



FACULDADE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

SANDRA FREITAS DA SILVA

ALIMENTAÇÃO FUNCIONAL NO DIABETES: Influência das fibras dos cereais
integrais no índice glicêmico.

PARAUPEBAS - PA
2023

SANDRA FREITAS DA SILVA

ALIMENTAÇÃO FUNCIONAL NO DIABETES: Influência das fibras dos cereais integrais no índice glicêmico.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Nutrição, para obtenção de nota para a disciplina.

Orientador: Prof. Esp. Washington Moraes Silva

PARAUAPEBAS - PA

2023

Silva, Sandra Freitas da

ALIMENTAÇÃO FUNCIONAL NO DIABETES: Influência das fibras dos cereais integrais no índice glicêmico.

Orientador: Prof. Esp. Washington Moraes Silva. 2023

50 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA, Parauapebas - PA, 2023.

Palavras-chave: “Diabetes”; “Alimentos Funcionais”; “Nutrição”; “Índice Glicêmico”, “Grãos Integrais”, “Fibras Alimentares”.

Nota: A versão original deste trabalho de conclusão de curso encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA em Parauapebas - PA.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho de conclusão, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Comitê de Ética

Protocolo nº:

Data:

SANDRA FREITAS DA SILVA

ALIMENTAÇÃO FUNCIONAL NO DIABETES: Influência das fibras dos cereais integrais no índice glicêmico.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FADESA), como parte das exigências do Programa do Curso de Nutrição, para a obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em: 26/06/2023.

Banca Examinadora

Cibelle C

Prof. (a) Esp. Cibele da Silva Carvalho
Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA

João C

Prof. Esp. João Luiz Sousa Cardoso
Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA

Washington S

Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA
Prof. Orientador. Esp. Washington Moraes Silva

Data de depósito do trabalho de conclusão: ____/____/____.

Sandra S

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família por ter me incentivado e nunca ter me deixado desistir, pois se não fosse o esforço de cada um, não teria chegado ao final deste curso, pois durante o percurso apareceram muitas dificuldades. Mais com o esforço de cada um ao meu redor conseguir concluí-lo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por seu infinito amor e misericórdia e ter me dado sabedoria para cruzar as etapas aqui percorridas; agradeço a minha família por ter me dado todo suporte quando necessário, e terem sempre me encorajado a prosseguir e nunca desistir.

Agradeço a Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia - FADESA, pela oportunidade concedida para realizar o curso.

Agradeço a todos os meus professores pelo conhecimento compartilhado ao longo do curso, pela paciência e por sempre nos atender mesmo nos horários forade aula, especialmente às horas de cobranças e encorajamento, pelos estudos nas diversas etapas.

Entre todos os meus professores, agradeço em especial ao professor João Cardoso, por ter me orientado nos primeiros momentos do desenvolvimento deste trabalho, pois sem ele pra tirar minhas dúvidas creio que pouco teria conseguido.

E a todos que colaboraram de forma direta e indiretamente ao longo desses anos me dando força e perseverança para vencer, meu muito obrigada.

EPÍGRAFE

*Feliz aquele que transfere o que sabe e
aprende o que ensina.*

"Cora Coralina"

LISTA DE ABREVIATURA

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADA** – *American Diabetes Association*
- ANVISA** – Agência de Vigilância Sanitária
- AR** – Amido Resistente
- BIREME** – Caribe de Informação na Ciência da Saúde
- BVS** – Biblioteca Virtual de Saúde
- CEP** – Comitê de Ética e Pesquisa
- CHO** – Carboidrato
- DCNT** – Doenças Crônicas não Transmissíveis
- DM** – *Diabete Mellitus*
- DMG** – *Diabete Mellitus Gestacional*
- DM1** – *Diabete Mellitus tipo 1*
- DM2** – *Diabete Mellitus tipo 2*
- EASD** – European Association for the Study of Diabetes
- FAO** – *Food and Agriculture Organization*
- GBD** – Global Burden of Disease
- GI** – Grãos Integrais
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDF** – *International Diabetes Federation*
- IG** – Índice Glicêmico
- LILACS** – Literatura Latino e Americana d do Caaribe nas Ciências da Saúde
- MSPB** – Ministério da Saúde Pública no Brasil
- NBR** – Normas Brasileira Regulamentadora
- OPAS** – Organização Pan Americana de Saúde
- PNSPI** – Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa
- SBD** – Sociedade Brasileira de Diabetes
- SBPMB** – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
- SciELO** – *Scientific Electronic Library and Online*
- SUS** – Sistema Único de Saúde
- TCC** – Trabalho de Conclusão de Curso

TGO - transaminase oxalacética (exame de tolerância a Glicose)

WHO – *World Health Organization*

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios laboratoriais para diagnóstico de DM2 e pré-diabetes.

Quadro 02: Principais tipos de fibras, classificação, funções e fontes.

Quadro 03: Lista com alguns alimentos e suas respectivas quantidades em gramas de fibra total por porção.

RESUMO

Introdução: Mudar muitos hábitos de alimentação, certamente faz parte dos cuidados fundamentais dos indivíduos portadores da diabete. Inicialmente, quem está nessa especial condição à mais tempo, até já se habituou, e alcançar a qualidade de vida é sua prioridade. **Métodos:** Nesta revisão de literatura foram coletados os dados nas bases de dados eletrônicas do Google Acadêmico, da BVS, do BIREME, da LILACS e SCIELO, para conhecer e analisar as influências das fibras dos cereais integrais no índice glicêmico dos portadores de diabete melitus. Onde a análise dos dados se deu com a leitura dos títulos, resumos e os artigos nas suas integrais, e foram selecionados os que avaliaram pacientes com DM2, sobre as influências da ingestão de fibras alimentares dos cereais integrais. **Resultados:** A DM é uma doença autoimune gerada por transtornos metabólicos caracterizado pela hiperglicemia e distúrbios no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras, resultantes da falta ou deficiência na produção da insulina pelo pâncreas (BRASIL, 2013), que afeta mais de 300 milhões de pessoas em todo o mundo. Uma análise feita em milhares de indivíduos mostrou que a alta ingestão de fibras dos cereais integrais mostrou resultados na redução de riscos de DM (SCHULZE *et al.*, 2007). **Conclusão:** a ciência da nutrição tem o papel de realizar o tratamento não medicamentoso e o controle do peso corporal com a diminuição do consumo dos alimentos ultra-processados e aumentando a ingestão de alimentos ricos em fibras integrais associados ao estilo de vida. Sendo que o controle da DM2 deve ser feito a partir de uma dieta alimentar com baixo IG e prática de atividade física.

Palavras-chave: “Diabetes”; “Alimentos Funcionais”; “Nutrição”; “Índice Glicêmico”, “Grãos Integrais”, “Fibras Alimentares”.

ABSTRACT

Introduction: Changing many eating habits is certainly part of the fundamental care of individuals with diabetes. Initially, those who have been in this special condition for a longer time, even got used to it, and achieving quality of life is their priority. **Methods:** In this literature review, data were collected from the electronic databases of Google Scholar, BVS, BIREME, LILACS and SCIELO, in order to understand and analyze the influences of whole grain fibers on the glycemic index of people with diabetes mellitus. Where the data analysis took place with the reading of the titles, abstracts and articles in their entirety, and those that evaluated patients with DM2 were selected, on the influences of the intake of dietary fiber from whole grains. **Results:** DM is an autoimmune disease generated by metabolic disorders characterized by hyperglycemia and disturbances in the metabolism of carbohydrates, proteins and fats, resulting from the lack or deficiency in the production of insulin by the pancreas (BRASIL, 2013), which affects more than 300 million people. people around the world. An analysis carried out on thousands of individuals showed that the high fiber intake of whole grains showed results in reducing the risk of DM (SCHULZE *et al.*, 2007). **Conclusion:** the science of nutrition has the role of carrying out non-drug treatment and body weight control by reducing the consumption of ultra-processed foods and increasing the intake of foods rich in whole fiber associated with the lifestyle. Since the control of DM2 must be done from a diet with low GI and practice of physical activity.

Keywords: "Diabetes"; "Functional Foods"; "Nutrition"; "Glycemic Index", "Whole Grains", "Food Fibers".

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Diabete <i>Mellitus</i> (DM).....	16
2.2 Nutrição no Diabete <i>Mellitus</i>	20
2.3 Alimentos Funcionais	23
2.4 Fibras alimentares.....	26
2.5 Carboidratos.....	32
2.6 Índices Glicêmicos	32
2.7 A importância dos grãos integrais na saúde do paciente com diabetes.....	33
3. METODOLOGIA.....	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5. CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. INTRODUÇÃO

Na infância, na adolescência e no envelhecimento ocorrem processos com mudanças psicossociais, que resultam em estágios e situações diversas, sendo um ato individual, universal e irreversível (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2014). Estudos afirmam que a longevidade saudável depende de um conjunto de fatores relacionados à dieta, atividade física, estado emocional adequado, repouso, sol, ar puro, e ingestão de água, entre outros, e nunca se observou tamanho interesse em uma vida saudável, evitando doenças relacionadas ao envelhecimento.

A nossa nutrição é essencial no tratamento de algumas enfermidades contemporâneas, pois temos uma sociedade que sustenta inúmeras doenças relacionadas com a sua alimentação, subsistem então as fortes necessidades de trabalhos com o uso de alimentos que colaborem nos tratamentos destes grandes distúrbios patológicos (JAIME *et al.*, 2019).

Os diversos hábitos alimentares que são considerados como sendo não adequado, a exemplo do consumo excessivo de sal, o alto consumo das carnes vermelhas com muita gordura, os consumos regulares de bebidas ruins como os refrigerantes e as pequenas ingestões de frutas e legumes, que podem estar relacionadas às condições de moléstias cardiovasculares, hipertensão e especialmente a diabetes *mellitus* (DM) (OLIVEIRA; CALDEIRA, 2016).

As fibras alimentares são constituídas como polímeros de carboidratos com mais de 10 unidades monomérica, que não são devidamente hidrolisados por enzimas no intestino delgado e que podem pertencer a diversas categorias: os polímeros de carboidratos; polímeros com carboidratos adquiridos de materiais crus, usando os meios físicos, químicos ou enzimáticos e os polímeros sintéticos.

Estão divididos em 2 grupos: as fibras solúveis que são fermentadas no cólon, e as fibras não solúveis que colaboram na formação do bolo fecal (ANDERSON *et al.*, 2019). É bastante recomendável o consumo diário de no mínimo 25 gramas por dia das fibras. Com uma alimentação que adote as quantidades de cereais, tubérculos, raízes, frutas, legumes, verduras e também todos os alimentos vegetais, esta adequada quantidade de fibras será atendida perfeitamente (BRASIL, 2014).

Os efeitos saudáveis das fibras alimentares para a vigor humano são notórios e a deglutição com regularidade colabora com a diminuição dos níveis dos

lipídios séricos, da hipertensão e determinadas desarrumações intestinais (SCOTT, 2018). Percebe-se também que a fibra alimentar melhora muito a resposta glicêmica e a concentração da insulina prandial (SILVA *et al.*, 2018).

Será que as pessoas com diabetes tem conhecimento sobre a importância do consumo dos carboidratos complexos na alimentação, visto que ainda é grande o consumo de carboidratos simples dentre os diabéticos.

Em consulta a dados epidemiológicos atuais, fica indicado que dietas que são bastante rica em fibras se aliam a menores riscos de enfermidades, principalmente a diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2009), a DM2 é uma das doenças que mais cresce no mundo. Em 1985 o número de adultos diabéticos era de 30 milhões, aumentando para 135 milhões em 1995, e para 173 milhões em 2002, com previsão de que em 2030 esse número alcance 300 milhões de pessoas no mundo (SBD 2009).

Em 2014 a Confederação Internacional de Diabetes (IDF) mostra que no mundo ha 387 milhões de pessoas com diabetes, com perspectiva que em 2035 chegue a 2,5 bilhões de pessoas com a doença, sendo que, 11,9 milhões sejam brasileiros e que em 2035, esse número chegue a 19,2 milhões de brasileiros diabéticos (*International Diabetes Federation*, 2014).

Diante do que tem sido já exposto, essa pesquisa, tem como objetivo descrever o uso de fibras alimentares, principalmente dos cereais integrais, no tratamento das diabetes e fornecer distintas informações sobre diferentes tipos e suas fontes alimentares, assim como, seu papel no organismo e efeitos dessa terrível enfermidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O envelhecimento reduz o combate a algumas doenças, e uma alimentação adequada desde muito cedo pode fazer a diferença nesse processo, evitando o surgimento ou agravamento de algumas doenças. Uma alimentação saudável acompanhada de atividade física regular pode ajudar no bom funcionamento dos órgãos, na defesa às agressões do meio ambiente, entre outros fatores contribuindo para a longevidade de forma saudável (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2014).

O processo de envelhecimento é seguido de mudanças no perfil de saúde, destacando-se as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que resulta na perda da autonomia, piora a qualidade de vida e aumenta a mortalidade dos idosos (STIVAL; LIMA; KARNIKOWSKI, 2015).

Para Guimarães e Oliveira (2014):

“A nutrição está intimamente ligada à longevidade e ao envelhecimento e a sua importância é associada a uma alimentação saudável a uma vida mais sadia, e uma alimentação incorreta leva a doenças crônicas não transmissíveis nos idosos como hipertensão, diabetes e obesidade”.

Estudos mostram que no Brasil, as DCNTs são responsáveis por 75% dos óbitos, segundo o *Global Burden of Disease Study*, (2015) e (MALTA *et al.*, 2017). Estudos desta natureza podem contribuir para o planejamento de políticas e ações na área de alimentação e nutrição, além de colaborar com a promoção do envelhecimento ativo e saudável, atendendo a uma das diretrizes da Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI) (BRASIL, 2006).

2.1 Diabete *Mellitus* (DM)

A DM é uma doença autoimune gerada por transtornos metabólicos de causas heterogêneas, caracterizado pela hiperglicemia e distúrbios no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras, resultantes da falta ou deficiência na produção da insulina pelo pâncreas (BRASIL, 2013), que afeta mais de 300 milhões de pessoas em todo o mundo.

A genética familiar, a obesidade, o sedentarismo e os maus hábitos alimentares se destacam dentre os fatores de risco relativo ao desenvolvimento do DM (ZAPAROLLI *et al.*, 2013). Problemas relacionados à má alimentação podem

acarretar diversas complicações em indivíduos diabéticos, como cansaço, indisposição, dores, hiperglicemia, ocasionando até mesmo o óbito (PATENTE, 2017).

A fisiopatologia do DM baseia-se na destruição das células beta pancreáticas que levam a carência ou resistência à insulina, onde os tecidos não conseguem reconhecer a existência da insulina, levando a uma deficiência da mesma (NUNES, 2018). O DM é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por quadros de hiperglicemia, que, quando mal controladas, são associadas a complicações, disfunções e insuficiência de órgãos, como olhos, rins, cérebro, coração, entre outros. (ADA, 2018). Acredita-se que o desenvolvimento de 70% das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) está relacionado à alimentação e ao estilo de vida.

O DM é classificado por estratégias de rastreamento de comorbidades e complicações crônicas o que permite um tratamento adequado para a patologia. Sua classificação se dá em Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1), Diabetes *Mellitus* Tipo 2 (DM2), Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG), e outros tipos de DM de acordo com a funcionalidade do pâncreas e a produção e secreção insulínica. O diagnóstico da DM se dá a partir da identificação de hiperglicemia, através de exames de glicemia plasmática em jejum, hemoglobina glicada (HbA1c) ou pelo exame de tolerância à glicose (TGO) (SBD, 2022). Segundo a SBD (2022) apenas de 1 a 10% dos indivíduos são diagnosticados com DM1 e 90% são DM2 e ainda tem os pré- diabéticos, números que aumenta a cada dia devido a outras comorbidades como a obesidade e hipertensão. Segue abaixo, quadro 01, sobre critérios para diagnóstico do DM2 e pré-diabétes.

Quadro 1: Critérios laboratoriais para diagnóstico de DM2 e pré-diabetes

Critérios	Normal	Pré-DM	DM2
Glicemia de jejum (mg/dl)*	<100	100 a 125	>125
Glicemia 2h após TOTG (mg/dl)**	<140	140 a 199	>199
HbA1c (%)	<5,7	5,7 a 6,4	>6,4

Fonte: Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2

A obesidade e os fatores específicos das síndromes metabólicas estão estritamente associadas ao aumento dos riscos para desenvolvimento da Diabetes

Mélitus tipo 2 (DM2). As atividades insulínicas são lesadas pelas citocinas inflamatórias, no sistema inflamatório, exercendo o devido papel nesta espécie de disfunção, apesar do não conhecimento detalhado do desdobramento do DM2 e suas relações com as inflamações no corpo humano, pode-se inferir que as explicações das etiologias do DM2 estão associadas a processos inflamatórios (WELLEN; HOTAMISLIGIL, 2015).

Vargas *et al.* (2019) afirma que “o Diabete *Mélitus* é considerado um dos maiores e crescentes problemas de saúde pública do mundo, estando entre as dez principais causas de óbitos, sobretudo em países em desenvolvimento”. O DM afeta indivíduos de todas as idades e classes sociais, tendo seu controle e prevenção vinculados à alimentação saudável, tratamentos insulínicos e exercícios físicos (BRITO *et al.*, 2016; ANAD, 2017). Segundo dados da IDF o Diabete *Mélitus* será a sétima causa de óbito entre as DCNTs, e o Brasil estar em quinto lugar em números de diabéticos, com 16,8 milhões de indivíduos com a doença (COSTA 2016).

Segundo a SBD (2015), os fatores de risco associados ao Diabete *Mélitus* tipo 1 (DM1) estão relacionados à influência genética, e o DM2, está vinculado ao aumento do colesterol, ou alterações dos números de triglicérides sanguíneos e hábitos alimentares inadequados. O DM2 é conhecido como diabetes do adulto e está relacionado à resistência à insulina (SBD, 2015), sendo decorrente da deficiência na secreção e/ou ação da insulina que envolve processos patogênicos específicos na corrente sanguínea para cumprir de forma adequada suas funções (ADA, 2018).

Os principais fatores de risco para o desenvolvimento da DM2 são o sobrepeso e a obesidade, que levam à resistência à insulina e o descontrole glicêmico, revelando a importância da alimentação adequada e a prática de atividade física para prevenção e controle da doença (CHO *et al.*, 2018).

Uma alimentação adequada e com uso regular, tendo como principais fontes as frutas, verduras, cereais integrais, carne, leite de soja e alimentos ricos em ômega 3 é eficaz na prevenção de algumas doenças. Alguns componentes químicos que dão funcionalidade aos alimentos são: carotenóides, flavonóides, ácidos graxos como ômega-3, prebióticos (frutooligossacarídeos e inulina), probióticos, fibras entre outros. O tratamento da diabetes inclui a restrição da ingestão de alimentos ricos em açúcar, gordura e álcool, substituindo-os por frutas, cereais integrais, grãos, laticínios desnatados e hortaliças (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 1998).

O consumo das fibras solúveis reduzem as devidas respostas glicêmicas pós-prandial, medidas logo após uma refeição rica em carboidratos. Esses efeitos são explicados pela viscosidade das fibras mais solúveis, que detém o esvaziamento gástrico e a absorção dos conhecidos macronutrientes, no intestino delgado. As fibras não solúveis, não têm resultados sobre os metabolismos da glicose e da insulina, a curto ou médio prazo (BERNAUD; RODRIGUES, 2013). Diante disso as fibras solúveis contribuem na prevenção e tratamento do DM2 por controlar o nível glicêmico e promover saciedade.

Dentre esses carboidratos complexos apreseta-se a aveia integral que é conhecida, pelos seus componentes, em seus efeitos nas reduções dos níveis pós-prandiais da glicose e da insulina após uma carga oral glicêmica em indivíduos já diabéticos. As gomas isoladas da aveia, assim como os farelos da aveia, contendo o β -glucano têm se exposto com muitos benéficos (TAPOLA *et al.*, 2005).

Estudos mostram que a β -glucano consumida por indivíduos com sobrepeso e obesidade (compostos por inulina, β -glucano de aveia e antocianinas e polifenóis de mirtilo), melhorou a tolerância à glicose e reduziu a glicemia pós-prandial, causando alterações nos marcadores fecais, diminuindo o pH das fezes e aumentando a sensação de saciedade e flatulência. Havendo ainda um aumento nas concentrações plasmáticas do peptídeo YY (PYY) e diminuição nas concentrações plasmáticas de grelina, surtindo efeito positivo e mantendo a saciedade por mais tempo (REBELLO, 2015).

Conforme os trabalhos de Tappy *et al.*, (1996), que mostram diminuições crescentes da concentração plasmática de glicose de até 63% e da concentração da insulina de até 41% com o acrescentamento de 8,4 g de β -glucano na alimentação da manhã, testados com farelos de aveia em comparação a uma determinada alimentação para o devido controle.

Uma análise que incluiu milhares de indivíduos, não mostrou associações inerentes entre as reduções de riscos para DM2 e as ingestões de fibras, mas um consumo alto das fibras dos cereais integrais foi devidamente associado, significativamente, com as reduções dos riscos para DM2 na grande parte da pesquisa avaliativa (GREENWOOD, 2013).

Uma pesquisa do tipo prospectiva, feita recentemente com duração de 12 anos e milhares de participantes, demonstrou que dietas com as devidas ingestões com altas quantidades dos vegetais e maiores variedades das frutas e dos vegetais,

combinados, foi relacionada com as reduções dos diversos riscos para os acontecimentos das DM2 (CUKIER *et al.*, 2015).

De acordo com os estudos de Silva *et al.*, (2018) de caráter transversal, que mostrou maior presença das síndromes metabólicas, observadas no grupo com consumos de alimentos com maiores índices glicêmicos (IG) e menores ingestões das fibras alimentares de cereais e outros alimentos saudáveis, deste ponto de vista, em comparações com os do grupo de melhores ingestões das fibras.

Ainda Tupinambá (2021), demonstraram em suas análises, com ensaios clínicos dos tipos randomizados, que os aumentos nas ingestões de fibras nas alimentações diárias, apontaram desigualdades, com reduções na glicose sérica em jejum a favor do grupo de intervenção. Entrementes, os níveis de hemoglobina glicada não foram tão importantes (CUKIER *et al.*, 2015).

Em conclusão nota-se nas pesquisas que as fibras solúveis como o β -*glucano* e *psyllium* reduzem as respostas da insulina e da glicose aos carboidratos nas dietas se ministradas nas doses suficientes e o emprego adequado das diversas frutas e das verduras estão associados às reduções dos muitos riscos de progresso das DM2. Contudo, mais pesquisas são indispensáveis para concretizar essas respostas glicêmicas favoráveis (CUKIER *et al.*, 2015).

O controle do diabetes depende de uma educação alimentar e terapia nutricional adequada, atividade física regular e o monitoramento da glicose. Sendo uma abordagem fundamental para todos os diabéticos tipo 2, o controle da dieta e a intervenção no estilo de vida. Para Evert (2014), é recomendado para o público diabético o consumo de fibras e grãos integrais de 14g de fibra / 1000 kcal/dia ou 25g/dia para mulheres e 38g/dia para homens adultos.

2.2 Nutrição no Diabete Mellitus

Hoje a DM é uma das doenças mais temidas, pelas dificuldades terapêuticas que apresentam um alto índice de mortalidade, que pode ser evitado com uma dieta rica em frutas e hortaliças e pobre em gorduras e carnes. Considera-se que o desenvolvimento de 70% das DCNT's está associado à alimentação e ao estilo de vida. "Porém diversos estudos afirmam que existe uma pluralidade de alimentos que apresentam substâncias benéficas que agem na prevenção e/ou controle de doenças como o Diabete *Mélitus* e suas complicações" (ZAPAROLLI *et al.*, 2013).

A DM2 é considerada a próxima epidemia global, e tende um aumento de mais de 150% até 2035, segundo dados da Global Burden of Disease, mais de 50% dos obesos do mundo se concentram em 10 países e o Brasil ocupa a quintaposição no ranking dos países com maior índice da população com obesidade (SBCBM, 2019), e segundo o Ministério da Saúde Pública no Brasil (MSPB) 54,7% dos homens e 47,4% das mulheres estão acima do peso ideal em 2013 (Brasil, 2017).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) em seu último panorama sobre a prevalência da DM2 no país, verificou-se que as mulheres tem maiores números de diagnósticos da doença que os homens, com um aumento expressivo da incidência em indivíduos do sexo masculino nos últimos anos, sendo este aumento de 54% entre os anos de 2006 a 2018 dentre homens adultos acima de 18 anos (ABUTAIR, 2016; SBD, 2020).

Em 2009 as DCNTs como o diabete, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias, representaram 80,7% das mortes no Brasil (Brasil, 2017). Surgindo então a preocupação e a procura por uma alimentação saudável e nutritiva que proporcione os nutrientes essenciais ao nosso organismo e que possa também combater essas doenças.

A alimentação é um dos fatores mais importantes no controle e tratamento do Diabete *Mélitus* (DM), pois na maioria dos casos é a única intervenção necessária, podendo reduzir de 1% a 2% a hemoglobina glicada, melhorando o controle metabólico e reduzindo a necessidade de hipoglicemiantes, e ajuda a promover o emagrecimento nos pacientes obesos, diminui o risco de doenças cardiovasculares e melhora a qualidade de vida (Brasil, 2006).

O acompanhamento nutricional com a inclusão de aumento de frutas, hortaliças, cereais e diminuição de gorduras saturadas na dieta e a escolha de hábitos saudáveis de vida, como atividade física regular, são essenciais para aprevenção do DM e a melhora da qualidade de vida (NAKAGAKI; MCLELLAN,2013).

A nutrição tem o papel de indicar uma dieta balanceada e nutricionalmente completa, para melhorar as funções fisiologicas e garantir a redução do risco de doenças e colaborar com o aumento da saúde e bem estar do individuo.

A *European Association for the Study of Diabetes e a American Diabetes Association – ADA*, (2014), recomenda a diminuição do teor energético, o teor de

gordura saturada e o aumento da ingestão de fibra como critério relacionado à dieta de indivíduos diabéticos. A Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD, (2015) recomenda que o plano alimentar seja individualizado e de acordo com as necessidades calóricas diárias, atividade física e terapêutica medicamentosa de cada paciente.

Além das recomendações quantitativas, a alimentação diária deve ser fracionada em seis refeições, compreendendo três refeições principais e três lanches intermediários (ADA, 2014). As recomendações nutricionais para as pessoas com diabetes devem ser focadas nas necessidades individuais, levando-se em consideração a etapa do ciclo vital, o diagnóstico nutricional, os hábitos alimentares, o sistema de crenças e os valores socioculturais, bem como o perfil metabólico e o uso de medicamentos. Além disso, devem ser consistentes com os padrões definidos para a população geral (SBD, 2015).

A composição de alimentos da dieta, em termos da qualidade, é um requisito importante ao considerar a alimentação em sua totalidade, pois o consumo total de carboidratos deve incluir frutas, legumes e cereais integrais que são fonte de fibras (ADA, 2009), o que não ocorre com os carboidratos refinados, como pães, massas e sucos industrializados. A ingestão de fibras, segundo recomendação da SBD (2015), tem efeitos benéficos na glicemia e no metabolismo de lipídios, e agem favoravelmente para a manutenção da função intestinal.

Segundo estudos de Sangiovo (2016):

“A importância do consumo de alimentos em pequenas quantidades e várias vezes durante o dia, principalmente em indivíduos com patologias metabólicas associadas ao sobrepeso, diminuem o pico glicêmico, insulínico e assim a síntese de ácidos graxos. Este acontecimento faz com que haja aumento da saciedade e previne a falência pancreática na liberação da insulina, fato que, em indivíduos diabéticos está diretamente relacionado a gravidade do quadro clínico e ao prognóstico”.

O acompanhamento nutricional ou a participação do paciente em grupos de educação em nutrição permite que eles tenham o conhecimento adequado sobre as práticas alimentares, sendo orientados por um profissional capacitado, os saberes necessários em relação à doença e ao seu tratamento nutricional (KUCZYNSKI, 2019).

Conforme SBD (2016), as informações repassadas nos grupos de orientação por meio de intervenções educacionais são de extrema importância para o controle

glicêmico e a melhora da relação do paciente com a morbidade, pois eles enxergam o desafio de conviver com o diabetes e adotam práticas de auto cuidado.

2.3 Alimentos Funcionais

O conceito de alimentos funcionais foi introduzido no Japão em meados da década de 1980, refere-se a alimentos que, além das funções naturais básicas, apresentam benefícios fisiológicos ou reduzem o risco de doenças crônicas como parte de uma dieta normal (ROSA, COSTA, 2016).

A dieta é cada vez mais reconhecida como uma ferramenta importante na prevenção de doenças não transmissíveis, e numerosos estudos têm sido realizados para verificar a eficácia de certos alimentos na redução do risco de doenças. Portanto, os alimentos funcionais tornam-se uma possível estratégia adjunta para reduzir o risco lipídico no sangue (ROSA, COSTA, 2016).

Alimentos funcionais são aqueles alimentos que beneficiam uma ou mais funções orgânicas, além da nutrição básica, contribuindo para melhorar o estado de saúde e bem-estar e/ou reduzir o risco de doenças.

Segundo a ANVISA (1999) alimentos funcionais é:

“Todo alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”.

Os alimentos funcionais também são denominados como nutracêuticos, fármaco-nutrientes e integradores dietéticos (NITZKE, 2012). Um alimento funcional não deve ser comprimido, capsulas ou suplementos eficazes na quantidade, e sim os alimentos consumidos em uma dieta. Lembrando que os alimentos funcionais agem de forma diferente em cada indivíduo, não havendo uma recomendação mínima de ingestão diária desses compostos com propriedades funcionais.

A alegação de propriedade funcional dos alimentos é atribuída à ação das substâncias presentes nos alimentos, que podem ou não ser nutrientes, atuando no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções do organismo humano (ADA, 2004). Os compostos ativos dos alimentos contêm vários efeitos benéficos no organismo de uma pessoa diabética, como a redução da absorção da glicose,

diminuindo os picos glicêmicos, redução da resistência à insulina e diminuição da destruição das células beta do pâncreas, que contribui para a manutenção da glicemia, em função dos compostos funcionais encontrados nos alimentos funcionais (CARVALHO E PERUCHA, 2015).

Para Vidal (2012), em relação aos alimentos funcionais:

“É importante lembrar que eles não curam doenças, apenas previnem seu aparecimento e caso isso aconteça ajudam o organismo a combatê-las de maneira mais eficaz. Estes não devem ser utilizados como remédios, mas sim incorporados numa dieta para que possam ser consumidos diariamente, ajudando o organismo a se fortalecer. Uma dieta rica em alimentos funcionais acarreta um maior bem estar do indivíduo, dando mais disposição e energia para os mesmos, contribuindo assim, para uma melhoria da qualidade de vida.”

As recomendações dietéticas para um diabético estão relacionadas à restrição dos açúcares e inclusão de um cardápio rico em vitaminas e minerais, com o consumo de duas a quatro porções de frutas diariamente, com pelo menos uma delas sendo rica em Vitamina C, e três a cinco porções de hortaliças. Priorizando alimentos ricos em fibras, como o Beta-D-glucanas, que são responsáveis pelo retardo da absorção de glicose na corrente sanguínea, resultando no controle glicêmico (MUNHOZ, 2014).

As fibras alimentares são componentes dos alimentos que não são digeridos pelo homem devido à ausência de enzimas específicas ou à incapacidade das enzimas presentes no trato gastrointestinal de completarem a digestão. As fibras são fermentadas por bactérias presentes no cólon (intestino grosso), produzindo ácido lático e ácidos graxos de cadeia curta como os ácidos acético, propiônico e butírico, que podem reduzir o colesterol circulante no sangue. Alimentos ricos em fibras e amidos resistentes retardam a absorção da glicose na corrente sanguínea e evitam os picos glicêmicos, como por exemplo, a casca de maracujá e a banana verde (CAMARGO, 2017).

Em um estudo foram verificados 47 indivíduos diabéticos, onde foram ajustados o teor de fibra para o conteúdo calórico da dieta, e observou-se a melhora nos índices glicêmicos (IG), a partir da redução da ingestão calórica pela diminuição da ingestão lipídica e o aumento do consumo de fibras (CARVALHO *et al.*, 2012).

Estudos apontam que a casca do maracujá é rica em vitamina B3, ferro, cálcio e fósforo, sendo muito eficaz no controle do DM, pois age diretamente na

redução da glicemia. Acredita-se que seja também rica em fibras solúveis, especialmente a pectina, que age de maneira benéfica no organismo e, por isso, auxilia na prevenção do DM.

Já os cogumelos são alimentos funcionais com baixa quantidade de gordura, ricos em carboidratos e vitaminas, e contêm taxa de proteínas aproximadamente semelhante à da carne e mais que algumas frutas e vegetais. Possuem vários compostos funcionais, sendo um deles, os peptidoglicanos, responsável pelo efeito de hipoglicemia no organismo (DINIZ, 2014). O quiabo também auxilia no controle do diabetes, visto que apresenta em sua composição, moléculas polifenólicas, responsáveis pela redução de glicose na corrente sanguínea (ANAD, 2017).

A biomassa da banana verde possui fibras, minerais e vitaminas e contribui para o aumento do volume alimentar. É uma pasta que atua como espessante, e pode ser utilizada em diversos pratos e de várias formas sem provocar alteração no sabor dos alimentos, sendo um alimento rico em carboidratos complexos de lenta digestão, auxilia na prevenção e tratamento de várias DCTS, como o DM2 e a redução de peso, por promover uma maior saciedade (RANIERI & DELANI, 2014).

O principal componente da biomassa é o amido resistente (AR), que está presente em qualquer fruta verde, que se converte a açúcares ao longo do seu amadurecimento. O AR da biomassa não é absorvido no intestino do homem, sendo fermentado no intestino grosso e ainda resistente à ação enzimática (MACHADO, 2013). Segundo a ANVISA, o AR é enquadrado no grupo das fibras alimentares, sendo portanto considerado um constituinte com propriedade funcional. Basso *et al.*, (2011) afirma que a fibra e o AR tem praticamente a mesma contribuição para a diminuição do índice glicêmico (IG) do alimento, dando um resultado de melhor resposta glicêmica e como consequência, menor resposta insulínica, o que vai ajudar no tratamento de diabetes, principalmente a DM2.

Para Chaves (2015), o consumo de fibras insolúveis de cereais, a celulose e a hemicelulose em especial foi relacionada a redução de risco de desenvolver DM2, pois a fibra tem dois principais mecanismos de ação que afetam a glicemia como, as propriedades de geleificação e a diminuição da velocidade de absorção de nutrientes.

Assim, sabe-se que pesquisas vinculadas aos alimentos funcionais são importantíssimas, pois estão diretamente relacionadas à prevenção e o controle de muitas doenças, incluindo o DM, e é por meio delas que se torna possível descobrir

os reais benefícios desses compostos funcionais para a saúde (SULZBACH *et al.*, 2012; ZAPAROLLI *et al.*, 2013). Contudo, ainda são necessários muitos estudos, já que diversos alimentos ainda não apresentam seus efeitos confirmados cientificamente (PERIN; ZANARDO, 2015).

2.4 Fibras alimentares

A fibra alimentar é um polissacarídeo formado por moléculas contendo de 10 a milhares de unidades monossacarídicas ligadas por ligações glicosídicas. Dentre os mais comuns temos o amido e a celulose. O amido é formado a partir de uma mistura de dois polissacarídeos, amilose (não ramificado) e amilopectina (ramificada), que por sua vez são formados por cadeias de unidades de D-glicose ligadas por ligações α -1,4'. - Ligações α -1,6'-glicosídicas em amilose e amilopectina. A celulose é formada a partir de cadeias não ramificadas de D-glicose, semelhantes à amilose, mas as unidades de glicose são ligadas por ligações β -1,4'-glicosídicas (BRUICE, 2014). A fibra é encontrada em grãos (arroz, soja, trigo, aveia, feijão, ervilha), vegetais (alface, brócolis, repolho, couve-flor, repolho), raízes (cenoura, rabanete) e outros vegetais (chuchu, vagem, pepino) in (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

As fibras alimentares podem proporcionar alguns benefícios para o nosso organismo, como: auxiliam na melhora do trânsito intestinal e evitam a constipação; controlam o índice glicêmico, pois diminuem a taxa de digestão dos carboidratos, fazendo com que os diabéticos se beneficiem de uma dieta que aumenta a saciedade, auxiliando na perda de peso (COSTA e ROSA, 2016).

As fibras alimentícias detêm distintas funcionalidades e estão agrupadas por definidas particulares dos seus múltiplos constituintes. Elas são sempre encontradas, especialmente, nos diversos alimentos de origens vegetais como as hortaliças, as leguminosas, os tubérculos e também os cereais (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Conforme Anderson *et al.*, (2019) que definem as fibras alimentares como polissacarídeos ou polissacarídeos não amido, ou oligossacarídeos, ou carboidratos análogos, que é o amido resistente e as malto dextrinas resistentes, obtidos por meio das sínteses químicas ou enzimáticas, da lignina e dos compostos associados.

Observações apontam que as fibras alimentares têm sido aliadas nos tratamentos, porque resgatam no organismo as suas funções mais relevantes, como a alteração metabólica dos lipídeos e carboidratos e nas fisiologias gastrointestinais, afora a garantia de uma absorção mais lenta dos diversos tipos de bons nutrientes, além da promoção da sensação de saciedade (CUKIER *et al.*, 2015).

As fibras tem dois grupos, em vista das suas solubilidades na água: fibra solúvel e não solúvel. As fibras solúveis dissolvem-se perfeitamente na água, originando os géis viscosos. Mas não são assimiladas no intestino delgado e são correntemente fermentadas na microbiota do intestino. Consideram-se como solúveis: pectinas, gomas, inulina e certas hemiceluloses (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

Assim sendo, agem no retardamento do esvaziamento gástrico e trânsito do intestino delgado, aumentando os volumes e a maciez das fezes, reduzindo muito as diarreias, aumentando a tolerância à glicose pela diminuição e retardamento do contato do bolo fecal com as superfícies da mucosa e com isso diminuindo os níveis de colesterol total e de LDL - colesterol, por causa do seu efeito como uma esponja, recolhendo os lipídeos e excluindo-os junto com as fezes (CUKIER *et al.*, 2015). Considerando seu papel fisiológico, as fibras solúveis ajudam na prevenção e no tratamento do DM2, pois controla o nível glicêmico e aumenta a saciedade (ROCHA *et al.*, 2012).

Entretanto, as fibras insolúveis não são iguais as solúveis em água, logo, não formam os géis e sua fermentação torna-se limitada. São consideradas como insolúveis: lignina, celulose e determinadas hemiceluloses. A grande parte dos nutrimentos que têm fibras é constituída de um terço com fibras solúveis e dois terços das insolúveis (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Essa fibra amplifica as excreções das moléculas de colesterol por meio dos ácidos biliares nas fezes. Acrescentando a excreção de determinados minerais como: zinco, o cálcio, o ferro e o magnésio por terem efeitos competidores com esses citados minerais, daí a precisão de controle na ingestão dessas fibras para prevenção dessa competição, nas absorções dos bons nutrientes (CUKIER *et al.*, 2015).

Uma alta ingestão de fibras de grãos insolúveis pode reduzir a incidência de DM2 cerca de 20 a 30%, no entanto, uma dieta de baixo índice glicêmico e alto teor de fibras solúveis ajudam ainda mais a reduzir sua absorção, tornando os

carboidratos dietéticos associados à natureza viscosa dessa fibra reduzidos provocando uma glicose pós-prandial e HbA1c ligeiramente mais baixa (WEICKERT; PFEIFFER, 2018). Segue abaixo, quadro 02 com a relação das principais fibras com suas respectivas funções e classificação.

Quadro 02: Principais tipos de fibras, classificação, funções e fontes.

Nomenclatura	Classificação	Efeito	Fonte
Celulose	Fibra Insolúvel	Retém água nas fezes, aumentando o trânsito intestinal	Sementes, frutas com casca, farinha de trigo integral, alguns vegetais (batata, couve-flor, vagens)
Hemiceluloses	Fibra solúvel	Aumento de volume e peso das fezes, além do aumento da excreção dos ácidos biliares	Farelo de trigo, soja, centeio, aveia e farelo de aveia.
Pectinas	Fibra solúvel	Retardam o esvaziamento gástrico, fornecendo substrato para bactérias do cólon produzindo AGCC.	Cevada, legumes, frutas cítricas e maçã (Principalmente a casca).
Gomas	Fibra solúvel	Retardam o esvaziamento gástrico, proporcionam substrato fermentável para as bactérias do cólon, reduzem a concentração plasmática de colesterol e melhoram a tolerância à glicose.	Farelo de aveia, farinha de aveia, farelo de cevada.
Mucilagens	Fibra solúvel	Retardam o esvaziamento gástrico, proporcionam substrato fermentável para as bactérias do cólon e reduzem a concentração plasmática de colesterol.	Plantago ovata (Psyllium)
Ligninas	Fibra Insolúvel	Fixação aos ácidos biliares com efeito hipocolesterolêmico.	Grãos integrais, ervilha, aspargos.

AGCC= ácidos graxos de cadeia curta.

Fonte: Dall'Alba, *et al.* 2010.

A aveia é uma ótima fonte de fibra dietética solúvel, pois ela é rica em B-glucana, que é um componente bioativo na redução de respostas pós-prandiais de glicose e insulina, pois atua na melhora da sensibilidade à insulina, mantém o controle glicêmico, regulando os lipídios sanguíneos (WANG 2014).

A quantidade de fibras na alimentação é essencial para uma alimentação saudável, pois se recomenda um consumo diário de no mínimo 20 a 35 g/dia de fibras (BRASIL, 2006). Para idades entre 2 a 20 anos, a recomendação é de que se acrescente 5 g de fibras à idade. No Brasil a recomendação da Agência de

Vigilância Sanitária (ANVISA, 2009) é de que os alimentos contêm 3 gramas de B-glucana na porção do alimento sólido pronto para o consumo, ou de 1,5 gramas no alimento líquido (em torno de 150 kcal) 25g/dia.

O *psyllium* demonstrou uma modesta melhora na redução de glicemia em jejum de -4,6 mg/dL, com uma significativa diminuição de 31% na ocorrência do risco de desenvolvimento do DM2, sendo uma ótima estratégia nutricional de controle e prevenção do DM2, podendo ser incluído o *psyllium* em pó na rotina alimentar dos pacientes (GIBB *et al.*, 2015).

A Associação Brasileira de Diabetes (2018) recomenda o consumo diário de 30 a 50g de fibra, sendo que o paciente com DM2 tem a necessidade maior, sendo que devido ao costume de muitos pacientes em não consumir fibras sofrerem desconforto gastrointestinal no início do tratamento, logo cabe ao profissional nutricionista ajustar a prescrição gradativa das fibras, sendo às vezes necessário o uso de suplementos de fibra para atingir a recomendação máxima (SBD, 2018).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) 2019, as pessoas saudáveis devem consumir pelo menos 400g ou cinco porções de frutas, legumes e vegetais por dia, para garantir uma ingestão adequada de fibras alimentares, no entanto, para portadores de DM2 essa quantidade poderá chegar a 800g ou 10 porções diárias de frutas, legumes e vegetais, sendo essa meta de difícil alcance, devendo então os diabéticos serem encorajados a escolher uma grande variedade de alimentos que contêm fibras.

Dietas ricas em fibras e com um teor moderado de carboidratos (CHO) mostram causar uma queda na glicose do sangue pos prandial de até 21% em comparação a dietas pobres em fibras e moderadas em CHO, e uma diminuição de hemoglobina glicada e glicose no sangue em diabéticos que fazem uso de dietas com alta quantidade de fibras (>42,5g/dia) ou suplementos de fibras solúveis (>15g/dia) (SÁNCHEZ ALMARAZ, MARTÍN FUENTES, *et al.*, 2015).

O acompanhamento nutricional é indispensável para que o paciente alcance a quantidade adequada para o devido controle do diabetes, mais o paciente pode ter acesso aos manuais disponibilizados pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) em seu site, como o Manual da Nutrição para Pessoas com Diabetes; Uso de Sacarose e Diabetes; Material informativo sobre alimentação e diabetes entre vários materiais disponíveis para os portadores de DM2 (SBD, 2014). Abaixo está uma lista de alguns alimentos e sua quantidade de fibra.

Quadro 03: Lista com alguns alimentos e suas respectivas quantidades em gramas de fibra total por porção

Alimento	Porção	Gramas / porção
Feijão-branco, cozido	½ xícara	9,5
Ervilhas cozidas	½ xícara	8,1
Lentilhas cozidas	½ xícara	7,8
Feijão-preto cozido	½ xícara	7,5
Grão de bico cozido	½ xícara	6,2
Grãos de soja, maduros, cozidos	½ xícara	5,2
Batata-doce, assada, com casca	1 média (146 g)	4,8
Pêra, crua	1 pequena	4,3
Batata-doce cozida, sem descascar	1 média (156 g)	3,9
Framboesas cruas	½ xícara	4,0
Amoras silvestres cruas	½ xícara	3,8
Batata, cozida, com pele	1 média	3,8
Farelo de aveia cru	¼ xícara	3,6
Amêndoas	1 onça (28,35 g)	3,3
Maçã com casca, crua	1 média	3,3
Espaguete integral cozido	½ xícara	3,1
Banana Prata	1 média	3,1
Laranja, crua	1 média	3,1
Goiaba	1 média	3,0
Brócolis cozido	½ xícara	2,8

Fonte: Krause, 2013.

Em uma Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), um inquérito nacional avaliou o consumo alimentar dos brasileiros maiores de 10 anos, no período de 2017-2018, revelou um elevado consumo do arroz (75,3%) e baixo consumo do arroz integral (2,6%), assim como um alto consumo do pão de sal (52,9%) e baixo consumo de pão integral (4,2%), evidenciando a diferença entre os alimentos de grãos integrais e os de grãos polidos (IBGE, 2020).

2.5 Carboidratos

O carboidrato (CHO) é um macronutriente presente nos alimentos que é utilizado como principal fonte energética pelo nosso corpo. Os CHO são moléculas orgânicas com várias unidades de monossacarídeo que são subdividido em 3 grupos pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) em 1998 em açúcares (GP 1-2), oligossacarídeos (GP 3-9) e polissacarídeos (GP >9) (TOBARUELA *et al.*, 2018).

Todo o CHO ingerido é transformado em glicose que vai direto para o sangue, o que pode comprometer os níveis de glicose no organismo, sendo que essa glicose em um indivíduo saudável é regulada pela insulina, enquanto que no DM1 são utilizadas insulinas análogas para o controle dessa glicose e no DM2 usam medicamentos como Metformina e Gliclazida para o controle da glicose, sendo de extrema importância fazer uso de bons carboidratos (SANTOS *et al.*, 2018).

Os CHO não-refinados são as melhores escolhas, pois estão com sua fibra natural intacta, menor IG, promovendo maior saciedade já que suas fibras diminuem a absorção da glicose, enquanto que os carboidratos refinados perderam parte dos seus nutrientes no processamento, provocando o aumento do IG (SANTOS *et al.*, 2018).

Os carboidratos (CHO) podem ser classificados através do seu IG de acordo com a resposta glicêmica e insulinêmica do alimento, conhecido como glicose, que pode ser baixo (<55), moderado (56-70) e alto (70-100) IG, e foi utilizado em 1981 pela primeira vez (BURKE, 2011).

A contagem de carboidrato é uma ótima estratégia para o controle glicêmico, já que ela não faz relação com a insulina e as escolhas dos alimentos, pois dentro dela há uma lista de equivalentes e substitutos dos carboidratos (COSTA *et al.*, 2021).

2.6 Índices Glicêmicos

Os índices glicêmicos (IG) são medidas que provocam os choques das ingestões de uma alimentação com carboidratos, com devidas concentrações das glicoses plasmáticas logo após sua ingestão. Estes referidos índices classificam os alimentos em relações com seus efeitos e resultados nas glicemias pós-prandiais, se for confrontado às glicemias, observadas após a ingestão de alimentos de

referências (ex.: a glicose ou os pães brancos), atentando que eles têm quantidades parecidas de carboidratos nas formas disponíveis e também avaliados num mesmo sujeito. Estudos sobre IG se iniciaram, historicamente, durante a década de 1970, porém o aprofundamento do tema foi desenvolvido por Jenkins *et al.*, (1981), quando eles compararam as constituições químicas destes nutrientes que tinham os referidos carboidratos e suas relações inerentes ao seu efeito fisiológico no corpo humano.

Os IG são um importante instrumento na identificação de alimentações com boas qualidades em sujeitos que são saudáveis, afora poder auxiliar na diminuição dos riscos de evoluções de DCNT's como o diabete e as doenças vasculares, e podendo ser uma alternativa para o auxílio no controle do peso corporal (FARIA *et al.*, 2014).

Em pessoas que são diabéticas, estes instrumentos podem ser utilizados para o controle e regulações devidas dos seus níveis de glicemia; já em pessoas com moléstias vasculares podem auxiliar no controle dos triglicerídeos, evitando a redução das concentrações do HDL. O controle de peso corporal pode ajudar trazendo melhor saciedade, pois a ingestão de alimentação com menores IG ou que são mais ricos em fibras, principalmente as derivadas dos cereais integrais, reduzem bastante a velocidade dos necessários esvaziamentos gástricos e o pico glicêmico após as refeições (DAVIS, 2015).

Subsistem distintos fatores que influenciam as inerentes respostas glicêmicas dos diversos alimentos, idênticos se comparamos com os tipos similares de nutrientes, logo, esses ditos fatores obtêm maiores atenção quando se buscam dietas estáveis e que tragam benefícios e vigor para nossa população (DAVIS,2015).

2.7 A importância dos grãos integrais na saúde do paciente com diabetes

Os grãos integrais (GI) são universalmente recomendados como parte de uma dieta saudável, pois são compostos por endosperma, gérmen e farelo do grão, enquanto que um grão refinado contém apenas o endosperma. Alimentos integrais têm um papel de extrema importância na dietoterapia para pacientes com diabetes, melhorando a homeostase glicêmica, promovendo efeitos positivos sobre a

saciedade, o peso corporal, a melhora do sistema imunológico e a redução dos fatores de risco para doenças cardiovasculares (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

A ingestão de GI exerce efeitos positivos na saúde devido a suas fibras alimentares, os oligossacarídeos e o amido resistente que chegam ao cólon e são fermentados pela microflora intestinal em ácidos gordos de cadeia curta inibindo a inflamação e melhorando a sensibilidade à insulina e o lipídio sanguíneo.

Conforme Fiuza (2014), os GI exercem efeitos benéficos na saúde devido:

“Os mecanismos pelos quais a ingestão de GI exercem efeitos na saúde, consistem no facto de as fibras alimentares e os componentes associados, os oligossacarídeos, e o amido resistente que chegam ao cólon, serem fermentados pela microflora intestinal em ácidos gordos de cadeia curta que inibem a inflamação e assim melhoram a sensibilidade à insulina e o perfil lipídico do sangue.”

A mudança de hábitos alimentares faz parte dos cuidados fundamentais dos indivíduos portadores do DM. Pois quem está nessa especial condição à mais tempo, até já se habituou, e alcançar a qualidade de vida é sua prioridade. Nestas novas culturas, os grãos de cereais integrais para pessoas com diabetes têm tido papel muito admirável, graça às maneiras que arrumam de como preservar o que há de mais perfeito neles (WINSOCIAL, 2019).

Segundo (SOLÓRZANO, 2019):

“A formação de amido resistente promovida nesses produtos pode retardar a liberação de açúcares e fornecer ao intestino grosso compostos bioativos protetores associados com as fibras, onde são transformados numa variedade de metabólitos benéficos e logo utilizados pelo organismo na prevenção de doenças”.

Os grãos dos cereais integrais para os pacientes diabéticos trazem inúmeros benefícios, principalmente, no controle da condição de bem estar. A sugestão é a busca, cada vez mais, de se fazer permutas nas suas dietas alimentares, mesmo se não tiver essa complicação. Os grãos refinados devem ser trocados pelos integrais, para que todas essas propriedades possam ser aproveitadas amplamente durante sua rotina (WINSOCIAL, 2019).

Os indivíduos devem valer-se de cada um desses tipos de grãos de cereais integrais em diferentes momentos diários, ou seja, em cada uma das suas refeições. Com ajuda de um profissional nutricionista, assim ele aconselhará as distribuições consideradas e bem exatas. Aliás, a substituição dos refinados por produtos integrais é essencial, mesmo para indivíduos sem a condição de portadores da enfermidade do DM (WINSOCIAL, 2019).

É possível alimentar-se bem e viver uma vida saudável e de qualidade! Os grãos integrais (GI) para pessoas com DM trazem propriedades que seu organismo vai aproveitar da melhor forma. Conforme o Guia Alimentar para a População Brasileira, Brasil (2014) é acautelado o consumo diário de 25 gramas das fibras alimentares integrais. Os efeitos positivos certamente relacionados, aos fatos de que as porções das fermentações dos seus componentes ocorrem no nosso intestino, concebendo choques sobre as velocidades dos inerentes trânsitos e sobre a fabricação de subprodutos com relevantes funções dos tipos fisiológicos (BUTTRIS; STOKES, 2008).

Em ensaio publicado no *Journal of Nutrition*, catalogou as reduções dos riscos para DM2, com as mais utilizações dos grãos considerados como integrais. Os resultados embasam as orientações para as trocas das farinhas brancas pelas integrais, nos inerentes aconselhamentos profissionais dietéticos (SBD, 2022).

Os grãos integrais certamente são benignas fontes das fibras alimentares, tanto as que são solúveis quanto as não-solúveis. As solúveis, particularmente, favorece o esvaziamento gástrico mais vagaroso, fazendo com que os carboidratos que forem ingeridos sejam absorvidos de forma mais lenta e em forma da glicose. Estes procedimentos reduzem os IG dos alimentos e os picos de glicemia, medidos após as refeições (SBD, 2022).

Essa ação no organismo, por si só, já ajuda a controlar o peso, pois prolonga a sensação de saciedade após a refeição – além disso, uma dieta de menor IG também pode favorecer o menor depósito de gorduras corporais, por não estimular grandes secreções de insulina (SBD, 2022).

Os referidos grãos que são integrais devem reduzir os riscos de DM2, aperfeiçoando a sensibilidade à insulina, reduzindo as respostas pós-prandial às glicoses e certamente as inflamações ocorridas nos organismos (SBD, 2022).

Segundo FIUZA, (2014), os grãos integrais podem ser benéficos ou prejudicarem a função do organismo:

“Os mecanismos pelos quais a ingestão de Gi exercem efeitos na saúde, consistem no fato de as fibras alimentares e os componentes associados, os oligossacarídeos, e o amido resistente que chegam ao cólon, serem fermentados pela microflora intestinal em ácidos gordos de cadeia curta que inibem a inflamação e assim melhoram a sensibilidade à insulina e o perfil lipídico do sangue. Outros componentes bioativos presentes nos Gi podem afetar a fermentação do cólon («antioxidantes», polifenóis e fitato) ou podem diminuir as concentrações de homocisteína (colina e betaína) e deste modo melhorar a função vascular”.

A sugestão de alimentação, para aqueles com diabetes mellitus é a manutenção de dietas ricas em fibras, escolhendo os carboidratos de fontes que sejam naturais, como os cereais integrais, as frutas, os legumes e os laticínios desnatados. Como dito, a ingestão das fibras dos cereais favorece os controles da glicose pós-prandial e melhoram a sensibilidade à insulina (SBD, 2022).

Os Grãos Integrais são associados à diminuição do IG, devendo a Saúde Pública e a prática clínica enunciarem mensagens claras a respeito dos benefícios do seu consumo e a orientação de consumo diário de pelo menos três porções diárias.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho se trata de uma pesquisa de caráter descritivo, a qual exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar, com abordagem qualitativa, que trabalha com o universo de significados e valores, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, se utilizando da técnica de revisão bibliográfica para obtenção de dados, buscando atentamente conhecer e analisar os procedimentos nutricionais com os pacientes portadores de diabetes, para a promoção da Segurança Alimentar, pesquisando em especial as influências das fibras dos cereais integrais nos seus índices glicêmicos, com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Segundo Souza Pedroso *et al.*, (2017) “a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever um fenômeno ou situação em detalhe, permitindo abranger com clareza as características de um indivíduo, um grupo ou uma situação, bem como desvendar a relação entre os eventos”.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a abordagem qualitativa destaca a relação entre o mundo real e o sujeito, e sua forma dinâmica, e como existe uma ligação inseparável entre o mundo objetivo e a subjetividade do indivíduo que não pode ser traduzido em números. Interpretar e imputar valores aos fenômenos é um aspecto dos estudos qualitativos que não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas.

Para Prodanov e Freitas (2013), uma pesquisa bibliográfica ou revisão bibliográfica é um método de pesquisa desenvolvido com base em material previamente publicado, incluindo, entre outros, artigos acadêmicos, livros, periódicos, dissertações e teses. Nesse tipo de pesquisa, os pesquisadores são expostos a material já escrito sobre o assunto.

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), do Centro Latino-Americano e Caribe de Informação nas Ciências da Saúde (BIREME), da Literatura Latino e Americana e do Caribe nas Ciências da Saúde (LILACS) e da Scientific Electronic and Library - Online (SCIELO),

Para a constituição desta revisão literária, serão utilizadas as seguintes fases: seleção dos argumentos temáticos; colheita dos dados referidos com uso de

uma base de dados de feitiço eletrônico, com discernimentos de inclusão e exclusão para indicar a amostra; elaboração de um organismo de coleta com elementos atraentes para extração e dos estudos da crítica da amostra, com anotações dos dados e da conferência dos efeitos.

Para esta pesquisa foram selecionados artigos, revistas científicas, livros, monografias, dissertações e teses, sendo estes lidos na íntegra ou parcialmente que contemplassem o tema proposto, publicados entre os anos de 2012 a 2023, salvo obras de autor clássico como JENKINS *et al.*, (1981) e algumas obras anteriores aos últimos quinze anos como os artigos “Nutrition principles and recommendations in diabetes” de ADA (2009), “Portaria nº 2.528, de 19 de Outubro de 2006. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa” BRASIL. Ministério da Saúde (2006), “Dietary fibre and health: an overview” de BUTTRIS; STOKES (2008), “High-fiber oat cereal compared with wheat cereal consumption favorably alters LDL-cholesterol subclass and particle numbers in middle-aged and older men” de DAVY, *et al.*, (2002), Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes SBD (2009), “Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis” SCHULZE *et al.*, (2007), “Glycemic responses of oat bran products in type 2 diabetic patients, TAPOLA *et al.*, (2005), Effects of breakfast cereals containing various amounts of beta-glucan fibers on plasma glucose and insulin responses in NIDDM subjects, TAPPY; GUGOLZ; WURSCH (1996), Inflammation, stress, and diabetes de WELLEN; HOTAMISLIGILG. (2005) e Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO/FAO (2003), que foram incluídos devido a importante contribuição dos autores ao tema, e a falta de artigos mais recentes sobre o tema proposto. Foram desconsideradas quaisquer publicações que fujam do tema.

A coleta de dados foi realizada através de uma leitura exploratória de análise bibliográfica de todo o material selecionado, verificando se a obra consultada é de interesse para o trabalho. A partir disso, ocorreu uma leitura seletiva e o registro das informações extraídas das fontes.

Durante a análise de dados, foi realizada uma leitura analítica com a finalidade de ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, para melhor compreensão dos discursos que foram expostas de forma que estas possibilitem a obtenção de respostas ao problema de pesquisa.

Seguindo os preceitos éticos, essa pesquisa de forma contínua se preocupa e se compromete em citar os autores utilizados nos estudos respeitando as normas

da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, sendo uma delas a Norma Brasileira Regulamentadora – NBR 6023 que trata dos elementos e orientação na utilização de referências, além disso os dados obtidos trouxeram do planejamento para essa pesquisa, bem como um intuito científico.

Esse estudo não necessitou da aprovação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), por não envolver diretamente pessoas e/ou animais, em consonância com a resolução do Conselho Nacional de Saúde – CNS 196/96 do CEP.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as pesquisas bibliográficas realizadas neste TCC, averigou-se que os inerentes processos de enfermidade do DM2, não ocorrem rapidamente, porém a um prazo longo. Os processos naturais os comprometem com adulterações fisiológicas. Todavia, todas as alterações não são da natureza e devem ser lembradas e tratadas, para detecção das enfermidades.

Pode-se observar que os pacientes estão vivendo mais tempos, entretanto as chances de sobrevivência saudável por anos de suas vidas com bem-estar, está necessariamente variando entre as diversas nações do globo, desta especial maneira, os muitos problemas e as inúmeras preocupações dos nossos portadores de DM2 estão ganhando seriedade. No Brasil, as propriedades e características nutricionais deles variam bastante, pois, os trabalhos ainda são escassos quando procuram medir as qualidades das dietas adequadas.

Os profissionais da saúde, a nossa população com diabetes, assim como especialmente, os profissionais nutricionistas necessitam de consciência, de que estilos de vida saudáveis favorecem muito a qualidade de vida do indivíduo, de maneira especial que mais pessoas tenham práticas saudáveis, como a qualidade de suas alimentações e exercícios físicos diários. O adiantamento da Ciência da Nutrição e da Medicina proporcionam aos nossos pacientes com diabetes, melhorias na sua qualidade de vida. A seriedade da nutrição adequada é evidenciada por meio dos choques positivos no seu bem-estar. A dieta certamente intervém nos surgimentos das enfermidades.

Permanecem as diversas dificuldades para as competentes avaliações nutricionais dos nossos pacientes com a enfermidade das diabetes.

O tratamento de processos inflamatórios vinculados a doenças crônicas, como a DM2, ocorre como resultados de fatores associados com o controle de peso, a dieta equilibrada em macronutrientes, a ingestão adequada de frutas e vegetais, a redução no consumo de alimentos refinados e industrializados e o aumento de alimentos ricos em fibras alimentares, especialmente aqueles dos cereais integrais, conforme apresenta, em detalhes, os textos deste TCC.

Considerando a forte relação entre inflamação e doenças crônicas, pode-se inferir que, por exemplo, a melhora do perfil lipídico inibirá o desenvolvimento de DM, ou os emagrecimentos promoverão os devidos aumentos das sensibilidades à

insulina e colaborará com a melhor pressão arterial e também com os perfis glicêmicos.

Segundo a WHO/FAO (2003), as metas de ingestão alimentar propostas para a redução de risco de diabetes, enfatizam a ingestão adequada das fibras alimentares.

A resistência à insulina pode ser um cofator na doença metabólica e está associada ao aumento da inflamação, tanto sistêmica quanto crônica; a suplementação de fibras em camundongos demonstrou uma melhora na resistência à insulina, embora nenhum efeito evidente da suplementação tenha sido observado diretamente. Redução da microbiota intestinal e marcadores inflamatórios, destacando a contribuição para o equilíbrio da obesidade (Xu et al., 2020).

Em uma pesquisa científica com homens diversos não diabéticos, que estavam com obesidade, consumindo farelos de aveia nas suas dietas por 14 semanas, aperfeiçoou a eficiência dos metabolismos da glicose quando em comparação com a deglutição de cereais de trigo. Contudo, não houve efeitos na sensibilidade à insulina ou nas respostas das primeiras fases da insulina às infusões da glicose. Ainda não existem maiores pesquisas com intervenções que tenham como foco os efeitos isolados do consumo de fibras alimentares na mudança dos riscos de desenvolverem DM em sujeitos não portadores da DM2 (DAVY (2002 *apud* SOUZA, 2014).

Na revisão sistemática com metanálise de Silva *et al.*, (2013) a ingestão de fibra alimentar de 37,4 a 42,6 g/dia ou ingestão suplementar de 3,5 a 15 g/dia de fibras isoladas por 8 semanas houve uma redução média de HbA1c de 4,75%, o que é clinicamente consistente com a diminuição de alguns medicamentos para DM2, não havendo nenhum tipo de efeito colateral, como a hipoglicemia, frequentemente associada a medicamentos antidiabéticos, reduzindo os riscos já que o consumo de fibras se torna efetivo e compatível com a manutenção da qualidade de vida dos pacientes com diabetes, evitando casos de hipoglicemias recorrentes que em alguns casos, pode levá-los a complicações mais graves (SILVA *et al.*, 2013).

5. CONCLUSÃO

Por fim, pode-se considerar que o principal papel da Ciência da Nutrição está nas realizações de adequados tratamentos, dos tipos não medicamentosos, envolvendo, o controle do peso corporal. A redução no consumo dos alimentos ultra-processados e adequados consumo de alimentos ricos em fibras integrais que estão unidos aos estilos de vida.

Um consumo satisfatório das frutas, verduras, legumes e cereais abastados em grãos integrais, procedem em consumos equilibrados das necessárias fibras alimentares, o que harmonizam fornecimentos ideais destes nutrientes para manutenções das atividades metabólicas em suas boas condições de funcionamento. O controle da doença pode ser feito por meio da associação de uma dieta alimentar adequada de baixo IG, prática de exercícios físico e uso de medicamentos hipoglicemiantes (ALMEIDA, 2017).

A alimentação de pacientes com DM2 preconiza a qualidade da alimentação em sua totalidade, já que o consumo de carboidratos deve incluir vegetais, frutas, grãos integrais e legumes, que são fontes de fibras (ZANETTI *et al.*, 2015). A ingestão de alimentos ricos em fibras alimentares apresenta efeitos benéficos no controle da glicemia e no metabolismo de lipídeos. Além disso, sua presença na alimentação é fundamental uma vez que diminuem o risco de várias doenças (SBD, 2022).

Assim, a nutrição adequada é extremamente importantes para estes pacientes, sendo utilizadas como instrumentos no manejo da DM. Afora isso, quando a população diabética é dona dos conhecimentos acerca de como as dietas são capazes de intervir nas enfermidades, seus controles tornam-se ainda mais eficazes (SBD, 2022).

Não obstante as extraordinárias evidências dos estudos experimentais sobre os benefícios das fibras alimentares integrais, principalmente as oriundas dos cereais, pesquisas adicionais envolvendo a intervenção em diferentes populações são ainda imprescindíveis, para melhores confirmações dessas observações.

Todos esses benefícios de grãos dos cereais integrais para pessoas com diabetes, podem ser aproveitados por meio de um verdadeiro da alimentação saudável cotidianamente, esses elementos são os que realmente não podem faltar nas dietas. Em outras expressões, eles são fáceis para se encontrar, devem surgir

nas refeições habituais e, na maior parte das vezes, não carecem de preparos caros e específicos.

Uma alimentação funcional baseada na utilização das fibras dos cereais integrais de forma apropriada, ponderando as especificidades nutricionais de cada etapa da vida e fundamental para o desenvolvimento e conservação do bem-estar. Desta maneira, este TCC, procura entusiasmar as discussões futuras sobre o tema e objetivos tratados, ao tempo em que se sugere que novos pesquisadores realizem detalhados trabalhos voltados para este fundamental tema do bem-estar humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUTAIR, A. S.; NASER, I, A.; HAMED, A, T. **Soluble fibers from psyllium improve glycemic response and body weight among diabetes type 2 patients (randomized control trial)**. Nutrition Journal, Palestina, v. 15, n.86, p. 2-7, 2016.

ALMEIDA, L. B. C.; SILVA, R. C. C.; SOUSA, F. C. A. **Functional foods in the management of diabetes mellitus type 2: bibliographic application**. Facema. 2017.

American Diabetes Association (ADA). **Nutrition principles and recommendations in diabetes**. Diabetes Care. 2009.

American Diabetes Association (ADA). **Diagnosis and classification of diabetes mellitus**. Diabetes care, v. 37, 2014.

American Diabetes Association. **Standards of Medical Care in Diabetes: 2016**. Diabetes Care, 2018.

American Diabetes Association. **Position of the American Dietetic Association: functional foods**. Am J Diet Assoc. 2004.

ANDERSON *et al.* **Health benefits of dietary fiber**. Nutrition Reviews. 2019.

Associação Nacional de Atenção ao Diabetes (ANAD). **Remédio para Diabetes – Os mais usados no Tipo 1 e 2**, 2017.

BASSO, C. *et al.* **Elevação dos níveis de amido resistente: efeito sobre a glicemia e na aceitabilidade do alimento**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 70, n. 3, p. 276-282, 2011.

BERNAUD, F. S. R; RODRIGUES, T. C. **Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 57, p. 397-405, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Alimentos. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/ Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticas**. Atualizado em: jul/2008

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 398**. Brasília: Ministério da Saúde; 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica Diabetes Mellitus**. (Cadernos de Atenção Básica, nº 36). Brasília (DF), 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Portaria nº 2.528, de 19 de Outubro de 2006. **Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa**. Diário Oficial da União 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. 2014.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à saúde. **Diabetes Mellitus: caderno de Atenção Básica**. Brasília. Normas e Manuais Técnicos. 2006.

BRASIL. Organização Pan-Americana de Saúde. Folha informativa - **Alimentação saudável**. Brasília, DF: OPAS, 2019.

BRASIL. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília, DF: VIGITEL, 2018.

BRASIL. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. São Paulo - SP: SBCBM, 2019. Disponível em: Acesso em: [https://www.sbcbm.org.br/tem-diabetes/15 Abril 2020](https://www.sbcbm.org.br/tem-diabetes/15_Abril_2020).

BRASIL. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Dados Epidemiológicos**. São Paulo, SP: SBD, 2020.

BRITO, G. M. G. *et al.* **Qualidade de vida, conhecimento e atitude após programa educativo para Diabetes**. Acta Paulista de Enfermagem, Aracaju, SE, Brasil; Ribeirão Preto, SP, Brasil. v. 29, n. 3, p. 298-306, 2016.

BRUICE, P. Y. Fundamentos de química orgânica. Trad. A. J. P. Garcia. 2ª ed. São Paulo: Pearson, 2014

Burke LM, *et al.* **Carbohydrates for training and competition**. J Sports Sci.2011;29:S17-S27.

BUTTRIS, J. L.; STOKES, C. S. **Dietary fibre and health: an overview**. Nutrition Bulletin. 2008.

CAÑAS, G. JS; BRAIBANTE, M. EF. **A química dos alimentos funcionais**. Química Nova na Escola, v. 41, n. 3, p. 216-223, 2019.

CAMARGO, A. C. **Nutrição Funcional e Diabetes**. Hospital A. C. Camargo, 2017.

CARVALHO *et al.* **Importância da orientação nutricional e do teor de fibras da dieta no controle glicêmico de pacientes diabéticos tipo 2 sob intervenção educacional intensiva**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 56, p. 110-119, 2012.

CARVALHO, G.; PERUCHA V. P. **Benefícios dos alimentos funcionais na prevenção do diabete melito tipo 2**. Nutrição Brasil. v. 14, n. 3, p. 156-160, 2015.

CHAVES, D. F. S. **Compostos bioativos dos alimentos**. São Paulo. Valéria Paschoal Editora Ltda., 2015. 340p.

- CHO *et al.* **IDF Diabetes Atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045.** *Diabetes Res Clin Pract.* 2018; 138:271-81)
- COBAS *et al.* **Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2.** Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2022.
- COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos.** Editora Rubio, 2016.
- CUKIER, C; MAGNONI, D; ALVAREZ, T. **Nutrição baseada na fisiologia dos órgãos e sistemas.** São Paulo: Sarvier, 2015.
- DALL'ALBA, V; AZEVEDO, M. J. **Papel das fibras alimentares sobre o controle glicêmico, perfil lipídico e pressão arterial em pacientes com diabetes melito tipo 2.** *Revista HCPA.* Porto Alegre. Vol. 30, n. 4 (2010), p. 363-371, 2010.
- DAVIS, W. **Barriga de trigo: Livre-se do trigo, livre-se dos quilos a mais e descubra o seu caminho de volta para a saúde.** WWF Martins Fontes, 2015.
- DAVY *et al.* **High-fiber oat cereal compared with wheat cereal consumption favorably alters LDL-cholesterol subclass and particle numbers in middle-aged and older men.** *Am J Clin Nutr.* Fort Collins. 2002.
- DE SOUZA PEDROSO, J; DA SILVA, K. S; DOS SANTOS, L. P. **Pesquisa descritiva e pesquisa prescritiva.** *JICEX,* v. 9, n. 9, 2017.
- DINIZ, F. **XXI Ciência para a vida: nutrição e saúde: um novo olhar sobre a produção de alimentos.** Área de Informação da Sede - Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2014.
- EVERT *et al.* **Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes.** *Diabetes Care* 2014.
- FARIA *et al.* **Índice glicêmico da refeição pré-exercício e metabolismo da glicose na atividade aeróbica.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte,* v. 20, p. 156-160, 2014.
- FIUZA, M. **“Whole” truth in cardiovascular disease.** *Revista Factores de Risco.* N. 33, p. 28-39, 2014.
- GIBB *et al.* **Psyllium fiber improves glycemic control proportional to loss of glycemic control: a meta analysis of data in euglycemic subjects, patients at risk of type 2 diabetes mellitus, and patients being treated for type 2 diabetes mellitus.** *American Society for Nutrition,* Estados Unidos, v. 102, p. 1604-1614, 2015.
- GREENWOOD *et al.* **Glycemic index, glycemic load, carbohydrates, and type 2 diabetes: systematic review and dose–response meta-analysis of prospective studies.** *Diabetes care,* v. 36, n. 12, p. 4166-4171, 2013.

GUIMARÃES, L. M.; DE OLIVEIRA, D. S. **Influência de uma alimentação saudável para longevidade e prevenção de doenças.** Interciência & sociedade, v. 3, n. 2, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ministério da Economia. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE; 2020. 120 p.

INTERNATION DIABETES FEDERATION. **Diabetes Atlas - IDF Diabetes Atlas update poster.** International Diabetes Federation. 2014.

JAIME *et al.* **Prevalência e fatores de risco da constipação intestinal em universitários de uma instituição particular de Goiânia, GO.** Revista Inst. Ciênc. Saúde. Goiânia. 2019.

JENKINS *et al.* **Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange.** The American journal of clinical nutrition. 1981.

KUCZYNSKI *et al.* **Avaliação do conhecimento sobre nutrição de diabéticos atendidos em um centro de referência do sul do Brasil.** RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento, v. 13, n. 83, p. 1151-1158, 2019.

MACHADO, NCR; SAMPAIO, RC. **Efeitos do amido resistente da biomassa da banana verde.** Artigo apresentado no V seminário de pesquisa e TCC da Faculdade União Goyazes, Goiás. 2013.

MAHAN, LK; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.** São Paulo: Roca Ltda. 1179p, 1998.

MAHAN, K.L; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J.L. **Krause - Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 13ª Edição, 2013. p. 33 - 39.

MALTA *et al.* **Mortality due to noncommunicable diseases in Brazil, 1990 to 2015, according to estimates from the Global Burden of Disease study.** São Paulo Med J 2017.

MUNHOZ *et al.* **Nutrição e Diabetes.** Revista Odontológica de Araçatuba, v. 35, n. 2, p. 67- 70, Julho/Dezembro, 2014.

NAKAGAKI, M. S.; MCLELLAN, K. C. P. **Diabetes Tipo 2 e Estilo de Vida: o Papel do Exercício Físico na Atenção Primária e na Secundária.** Saúde em Revista, Piracicaba, v. 13, n. 33, p. 67-75, 2013.

NITZKE, J. A. **Agronegócio: panorama, perspectivas e influência do mercado de alimentos certificados.** Curitiba: Appris. p. 11-23, 2012.

NUNES, J. S. **Fisiopatologia da diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2.** Portugal P, editor, v. 100, p. 8-12, 2018.

OLIVEIRA et al. **Adesão ao tratamento dietético e evolução nutricional e clínica de pacientes com diabetes mellitus tipo 2.** HU Revista. 2016.

OLIVEIRA, S. K. M; CALDEIRA, A. P. **Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis em quilombolas do norte de Minas Gerais.** Cad. saúde colet., Rio de Janeiro. 2016.

PATENTE, T. A. **Diabetes Mellitus tipo 1 e o Pâncreas Biônico.** Departamento de Microbiologia, Universidade de São Paulo (USP), 2017.

PERIN, L.; ZANARDO, V. P. S. **Benefícios dos alimentos funcionais na prevenção do diabetes mellitus tipo 2.** Nutrição Brasil. v. 14, n. 3, p. 156-160, 2015.

PRODANOV, C. C; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição.** Editora Feevale, 2013.

RANIERI, L. M; DELANI, T. C. O. **Banana verde (Musa spp): Obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente.** Revista UNINGÁ, Paraná, v.20, n.03, p.43-49, out/dez. 2014

REBELLO *et al.* **Gastrointestinal microbiome modulator improves glucose tolerance in overweight and obese subjects: A randomized controlled pilot trial.** Journal of diabetes and its complications. 2015.

ROCHA, M. A; OLIVEIRA, V. P; AMORIM, W. L. A. **Efeito da insulina sobre o perfil glicêmico em ratos induzidos ao Diabetes Mellitus tipo 2.** 2013. Tese (Graduação). Curso de Nutrição. Faculdade FAMINAS, Minas Gerais, 2012.

SÁNCHEZ ALMARAZ *et al.* **Fiber-type indication among different pathologies.** Nutrición Hospitalaria, v. 31, n. 6, p. 2372-2383, 2015.

SANGIOVO *et al.* **Hábitos alimentares de indivíduos diabéticos e hipertensos residentes na área urbana e rural.** Salão do Conhecimento, 2016.

SANTOS *et al.* **Consumo de Carboidratos x Diabetes Mellitus Tipo 2: uma revisão bibliográfica.** Revista Higei@. Vol2. Número 3. UNIMES. 2018.

SBD (Sociedade Brasileira de Diabetes). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2009.** 3ª ed. Itapevi: A. Araújo Silva Farmacêutica; 2009.

SBD (Sociedade Brasileira de Diabetes). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2014-2015.** São Paulo: AC Farmacêutica; 2015.)

SBD (Sociedade Brasileira de Diabetes). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2015-2016.** São Paulo: SBD; 2016.

SBD (Sociedade Brasileira de Diabetes). **Grãos integrais diminuem risco de diabetes tipo 2.** 2022.

- SCOTT *et al.* **Dietary fibre and the gut microbiota.** Nutrition Bulletin. 2018.
- SCHULZE *et al.* **Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis.** Arch Intern Med. 2007.
- SILVA *et al.* **Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials.** Nutrition Reviews, Porto Alegre, v. 71, n. 12, p. 790-801, 2013.
- SILVA *et al.* **High dietary glycemic index and low fiber content are associated with metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes.** J Am Coll Nutr. 2018.
- SOUZA, S. R. **Efeito do aconselhamento nutricional associado à ingestão de farelo de aveia em indivíduos hipercolesterolêmicos.** Rev. Bras. Epidemiol., Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 123-127, 2014.
- STIVAL M, LIMA L, KARNIKOWSKI M. **Hypothetical relationships between social determinants of health that influence on obesity in the elderly.** Rev Bras Geriatr Gerontol. 2015
- SULZBACH *et al.* **Alimentos funcionais: a saúde que vem do 'prato'.** Embrapa Uva e Vinho - Fôlder / Folheto / Cartilha (INFOTECA-E), 2012.
- TAPOLA *et al.* **Glycemic responses of oat bran products in type 2 diabetic patients.** Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2005.
- TAPPY, L.; GUGOLZ E.; WURSCH P. **Effects of breakfast cereals containing various amounts of beta-glucan fibers on plasma glucose and insulin responses in NIDDM subjects.** Diabetes Care.1996.
- TOBARUELA, E. de C; GRANDE, F; HENRIQUES, G. S. **Livro Biodisponibilidade de Nutrientes, capítulo 7 Biodisponibilidade de Carboidratos,** página 192 - 194, Organizadora: COZZOLINO, S. M. F, São Paulo, 2018.
- TUPINAMBÁ *et al.* **Aspectos do autocuidado e controle glicêmico em participantes do estudo ELSA-Brasil.** 2021. Tese de Doutorado.
- VARGAS SOLÓRZANO *et al.* **Desenvolvimento de extrudados expandidos à base de cereais integrais.** 2019.
- VIDAL *et al.* **A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças.** Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012.
- XU *et al.*, **Combined Soluble Fiber-Mediated Intestinal Microbiota Improve Insulin Sensitivity of Obese Mice.** Nutrients, China, v. 12, n. 2, p. 0-351, 29 jan. 2020.

WANG, H; CAO, G; PRIOR, RL. **Total antioxidant capacity of fruits.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1996;44(3):701-5.

WEICKERT; PFEIFFER. **Impact of Dietary Fiber Consumption on Insulin Resistance and the Prevention of Type 2 Diabetes.** *The Journal of Nutrition*, v. 148, p. 7-11, 2018.

WELLEN; HOTAMISLIGILG. **Inflammation, stress, and diabetes.** *The Journal of Clinical Invest.* 2005.

WINSOCIAL. **Grãos integrais.** 2019.

World health organization / Food and agriculture organization (WHO/FAO). **Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases.** 2003.

ZANETTI *et al.* **Adesão às recomendações nutricionais e variáveis sociodemográficas em pacientes com diabetes mellitus.** *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 49, p. 0619-0625, 2015.

ZAPAROLLI *et al.* **Alimentos funcionais no manejo da diabetes mellitus.** *Ciência & Saúde*, v. 6, n. 1, p. 12-17, 2013.

Página de assinaturas

Cibelle C

Cibelle Carvalho
053.575.163-08
Signatário

João C

João Cardoso
023.487.022-23
Signatário

Washington S

Washington Silva
043.327.723-85
Signatário

HISTÓRICO

- 27 nov 2023** 22:22:11  **sandra freitas da silva** criou este documento. (E-mail: sandra100samara@gmail.com)
- 28 nov 2023** 00:46:20  **Cibelle da Silva Carvalho** (E-mail: cibelle1977@hotmail.com, CPF: 053.575.163-08) visualizou este documento por meio do IP 181.213.8.205 localizado em Marabá - Para - Brazil
- 28 nov 2023** 00:46:30  **Cibelle da Silva Carvalho** (E-mail: cibelle1977@hotmail.com, CPF: 053.575.163-08) assinou este documento por meio do IP 181.213.8.205 localizado em Marabá - Para - Brazil
- 27 nov 2023** 22:56:26  **João Luiz Sousa Cardoso** (E-mail: agronomojoaocardoso@outlook.com, CPF: 023.487.022-23) visualizoueste documento por meio do IP 170.231.134.198 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 28 nov 2023** 07:03:16  **João Luiz Sousa Cardoso** (E-mail: agronomojoaocardoso@outlook.com, CPF: 023.487.022-23) assinoueste documento por meio do IP 170.231.134.198 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 28 nov 2023** 18:28:02  **Washington Moraes Silva** (E-mail: nutricao@fadesa.edu.br, CPF: 043.327.723-85) visualizou este documento por meio do IP 170.239.3.67 localizado em Canaa Dos Carajas - Para - Brazil
- 28 nov 2023** 18:28:05  **Washington Moraes Silva** (E-mail: nutricao@fadesa.edu.br, CPF: 043.327.723-85) assinou este documento por meio do IP 170.239.3.67 localizado em Canaa Dos Carajas - Para - Brazil



Página de assinaturas

Sandra S

Sandra Silva
572.363.482-87
Signatário

HISTÓRICO

- 02 jan 2024**
22:07:55  **sandra freitas da silva** criou este documento. (E-mail: sandra100samara@gmail.com)
- 02 jan 2024**
22:08:26  **Sandra Freitas da Silva** (E-mail: sandra100samara@hotmail.com, CPF: 572.363.482-87) visualizou este documento por meio do IP 45.7.26.172 localizado em Parauapebas - Para - Brazil
- 02 jan 2024**
22:08:53  **Sandra Freitas da Silva** (E-mail: sandra100samara@hotmail.com, CPF: 572.363.482-87) assinou este documento por meio do IP 45.7.26.172 localizado em Parauapebas - Para - Brazil

