrates, blood lipids and coronary heart disease.** *Curr Opin Lipidol.* 2000;11(1):49-5

LOBO, Alexandre Rodrigues; LEMOS SILVA, Gloria Maria de. **Amido Resistente e suas propriedades fisico-químicas.** *Revista de Nutrição*, Campinas, p. 219-226, 30 abr. 2003.

MARCONDES, José Antonio Miguel. **DIABETE MELITO: FISIOPATOLOGIA E TRATAMENTO.** *Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba*, Sorocaba SP, p. 18-26, 1 jan. 2003.

MELLO, Vanessa D; LAAKSONEN, David E. **Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2.** *Arq Bras Endocrinol Metab*, Kuopio, Finland, p. 509-518, 5 jun. 2009. - (MELLO; LAAKSONEN, 2009)

MONTEIRO, Flavia Vasques; NASCIMENTO, Kamila Oliveira. **Associação do consumo do amido resistente na prevenção e tratamento do diabetes mellitus tipo 2.** *Revista Verde*, Mossoró- RN - Brasil, p. 12-19, 4 dez. 2013.

PEREIRA, Karla Dellanoce. **Amido Resiste, A ultima geração no controle de energia e digestão saudavel.** *Cienc. Tecnol. Aliment*, Campinas, p. 88-92, 1 ago. 2007

SHAW JE, SICREE RA, ZIMMET PZ. **Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030.** *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 87(1): 4-14.

SHILLS, Maurice E.; OLSON James A.;SHIKE, Moshe; ROOS, A. Catherine; CABALLERO, Benjamin. **Nutrição Moderna na Saúde e na doença.** 10ª ed. Manole. 2009.

SLAVIN, J. L.; MARTINI, M. C.; JACOBS, D. R. JR; MARQUART, L. **Plausible mechanisms for the protectiveness of whole grains.** *Am. J. Clin. Nutr.*,v. 70, n. 3, p. 459S-463S, 1999. Supplement.

\_\_\_\_\_*Sociedade Brasileira de Diabetes* (2007). **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes: tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus,** (1ªed.). Rio de Janeiro: Diagraphic.

\_\_\_\_\_*Sociedade Brasileira de Diabetes.* **Atualização brasileira sobre diabetes.** Rio de Janeiro: Diagraphic, 2005. 140 p.

TEIXEIRA, M. G.; TEIXEIRA, W. G. J. **Fibras e doenças intestinais.** *Rev. Bras. Nutr. Clín.*, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 155-160, 1997.

TIMM, D. A.; SLAVIN, J. L. **Dietary fiber and the relationship to chronic diseases.** *Am. J. Life Med.*, v. 28, n. 30, p. 233-240, 2008.

TUOMILEHTO, J.; *et.al.*, FINNISH DIABETES PREVENTION STUDY GROUP. **Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance.** *N. Engl. J. Med.*, v. 344, n. 18, p. 1343-1350, 2001.

TURNER, R. C.; CULL, C. A.; FRIGHI, V.; HOLMAN, R. R. **Glycemic control with diet, sulfonylurea, metformin, or insulin in patients with type 2 diabetes mellitus: progressive requirement for multiple therapies (UKPDS 49).** *UK Prospective diabetes study (UKDS) group.* *JAMA*, v. 281, n. 21, p. 2005-2012, 1999.

\_\_\_\_\_*UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group.* **Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33).** *Lancet* 1998;352:837-53.

WEICKERT, M. O.; PFEIFFER, A. F. H. **Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes.** *J. Nutr.*, v. 139, n. 3, p. 439-442, 2008.

WOOD, P. J.; BEER, M. U.; BUTLER, G. **Evaluation of role of concentration and molecular weight of oat beta-glucan in determining the effect of viscosity on plasma glucose and insulin following an oral glucose load.** *Br. J. Nutr.*, v. 84, n. 1, p. 19-23, 2000.

WOOD, P.J.; BRAATEN, J.T.; SCOTT, F.W.; RIEDEL, K.D.; WOLINETZ, M.S.; COLLINS, M.W. **Effect of dose and modification of viscous properties of oat gum on plasma and insulin following an oral glucose load.** *Brit. J. Nutr.*, v.72, p.731-743, 1994.

WURSCH P, XAVIER F, SUNYER P. **The role of viscous soluble fiber in metabolic control of diabetes: A review with special emphasis on cereal rich in beta-glucan.** *Diabetes Care*, v.20, p.1774-1780, 1997.

WURSCH, P.; PI-SUNYER, E. X. **The role of viscous soluble fiber in the metabolic control of diabetes.** *Diabetes Care*,v. 20, n. 11,p. 1774-1789, 1997.

RAMOS ERF 2004. **O uso de Passiflora spp. no controle do Diabetes mellitus: estudo qualitativo preliminar. Maringá,** 36p. Monografia de Conclusão de Curso de Farmácia, Centro Universitário de Maringá

YLÖNEN, K.; SALORANTA, C.; KRONBERG-KIPPILÄ, C.; GROOP, L.; ARO, A.; VIRTANEN, S. M.; BOTNIA DIETARY STUDY. **Associations of dietary fiber with glucose metabolism in nondiabetic relatives of subjects with type 2 diabetes.** *Diabetes Care*, v. 26, n. 7, p. 1979-1985, 2003.

ZIMMET, P.; ALBERTI, K. G. M. M.; SHAW, J. **Global and societal implications of the diabetes epidemic.** *Nature*, v. 414, n. 6865, p. 782-787, dec. 2001.

UKPDS GROUP: **Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in type 2 diabetes.** *Lancet* 1998;352:837-53.

TAPPY, L.; GUGOLZ, E.; WURSH, P. **Effects of breakfast cereals containing various amounts of beta-glucan fibers on plasma glucose and insulin response in NIDDM subjects.** *Diabetes Care*, v.19, p.831-834, 1996.

BJORKLUND, M.; VAN RESS, A.; MESINK, R.P.; ONNING, G. **Changes in serum lipids and postprandial glucose and insulin concentrations after consumption of beverages with betaglucana from oats or barley: a randomized dose-controlled trial.** *Eur. J. Clin. Nutr.*, v.59, p.1272-1281, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (2015). **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes: tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus**, (1ªed.). Rio de Janeiro: Diagraphic.

NAIRO MASSAKAZU SUMITA E ADAGMAR ANDRIOLO. **Importância da hemoglobina glicada no controle do diabetes mellitus e na avaliação de risco das complicações crônicas.** *J. Bras. Patol. Med. Lab.* [online]. 2008, vol.44, n.3, pp.169-174. ISSN 1676-2444.

GIANE SPRADA MIRA, HANS GRAF e LYS MARY BILESKI CANDIDO. **Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em betaglucanas no tratamento do diabetes.** *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 45, n. 1, jan./mar., 2009.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. **Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes: A position statement of the American Diabetes Association.** *Diabetes Care.*, v.30, p.48-65, 2007.