

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
NÚCLEO DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

ANA PAULA AZEVEDO
FLÁVIA ALVES DE SOUZA SANTOS
MARIANA EMILIA HOLANDA PALHA MARQUES

**OS BENEFÍCIOS DAS FARINHAS FUNCIONAIS NO
CONTROLE GLICÊMICO**

RECIFE/2022

ANA PAULA AZEVEDO
FLÁVIA ALVES DE SOUZA SANTOS
MARIANA EMILIA HOLANDA PALHA MARQUES

OS BENEFÍCIOS DAS FARINHAS FUNCIONAIS NO CONTROLE GLICÊMICO

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA,
como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em
Nutrição

Professora Orientadora: Helen Maria Lima da Silva.

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

A994b Azevedo, Ana Paula
Os benefícios das farinhas funcionais no controle glicêmico / Ana Paula
Azevedo, Flávia Alves de Souza Santos, Mariana Emilia Holanda Palha
Marques. Recife: O Autor, 2022.

43 p.

Orientador(a): Helen Maria Lima da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – Unibra. Bacharelado em Nutrição, 2022.

Inclui Referências.

1. Diabetes Mellitus. 2. Alimentação funcional. 3. Controle glicêmico. I.
Santos, Flávia Alves de Souza. II. Marques, Mariana Emilia Holanda
Palha. III. Centro Universitário Brasileiro - Unibra. IV. Título.

CDU: 612.39

*Dedicamos esse trabalho a
nossos pais e familiares.*

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, por permitir ter chegado até aqui e vencer todos os obstáculos.

Aos nossos familiares, em especial aos nossos pais pelo incentivo e apoio nos momentos difíceis.

À todos os professores do curso pela ajuda, paciência e pelos ensinamentos compartilhados.

À nossa orientadora Helen Maria Lima da Silva pelos ensinamentos, correções e por sempre ajudar a um melhor aprendizado, capacitando e orientando.

A todos os colegas e amigos de turma, pela amizade, troca de conhecimentos e pelos anos de convivência que serão lembrados para sempre.

Por fim, agradecemos a valiosa participação de todos os que, direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho tão importante na realização de mais um sonho.

*Tudo posso naquele que me
fortalece. Filipenses 4:13.*

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 9 |
| 2.1 Alimentos Funcionais | 9 |
| 2.2 Fibras alimentares..... | 11 |
| 2.3 Farinhas Funcionais..... | 13 |
| 2.4 Farinha de aveia | 13 |
| 2.5 Farinha de linhaça..... | 15 |
| 2.6 Farinha de maracujá | 17 |
| 2.7 Farinha de banana verde | 18 |
| 3. DIABETES..... | 19 |
| 3.1 Fisiologia do pâncreas | 21 |
| 3.2 Fisiopatologia do Diabetes Mellitus..... | 22 |
| 3.3 Tipos de Diabetes | 23 |
| 3.4 Fatores de risco, sintomas e complicações..... | 24 |
| 3.5 Diagnóstico | 25 |
| 3.6. Funcionamento das farinhas funcionais e seu papel no organismo de uma pessoa diabética | 26 |
| 4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO | 28 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 29 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 35 |
| REFERÊNCIAS..... | 36 |

OS BENEFÍCIOS DAS FARINHAS FUNCIONAIS NO CONTROLE GLICÊMICO

ANA PAULA AZEVEDO
FLÁVIA ALVES DE SOUZA SANTOS
MARIANA EMILIA HOLANDA PALHA MARQUES

Orientadora: Helen Maria Lima da Silva¹.

Resumo:

O Diabete Mellitus (DM) vem sendo considerado como a epidemia do século XXI devido ao elevado número de casos e suas complicações. Nesse contexto, percebe-se que a alimentação é fator fundamental para o tratamento do DM, e as farinhas funcionais constituem uma alternativa prática e versátil de consumo de fibras e de compostos bioativos que levam há vários efeitos benéficos no organismo para controle da glicemia. Dessa forma, acredita-se que os alimentos funcionais são capazes de influenciar nas atividades celulares reduzindo o risco para as diversas doenças crônicas, ajudando no metabolismo e controle do Diabetes. Foi desenvolvido um trabalho de revisão integrativa da literatura utilizando as palavras chaves “Diabetes Mellitus”, “Alimentação Funcional” e “Controle Glicêmico”, com o intuito de avaliar os benefícios das farinhas funcionais por meio dos compostos funcionais encontrados nos diversos alimentos como a aveia, farinha de linhaça, farinha de maracujá e farinha de banana verde, bem como sua contribuição no controle da glicemia.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus, Alimentação Funcional, Controle Glicêmico.

¹ Helen Maria Lima da Silva. UNIBRA. Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. E-mail: helen.silva@grupounibra.com

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a população brasileira passou por vários processos de transição nutricional, com a industrialização, observou-se o aumentando do consumo de produtos ultraprocessados, rico em sódio, açúcares e gorduras, e o estilo de vida e a mudança alimentar trouxe a população um crescente aumento nos casos de doenças crônicas não transmissíveis. Esse motivo tem levado a população a conscientizar-se da importância de hábitos mais saudáveis, e com isso vem aumentando a busca por alimentos contendo substâncias que auxiliam na promoção da saúde (MORAES; COLLA, 2006).

Estima-se que 70% do desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis está relacionado com alimentação inadequada e o estilo de vida, dentre as quais destaca-se o Diabetes Mellitus (DM), sendo considerado como a epidemia do século XXI devido ao elevado número de casos e suas complicações. A alimentação representa um dos fatores mais significativos para o controle glicêmico e tratamento do DM, sendo considerada em determinadas situações a única intervenção necessária (ZAPAROLLI, 2013).

A legislação brasileira define alimento funcional como “todo alimento que além cumprir as funções nutricionais básicas, produz no organismo efeitos metabólicos e ou fisiológicos desejados trazendo benéficos à saúde e sendo seguro para o consumo sem a necessidade de supervisão ou autorização médica para ser consumido” (BRASIL, 1999). Um alimento pode ser considerado funcional se, além de cumprir suas funções básicas nutricionais, afetar de forma positiva uma ou mais funções fisiológicas do organismo, favorecendo a saúde, colaborando para uma melhor qualidade de vida e contribuindo na redução dos riscos de doenças (SILVA et al., 2015).

As Farinhas funcionais constituem uma alternativa prática e versátil de consumo. Se classifica como subproduto do processamento de um produto vegetal e são ricas em fibras e micronutrientes relevantes para a saúde. A fibra alimentar passou a ter sua importância reconhecida e recomendada na alimentação, por ter efeitos benéficos ao organismo, devido à baixa fermentação e alta retenção hídrica, ajudando no processo de digestão, aumentando a saciedade, além de ser considerada um dos principais alimentos funcionais (PEREZ; GERMANI, 2007; ZIMARCHI; MOLETA; MACAGNAN, 2020).

Assim, acredita-se que quando um indivíduo diabético ingere alimentos

funcionais, como as fibras dietéticas, encontradas em frutas, vegetais e cereais, tais alimentos produzam vários efeitos fisiológicos benéficos no organismo, dentre eles a regularização do trânsito intestinal e o controle da glicemia (MIRANDA *et al.*, 2014).

As farinhas são utilizadas como matérias-primas, primária ou secundária pela indústria de alimentos. Se evidencia como fonte alternativa de fibras e pelo efeito hipoglicemiante, além de serem importantes constituintes de uma dieta saudável, não só para tratamento e acompanhamento do diabético, como é essencial na prevenção do DMII (WAZAK; FERREIRA, 2017).

Os benefícios do consumo regular das farinhas funcionais e seus mecanismos de ação estão no controle e tratamento do DM por estar ligado à diminuição da absorção de glicose no organismo, da resistência ao hormônio da insulina, da destruição das células beta do pâncreas colaborando no controle da glicemia por meio dos compostos bioativos encontrados em alguns alimentos, como a aveia, a farinha de maracujá, farinha de banana, nas gorduras poli-insaturadas (Ômega 3) presentes na farinha de linhaça, dentre outros. Nesse contexto, o nutricionista tem papel primordial no que diz respeito a conscientizar e orientar sobre as maneiras e possibilidades mais saudáveis da alimentação de todas as pessoas que estão de forma direta ou indireta relacionadas com a doença visando proporcionar uma melhor qualidade de vida (CONCEIÇÃO; BORGES, 2021).

Com base nesses aspectos, este trabalho tem como objetivo avaliar os benefícios das farinhas no controle e tratamento do Diabetes Mellitus (DM), e tem como objetivos específicos compreender o que são alimentos funcionais, entender o funcionamento fisiológico do pâncreas e a fisiopatologia do Diabetes Mellitus e entender o funcionamento das farinhas funcionais e seu papel no organismo de uma pessoa diabética.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Alimentos Funcionais

Ao longo da história humana observou-se que determinados alimentos eram consumidos para melhoria da saúde e prevenção de diversas doenças, ainda sem ter a denominação de alimento funcional. Há aproximadamente, 2.500 anos, Hipócrates,

filósofo grego considerado “pai da medicina”, já declarava: “faça do seu alimento seu remédio”. Além dos gregos, os romanos e os egípcios também tinham noção sobre o consumo de determinados alimentos para promoção e recuperação da saúde. A história dos alimentos funcionais inicia com a necessidade das pessoas em obter uma alimentação com valor nutricional agregado devido a problemas de saúde existentes. Porém, só na década de 80 que o termo alimento funcional passou a existir, sendo introduzido no Japão através de um programa de governo criado para diminuir os gastos em saúde pública, buscando prevenir determinadas doenças (CAÑAS; BRAIBANTE, 2019).

No Brasil, o Ministério da Saúde por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), regulamentou os alimentos com propriedades funcionais na década de 90, através da Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999, que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. A legislação brasileira não utiliza o termo alimento funcional e sim, alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde. A propriedade funcional, descrita na legislação é relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano, já a propriedade de saúde, afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde (BRASIL, 1999).

Na literatura existem várias definições para o alimento funcional e não existe um conceito único reconhecido mundialmente porque cada país vai apresentar sua regulamentação e definição. De forma sucinta, todas as definições associadas a alimentos funcionais envolvem o conceito de alimento ou ingrediente que promove benefício à saúde das pessoas. Desse modo pode-se pensar que todos os alimentos devem ser considerados funcionais, uma vez que são constituídos de valor nutritivo, porém a nomenclatura “funcional” aplicada aos alimentos, adotou a conotação diferente, por fornecer um benefício fisiológico adicional além de atender necessidades nutricionais básicas (HASER, 2020).

Esses alimentos possuem compostos funcionais que se apresentam na forma de substâncias biologicamente ativas, e são capazes de influenciar nas atividades celulares reduzindo o risco para as diversas doenças crônicas associadas ao estresse oxidativo ou desregulação do metabolismo. Dentre estes compostos benéficos à saúde, incluem-se os ácidos graxos, os antioxidantes, como os carotenoides (a-

caroteno, β -caroteno, β -criptoxantina, luteína, licopeno, zeaxantina), os fitosteróis, fosfolipídios, polifenóis (flavonoides e isoflavonas), probióticos, as fibras alimentares (beta-glucana em farelo de aveia, aveia em flocos e farinha de aveia, *pysillium*, dextrina resistente), dentre outros que se destacam com benefícios específicos à saúde quando associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis (BRASIL, 2002; ROCHA *et al.*, 2021; NÖRNBERG, *et al.*, 2022).

O estudo desses compostos bioativos inspirou o conceito de alimentos funcionais, por existirem na natureza em grande número, com ampla variação em estrutura química, podendo estar presente no cotidiano e na dieta humana habitual. São compostos extra nutricionais encontrados naturalmente em pequenas quantidades em alimentos in natura ou podendo ser acrescentado em preparações e produtos, e quando ingeridos em quantidades significativas, exercem efeitos benéficos à saúde do homem. Dentre os compostos bioativos já citados destacam-se as fibras alimentares que são comumente usadas como aditivos em preparações, por apresentarem propriedades físico-químicas favoráveis para elaboração de diversos produtos (CARNAUBA, 2019; CANGUSSU, *et. al.*, 2020).

2.2 Fibras alimentares

Os conhecimentos científicos sobre os efeitos fisiológicos dos diferentes compostos presentes na fibra alimentar, vem tendo um grande avanço nas últimas décadas. O *Codex Alimentarius*, define fibra alimentar “como polímeros de carboidratos, com 10 ou mais unidades monoméricas, derivados de plantas, que não são hidrolisados por enzimas endógenas no intestino delgado”. A legislação brasileira inclui ainda, carboidratos de três a nove unidades monoméricas e a lignina (CUPPARI, 2019).

As fibras alimentares podem ser classificadas de acordo com a composição química, sendo definidas como carboidratos complexos, com exceção da lignina, e classificadas por categorias botânicas, que são a celulose, hemicelulose, substâncias pécticas, gomas, mucilagens polissacarídeos de algas e a lignina (CUPPARI, 2019). Além disso, podem ser classificadas quanto aos efeitos fisiológicos no organismo humano de acordo com a solubilidade, fermentabilidade e viscosidade (COMINETI; COZZOLINO, 2020).

As fibras solúveis, viscosas e fermentáveis, são responsáveis por retardar o

esvaziamento gástrico, reduzir a absorção de carboidratos e lipídeos, aumentar o volume e maciez das fezes, efeito bifidogênico e formação de substrato para fermentação bacteriana, produzindo gases e ácidos graxos de cadeia curta. Já as insolúveis, não viscosas e não fermentáveis, são responsáveis pela aceleração do trânsito intestinal, redução de peso corporal, prevenção de constipação e aumento do volume e maciez das fezes (CANGUSSU, *et al.*, 2020). Os principais efeitos fisiológicos das fibras e alguns exemplos estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Fibras alimentares quanto aos efeitos fisiológicos.

| Efeitos fisiológicos das fibras | Tipos de fibras |
|---|--|
| Solúveis, fermentáveis e viscosas | Pectinas, gomas, mucilagens, inulina, fruto-oligossacarídeos, betaglucanas, psyllium, hemicelulose tipo A. |
| Insolúveis, não fermentáveis e não viscosas | Celulose, hemicelulose e lignina. |

Fonte: Autoras.

Segundo Leão *et al.*, (2017), os principais benefícios que as fibras proporcionam à saúde são: redução do colesterol no sangue, melhorias na função do intestino grosso, diminuição da resposta glicêmica, diminuição do risco de doenças cardiovasculares e auxilia na redução de peso corporal. Estes benefícios estão relacionados ao processo de uma parcela da fermentação que ocorre no intestino grosso, modificando a velocidade do trânsito intestinal, sobre o pH do cólon e também sobre a síntese de subprodutos com importante efeito fisiológico.

As fibras foram inseridas na categoria de alimentos funcionais por serem o principal componente dos vegetais, frutas e cereais integrais. A recomendação diária de fibras alimentares é de 14g/1.000Kcal de acordo com as Dietary References Intake (DRI), independente da faixa etária do indivíduo ou se apresenta alguma patologia (CUPPARI, 2019). De acordo com a Portaria 27/98 da ANVISA, para um alimento ser considerado como fonte de fibra alimentar deve conter, nas condições do produto pronto para consumo, no mínimo 3 gramas de fibra por 100g de produto (considerando produto sólido) (BRASIL, 1998).

A fibra alimentar é um dos principais tratamentos não farmacológicos para o DM e suas complicações crônicas, por favorecer o controle glicêmico, através dos efeitos favoráveis sobre as respostas glicêmica e insulínica em pacientes com e sem

Diabetes Mellitus (CARVALHO, 2018).

2.3 Farinhas Funcionais

As farinhas são produtos obtidos de partes comestíveis de várias espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas, que passam por moagem ou algum processo tecnológico prévio sendo considerado seguro para produção de alimentos (BRASIL, 2005).

Acabam sendo uma grande aliada para quem busca uma vida mais saudável, não só pela praticidade mais pelas inúmeras possibilidades de sua utilização em várias preparações culinárias. Destaca-se por ser fonte de fibras alimentares, pelo fato benéfico de aproveitamento do alimento, o que evita seu desperdício, e ainda por ter efeito hipoglicemiante proporcionando um controle maior da glicemia nos indivíduos diabéticos, além de serem importantes constituintes de uma dieta saudável. (WAZAK; FERREIRA, 2017).

2.4 Farinha de aveia

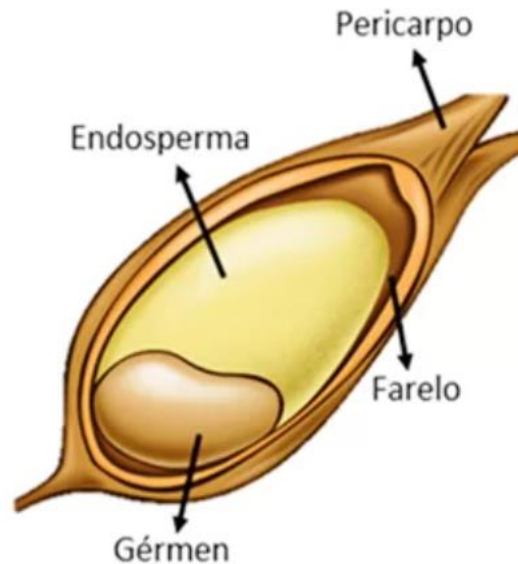
A aveia é um cereal pertencente à família das Poáceas, (antiga família das gramíneas) de gênero *Avena*, e seu nome científico é *Avena sativa* L., herdado do latim avena. É um cereal promotor de saúde, por se destacar pelas propriedades nutricionais e funcionais, principalmente pela qualidade de fibras alimentares, além de ser uma fonte natural de antioxidantes (IPEA, 2018).

Em 1997, a aveia foi reconhecida como alimento funcional pela FDA (Food and Drug Administration), e é um dos cereais mais cultivado no mundo, ficando em sétimo lugar na produção de cereais, segundo o United States Department of Agriculture, e o Brasil é o 6º maior produtor e consumidor de aveia no mundo (COELHO, 2020; USDA, 2020).

O grão é definido como uma cariopse, que também pode ser chamado de frutosemente, devido a parte do fruto estar fortemente ligada à semente. Sua estrutura é formada por uma casca fibrosa, semelhante a palha e os componentes podem ser divididos em 3 partes principais (Figura 1): pericarpo (casca), que é envoltório protetor da semente, sendo responsável por cerca de 60% do seu peso, o endosperma (miolo), região predominante na semente da aveia (63 a 84%), o farelo, película que reveste

o grão (9 a 12%) e o gérmen que possui cerca de 3% do peso total do grão podendo gerar uma nova planta (COELHO, 2020).

Figura 1. Morfologia do grão de aveia



Fonte: (GARCIA, 2021).

A composição química da aveia se diferencia dos demais cereais por ser repleto de nutrientes benéficos, sendo eles constituídos por compostos fenólicos, aminoácidos, carboidratos, ácidos graxos insaturados, vitaminas, sais minerais, e pela fração das fibras alimentares (9 a 11%), cuja principal é a beta-glucana, componente estrutural da parede celular do cereal, responsável em conceder ao grão a condição de alimento com propriedade funcional (CUPPARI, 2019; ANVISA, 2019; MALANCHEN *et al.*, 2019).

A beta-glucana é um polissacarídeo que faz parte de uma fração da fibra solúvel, que está presente no endosperma da semente que aumenta a viscosidade no trato gastrointestinal, proporcionando uma digestão mais lenta ao organismo, sendo este um fator chave na redução da glicose no sangue, atenuando a resposta glicêmica e insulínica pós-prandial, além de diminuir as taxas de colesterol plasmático, principalmente em indivíduos hipercolesterolêmicos, o que possibilita sua utilização no controle ou retardo do aparecimento de doenças crônicas (NÖRNBERG, 2014; GUIMARÃES, 2021).

De acordo com o *Codex Alimentarius* da Food and Agriculture Organization - (FAO) of the United Nations (1997), o consumo de produtos contendo a aveia que

fornece 3g de beta-glucana (fibra solúvel), o equivalente a quatro colheres de sopa de farinha de aveia (60g) por dia (Figura 2), podem reduzir o risco das doenças crônicas, fazendo da aveia um alimento altamente recomendado.

Figura 2. Farinha de Aveia.



Fonte: As autoras.

2.5 Farinha de linhaça

A linhaça é uma planta herbácea, cujo nome científico é *Linum usitatissimum* L., da família Linaceae, que pertence ao gênero *Linum*. É um alimento de origem vegetal podendo ser consumido in natura, como semente ou moída como farinha e seu óleo é considerado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária como composto bioativo com autorização de uso em suplementos alimentares (KRASSMANN, 2021; BRASIL, 2018).

A linhaça se originou no sul da Europa e se difundiu por todo o mundo. Seu cultivo responde de forma mais positiva em climas temperados, porém se adapta de forma fácil ao clima subtropical que tem resposta semelhante, sendo o principal motivo

de ter sido cultivada inicialmente na região Sul do Brasil, que possui condições climáticas semelhantes (STANCK; BECKER; BOSCO., 2017).

Existem duas principais variedades de linhaça que se diferenciam pela cor, ou seja, pelo teor de pigmento externo que reveste a semente (Figura 3), podendo ser encontrada na cor marrom ou na cor dourada e essa diferença de cores acontece por questões genéticas e existem evidências que são parecidas na sua composição química por apresentar bioatividade semelhante (BARROSO et al., 2014).

Figura 3. Grãos da Linhaça Dourada e Linhaça Marrom.



Fonte: Autoras.

A linhaça possui em sua composição lipídios, proteínas, carboidratos, fibras alimentares (solúveis e insolúveis), vitamina E, B, zinco, manganês, potássio, fósforo, carotenóides, além de ser rica em ligninas. Em virtude da composição nutricional, a linhaça oferece vários benefícios ligados à saúde, que ocorre por ter efeito redutor de inflamação subclínica e laxativa, por ser antioxidante, anticancerígena, hipoglicêmica e hipocolesterolemiantes (CUPPARI, 2019).

Os principais componentes responsáveis por essas ações fisiológicas são as ligninas, o ômega 3 e as fibras alimentares. As ligninas atuam inativando espécies reativas de oxigênio e lipídios podendo funcionar indiretamente no sistema antioxidante endógeno, poupando enzimas antioxidantes e ainda podem ter efeito no colesterol, triglicerídeos e em alguns marcadores inflamatórios como a proteína C reativa (PCR). A composição de ácidos graxos encontrada na semente, se destaca

pela elevada concentração de ômega 3 do reino vegetal, o qual é classificado como essencial para a saúde humana (CUPPARI, 2019).

A ingestão de fibras aumenta a viscosidade gastrointestinal, reduzindo a absorção de macronutrientes, resultando em um aumento da sensibilidade insulínica. Os compostos mas presentes na linhaça, os ácidos graxos essenciais, fibras e compostos fenólicos, exercem atividade antioxidante, evitando a peroxidação das membranas e como consequência há alteração na permeabilidade da célula, levando a um estado de hiperglicemia com redução na tolerância da glicose. Portanto, o consumo de linhaça pode ser benéfico na redução da glicemia e melhora à tolerância da glicose (ZAPAROLLI, 2013).

A adição da linhaça nas preparações culinárias, no desenvolvimento de produtos funcionais, tem capacidade de elevar os níveis de flavonoides totais e antocianinas (MOURA *et al.*, 2008).

2.6 Farinha de maracujá

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá e abriga ao menos 150 espécies. A produção nacional, no ano de 2020, segundo o IBGE, foi de 690.364 toneladas. Apesar de tamanha variedade, só duas espécies tem valor comercial, como alimento ou sendo utilizado pelas indústrias de bebidas, cosméticos e farmacêutica. A espécie *Passiflora edulis*, que pertence ao gênero *Passiflora L.*, é bastante conhecida por suas propriedades terapêuticas e o seu fruto, maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*), tem sido apontado como um alimento funcional por atuar de forma benéfica em respostas fisiológicas específicas no organismo humano (ZERAIK *et al.*, 2010).

O maracujá é altamente perecível, e a sua transformação em farinha é uma alternativa de melhor aproveitamento aumentando a vida de prateleira. A farinha de maracujá pode ser utilizada em produtos alimentícios e obtida a partir da trituração da casca do fruto, que representa 60% do peso total (Figura 4) (OZORES *et al.*, 2014).

A casca do maracujá é rica em fibras solúveis, principalmente pectina, que auxilia na prevenção de doenças, como por exemplo o Diabetes. As fibras agem fisiologicamente promovendo o retardo do esvaziamento gástrico, aumentando o poder de saciedade, retardando o tempo de absorção dos carboidratos simples, exercendo uma ação positiva sobre o controle glicêmico, no tratamento do Diabete

Mellitus tipo II, por ser totalmente degradável no organismo, o que contribui para a normalizar a glicose sanguínea e os níveis de insulina (COQUEIRO; PEREIRA; GALANTE, 2016).

Além da fibra, a casca também é fonte de vitaminas e minerais, tais como niacina, ferro, cálcio e fósforo e compostos fenólicos entre outros fitoquímicos, o que contribui para a utilização na produção e desenvolvimento de alimentos funcionais (ZERAIK *et al.*, 2010).

Figura 4. Farinha de Maracujá.



Fonte: Autoras.

2.7 Farinha de banana verde

A banana (*Musa sp.*) é uma fruta tropical, que pertence à família Musacea e contendo aproximadamente 30 espécies dentro do gênero *Musa*. Por ser disponível durante o ano todo, é uma fruta altamente nutritiva, disponível para a maior parte da população, se tornando o 4º alimento mais consumido mundialmente. Sua melhor aceitação é quando se encontra madura, devido aos aspectos sensoriais e nutricionais que apresenta, é considerada uma boa fonte de energética e por conter carboidratos e minerais como o potássio e vitaminas em sua composição nutricional (SILVA, *et al.* 2015).

A farinha da banana verde (Figura 5) é obtida através da casca que contém

elevado teor de amido resistente, em média 84%, podendo ser utilizada ingrediente funcional nas diversas preparações alimentares, melhorando a qualidade nutricional e proporcionando efeitos fisiológicos benéficos ao organismo. Também são fontes de micronutrientes importantes como potássio, manganês, iodo e zinco e vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e niacina), vitamina C e ácido fólico (MARTINS, 2017).

O amido resistente encontrado na banana verde possui propriedade semelhante à fibra alimentar onde os componentes biológicos presentes em sua composição promovem a sensação de saciedade, efeitos sobre a resposta glicêmica e a fermentação pelas bifidobactérias que resulta na formação de ácidos graxos de cadeia curta, aumento do bolo fecal entre outros efeitos (RANIERI; DELANI, 2018).

Figura 5. Farinha de Banana Verde.



Fonte: Autoras.

3. DIABETES

Diabetes Mellitus (DM) configura-se hoje como uma epidemia mundial e um grande desafio para os sistemas de saúde em todo o mundo. Sua elevada prevalência, e as complicações decorrentes levam a altas taxas de hospitalizações e de mortalidade gerando impactos sociais e econômicos significativos (ISER *et al.*, 2015).

A Federação Internacional do Diabetes (IDF) informa que atualmente há 537 milhões de pessoas vivendo com Diabetes Mellitus e estimava-se para 2040, que 642 milhões de pessoas entre 20 a 79 anos tenham Diabetes (Tabela 2). A previsão estimada para 2045 é de que 700 milhões de pessoas terão a doença em todo mundo. Para o Brasil, o contingente estimado de 11,9 milhões de casos, pode alcançar 19,2 milhões até 2035 (ISER *et al.*, 2015; OGURTSOVA *et al.*, 2017).

Tabela 2. Estimativas globais de prevalência de Diabetes, despesas de saúde, prevalência de baixa tolerância a glicose para 2040. NC = Não calculado.

| | 2015 | 2040 |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| População geral | | |
| População total mundial | 7,3 bilhões | 9,0 bilhões |
| População adulta (20-49 anos) | 4,7 bilhões | 6,2 bilhões |
| Total de nascidos vivos para mulheres com idade de 20-79 anos | 129,4 bilhões | NC |
| Diabetes (20-79 anos) | | |
| Prevalência global (intervalo de incerteza) | 8,8% (7,2-11,4%) | 10,4% (8,5-13,5%) |
| Número de pessoas com Diabetes (intervalo de incerteza) | 415 milhões (340-536 milhões) | 642 milhões (521-829 milhões) |
| Número de mortes por Diabetes | 5 milhões | NC |
| Despesas em Saúde devido a Diabetes (20-79 anos) | | |
| Gastos total em saúde em 2015 (em dólares) | 673 bilhões | 802 bilhões |
| Tolerância a glicose prejudicada (20-79 anos) | | |
| Prevalência global (intervalo de incerteza) | 6,7% (4,5-12,1%) | 7,8% (5,2-13,9%) |
| Número de pessoas com baixa intolerância a glicose (intervalo de incerteza) | 318 milhões (212-572 milhões) | 481 milhões (317-856 milhões) |

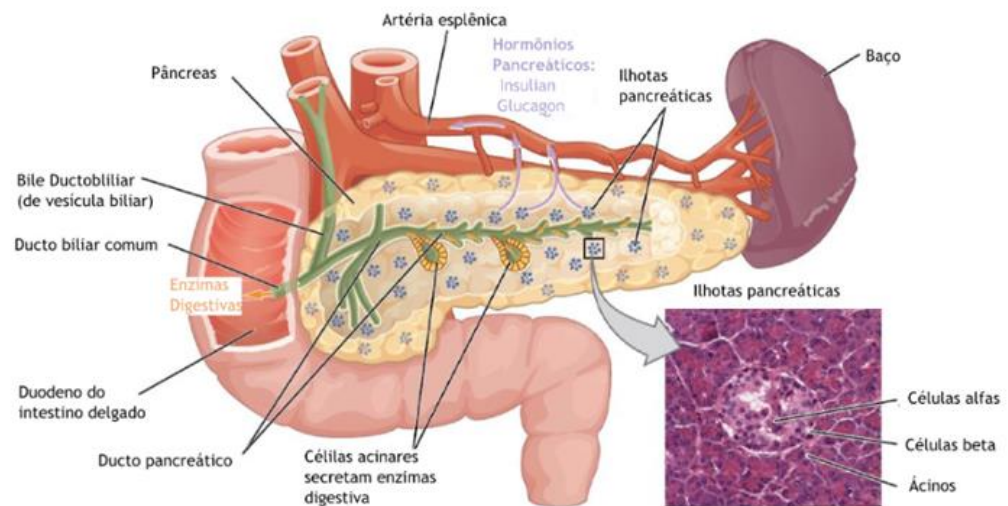
Fonte: Adaptada de OGURTSOVA *et al.*, 2017.

3.1 Fisiologia do pâncreas

O pâncreas é responsável pela produção do suco pancreático e dos hormônios insulina e glucagon. Possui cerca de 20 cm de comprimento, pesa em torno de 85 a 100g e fica localizado na região abdominal atrás do estômago, entre o duodeno e o baço (Figura 6). É uma glândula digestiva com função secretora endócrina e exócrina (ROMANCIUC, 2017).

A porção endócrina é formada por aglomerados de células denominados Ilhotas de Langerhans que produzem os hormônios insulina (a partir da célula beta) e glucagon (célula alfa), que juntos regulam a glicemia sanguínea. A função exócrina está relacionada com a produção de enzimas que auxiliam o processo da digestão dos alimentos, dentre as principais estão a lipase (que quebra as gorduras), a protease (que quebra as proteínas) e a amilase (que quebra os carboidratos) (MONTENEGRO; CHAVES; FERNANDES, 2016).

Figura 6. Estrutura anatômica do pâncreas.



Fonte: Traduzido de OpenStax College (2013).

A principal fonte de energia para que todas as células do corpo exerçam suas atividades é a glicose. E para que o corpo funcione normalmente é imprescindível a homeostase glicêmica, ou seja, quantidades controladas de glicose na corrente sanguínea (PATENTE, 2017).

A insulina é capaz de realizar o controle glicêmico após uma refeição, controlando o processo de manutenção da glicemia pós-prandial. Já o glucagon regula a glicemia em períodos prolongados de jejum. O pâncreas exócrino, é altamente vascularizado fazendo com que garanta uma grande capacidade de troca de substâncias entre o órgão e o sangue, o que permite um rápido estímulo da secreção de insulina na corrente sanguínea e liberação do hormônio após a ingestão alimentar (PAIVA, 2014).

3.2 Fisiopatologia do Diabetes Mellitus

O Diabetes Mellitus é uma síndrome metabólica de origem múltipla e sua fisiopatologia pode ser basear pela falta e/ou insuficiência de funcionalidade das células beta pancreática e pela resistência insulínica, levando ao acúmulo de glicose na corrente sanguínea, comprometendo a qualidade de vida e sobrevivência dos indivíduos (TOMAZ; TOLEDO; SOUZA, 2019).

Quando ocorre a digestão de alimentos ricos em carboidratos (pães, massas, arroz e batata), os níveis de glicose se elevam no sangue e é liberado o hormônio insulina, responsável por transportar a glicose (açúcar) até o interior das células, para que seja utilizada como fonte de energia. A glicose é a principal fonte de energia utilizada pelas células para exercer as atividades, porém nos indivíduos diabéticos essa funcionalidade não ocorre de forma adequada e as células ficam sem energia para realizar suas tarefas, levando ao desequilíbrio das funções fisiológicas e estabilidade do corpo (KAMPEBELL; FARRELL, 2016; PATENTE, 2017).

Diante de vários estudos e entendimento dos processos orgânicos que levam ao surgimento do DM foi possível realizar uma categoria classificatória de quatro condições clínicas do Diabetes conforme sua etiologia (Tabela 3), e dentre as mais conhecidas estão o DM tipo 1 (DM1), DM tipo 2 (DM2), DM gestacional e existem outros tipos específicos de DM que são menos comuns, conforme informa a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) (SOCIEDADE..., 2016).

Tabela 3 - Classificação etiológica do Diabetes Mellitus.

| |
|--|
| I. Diabetes tipo 1 |
| • Destruição das células beta, usualmente levando à deficiência completa de insulina |
| A. Auto-imune B. Idiopático |
| II. Diabetes tipo 2 |
| • Graus variados de diminuição de secreção e resistência à insulina |
| III. Outros tipos específicos |
| A. Defeitos genéticos da função da célula beta B. Defeitos genéticos da ação da insulina C. Doenças de pâncreas exócrino D. Endocrinopatias E. Indução por drogas ou produtos químicos F. Infecções G. Formas incomuns de Diabetes imuno-mediado |
| IV. Diabetes gestacional |

Fonte: American Diabetes Association (2009).

3.3 Tipos de Diabetes

A classificação do Diabetes mellitus (DM) permite o tratamento mais adequado conforme a etiologia e compreende quatro categorias: tipo 1 e tipo 2, Diabetes Gestacional e “outros tipos de DM” associados com outras doenças (SOCIEDADE..., 2019).

O DM tipo 1 é uma doença autoimune caracterizada pela destruição das células beta-pancreáticas, levando a uma deficiência de insulina e como consequência uma hiperglicemia e outras complicações metabólicas secundárias. Essa destruição é mediada por respostas autoimunes que causa lesão irreversível das células causando déficit absoluto da produção da insulina e assim elevando os níveis de glicose no sangue. O DM1 ocorre habitualmente em crianças e adolescentes, entretanto, pode manifestar-se também em adultos, geralmente de forma mais insidiosa (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019).

O DM tipo 2 é responsável por grande parte dos casos da doença e está vinculado a resistência à insulina. O organismo não é capaz de usar de maneira satisfatória a insulina, por defeitos na ação e/ou secreção e assim os níveis plasmáticos de glicose não se mantem dentro da faixa de normalidade. Alguns fatores

de risco para o desenvolvimento de DM2 é história familiar de DM2, alimentação inadequada rica em carboidratos, sedentarismo, hipertensão arterial, sobrepeso (ALMEIDA, 2018; SOCIEDADE..., 2019).

Diabetes gestacional se caracteriza por uma redução na tolerância à glicose durante o período de gestação, sendo uma manifestação transitória da resistência à insulina podendo levar a malformações congênitas e abortos espontâneos (HOLF, *et al.*, 2015).

A categoria “outros tipos de DM” corresponde a outras formas menos comuns de DM, decorrentes de defeitos genéticos que levam a disfunção das células beta, como por exemplo a síndrome de Rabson-Mendenhall, Diabetes Mitocondrial ou ainda associados a doenças do pâncreas exócrino, como, Pancreatite, Neoplasias e outras (SOCIEDADE..., 2019).

3.4 Fatores de risco, sintomas e complicações

Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento do DM estão os fatores genéticos, ligados principalmente ao DM tipo 1 por está associado a deficiência autoimune e fatores que servem de gatilhos, como infecções virais (rubéola, caxumba, sarampo) e infecções gerais. Outras fatores não-genéticos como a falta de atividade física habitual, obesidade, síndrome do ovário policístico, histórico de Diabetes gestacional, envelhecimento, glicemia de jejum e triglicérides alterados, são riscos estabelecidos para o desenvolvimento do DM tipo 2 (TOMAZ; TOLEDO; SOUZA, 2018).

Os sintomas mais comuns são emagrecimento sem motivo aparente, polidipsia (sede excessiva), poliúria (urina excessiva), polifagia (muita fome), cansaço permanente, visão turva e dificuldade de cicatrização. Entretanto, alguns indivíduos podem não manifestar esses sintomas clínicos clássicos, mesmo apresentando taxas elevadas de glicose no sangue e na urina (WILLIAMS, 2015).

A incidência da doença causa grande impacto social e econômico nos serviços de saúde em decorrência do número de mortes devido suas complicações agudas e crônicas. Dentre as complicações agudas estão a hipoglicemia, cetoacidose e coma hiperosmolar e as circunstâncias crônicas estão relacionadas à nefropatia, neuropatia e retinopatia, além de aumentar o maior risco para infarto e acidente vascular cerebral, sendo, portanto, prioridade em saúde pública (BRASIL, 2015).

Por esses motivos, os níveis de glicemia no sangue devem ser controlados, para que esses órgãos não sofram com as consequências do açúcar elevado. De uma maneira geral, a melhoria da saúde do diabético irá ocorrer por escolhas alimentares saudáveis, estratégias individualizadas no planejamento das refeições com a prática de atividade física, buscando reduzir os níveis de glicose no sangue (WILLIAMS, 2015).

3.5 Diagnóstico

A confirmação do diagnóstico de Diabetes é realizada através de exames laboratoriais, e quando os valores glicêmicos estão acima dos valores de referência, e ainda abaixo dos valores de diagnóstico de DM, já pode-se denominar pré-diabetes. A resistência a insulina já está presente e se não houver medidas de combate aos fatores de risco modificáveis, a doença irá evoluir e se manifestará clinicamente (SOCIEDADE..., 2019).

Segundo as Diretrizes da SBD (2016) são três os critérios aceitos para o diagnóstico do DM com utilização da glicemia (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores de glicose plasmática (em mg/dl) utilizados para diagnóstico de DM.

| CATEGORIA | JEJUM* | 2H APÓS 75G DE GLICOSE | CASUAL** |
|---------------------------------------|---------------|------------------------|---------------------------------------|
| Glicemia normal | < 100 | < 140 | |
| Tolerância à glicose diminuída | ≥ 100 a < 126 | ≥ 140 a < 200 | |
| Diabetes mellitus | ≥ 126 | ≥ 200 | ≥ 200 (com sintomas clássicos) *** |

*Na glicemia de jejum é observado os níveis de glicose no sangue depois de um jejum entre 8 a 12 horas.

**Glicemia plasmática casual pode ser realizada a qualquer hora do dia, e não necessita ser observado o intervalo da última refeição.

***Os sintomas clássicos do DM são poliúria, polidipsia e perda de peso sem motivo aparente.

Fonte: DIRETRIZES SBD, 2016.

Dessa forma, para o diagnóstico do DM ser confirmado deve ser levado em consideração a repetição do teste em outro dia, a menos que o indivíduo apresente hiperglicemia ou sintomas óbvios de DM (SOCIEDADE..., 2016).

3.6. Funcionamento das farinhas funcionais e seu papel no organismo de uma pessoa diabética

A terapia nutricional é indispensável para prevenção e controle do DM, e para isso o consumo de fibras dietéticas se torna indispensável no controle da glicemia em pacientes diabéticos. Para ajudar nesse consumo, as farinhas funcionais entram como alternativa cujo efeito no organismo é diminuir o contato da glicose com a mucosa intestinal devido a capacidade de formar uma espécie de gel no organismo absorvendo as gorduras e os açúcares dos alimentos ingeridos (WAZAK; FERREIRA, 2017).

As recomendações nutricionais para o diabético são baseadas numa alimentação restrita em açúcares e rica em hortaliças (cruas ou cozidas), de três a cinco porções diárias e deve-se consumir frutas priorizando pelo menos uma que seja rica em ácido ascórbico (vitamina C), além de consumir preferencialmente alimentos integrais, ricos em fibras como a B-glucana, o amido resistente dentre outros já que auxiliam na redução e na absorção da glicose, ou seja, que diminuem a velocidade da chegada do açúcar na corrente sanguínea (MUNHOZ, 2014)

As farinhas funcionais apresentam compostos bioativos com efeitos benéficos. Dentre os muitos compostos pode-se citar a B-glucana encontrada na Aveia, as Gorduras poli-insaturadas (Ômega 3) e lignina encontrada na linhaça, a pectina na farinha de maracujá e outros que provocam efeitos positivos no organismo de maneira a prevenir e tratar o Diabetes como demonstra a Tabela 5 (CONCEIÇÃO; BORGES, 2021).

Tabela 5 - Alimentos funcionais, compostos bioativos e efeitos no organismo.

| ALIMENTOS FUNCIONAIS | COMPOSTOS BIOATIVOS | EFEITOS NO ORGANISMO |
|------------------------------|--|---|
| Aveia | β -glucana | Diabetes: 40 g/dia reduz a absorção da glicose. |
| Linhaça | Lignina e Gorduras poliinsaturadas – Ômega 3. | Diabetes: 0,5-1,8 g EPA+DHA diminui a resistência à insulina. |
| Farinha da casca de maracujá | Fibras do tipo solúvel (pectinas e mucilagens) | Diabetes: redução da glicemia e hemoglobina glicada em DM2. |
| Farinha de banana verde | Amido resistente | Diabetes: reduz a absorção da glicose. |
| Oleaginosas | Resveratrol, vitamina E | Diabetes: 30-60 g/dia, reduz a resistência à insulina. |

Fonte: Carvalho e Perucha (2015) citados por Conceição e Borges (2021) e Zaparolli *et al.*, (2013) adaptado pelas autoras.

Dessa forma é possível verificar que os compostos bioativos reduzem a absorção da glicose, diminui à resistência a insulina e auxilia na prevenção e controle da doença (CONCEIÇÃO; BORGES, 2021).

Quando consumidos como parte de uma dieta equilibrada, os alimentos funcionais tem efeito benéfico a saúde. Alguns necessitam de uma recomendação diária estabelecida para que venham exercer propriedade funcional. Estudos com o consumo de 30g/dia durante 60 dias com a farinha da casca do maracujá apresentou uma melhora significativa nos índices glicêmicos em paciente diabéticos. Já o consumo de 10g/dia da linhaça durante o período de 30 dias apresentou redução de glicose de jejum e hemoglobina glicada em pacientes com DM2, além de uma redução no colesterol total e triglicérides (ZAPAROLLI *et al.*, 2013; GIUNTINI, 2018).

É sabido que a alimentação é o aspecto mais importante no manejo do Diabetes, e que evidências científicas mostram que determinados alimentos possuem benefícios potenciais para a saúde, auxiliando na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis (SOUZA, *et al.*, 2018).

As farinhas funcionais se tornam uma boa opção devido a presença dos compostos antioxidantes, vitaminas, fibras, podendo oferecer uma composição

nutricional variada, e ainda ser utilizada na elaboração e preparações de alimentos saudáveis e funcionais que contribuem no controle do Diabetes, porém é importante entender que existem muitas variáveis que podem interferir na glicemia de uma pessoa com DM, e entender ainda que não só o consumo, a frequência e a quantidade consumida fazem diferença, devendo sempre ser visto com atenção junto a um plano alimentar individualizado, atendo às necessidades de cada paciente (ZAPAROLLI, *et al.*, 2013; LIMA; MARTIMIANO; VIEIRA, 2021).

4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

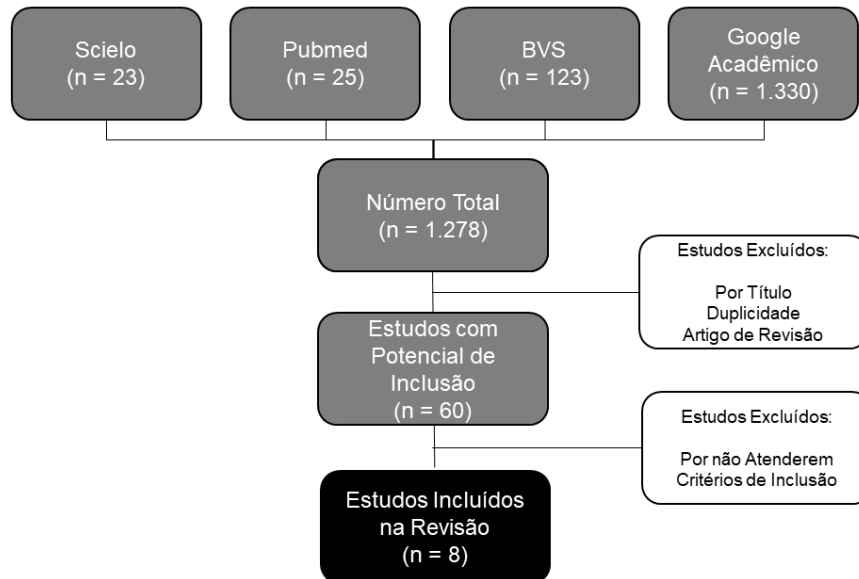
Trata-se de uma revisão integrativa (RI) da literatura de abordagem retrospectiva qualitativa, descritiva e discursiva. O propósito geral de uma revisão integrativa é reunir informações e conhecimentos a cerca do tema explorado, de modo a analisar e sintetizar os resultados obtidos em pesquisas com base no conhecimento científico.

Para a obtenção das informações foi realizada buscas em artigos, livros, legislações, arquivos provenientes de revistas, diretrizes, utilizando os seguintes descritores: “Diabetes Mellitus”, “Hiperglicemia”, “Autoimune”, “Alimentos funcionais”, “Farinhas funcionais” e “Fisiopatologia”.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram: artigos publicados em português e inglês, artigos que abordassem a temática da revisão integrativa e artigos publicados e indexados nos referidos bancos de dados de 2010 até o presente ano. E como critérios de exclusão dos artigos foram adotados: textos publicados com data inferior a 2010.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); o Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Goole acadêmico, foram encontrados 1.278 artigos, sendo realizada a leitura dos resumos, e selecionados 60 com potencial de inclusão que foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão. No total foram selecionados 08 artigos para a escrita do presente trabalho, conforme fluxograma abaixo:

Fluxograma 1 – Estratégia de Pesquisa.



5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar os benefícios das farinhas funcionais no controle e tratamento do Diabetes Mellitus (DM). Neste contexto, os artigos foram lidos, selecionados e fizeram parte do escopo deste trabalho 08 artigos, que preencheram critérios de seleção e que demonstram que os alimentos funcionais tem um bom auxílio no tratamento do Diabetes.

Tabela 6. Síntese dos principais achados dos estudos científicos incluídos nessa revisão.

| Autor / Ano / Base de dados | Título | Objetivo do Estudo | Principais resultados obtidos |
|--|--|---|--|
| BRAGA, MEDEIROS, ARAÚJO, 2010 (SciELO) | Investigação da atividade antihiperlipidêmica da farinha da casca de Passiflora edulis Sims, Passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. | Investigar o efeito das doses de 20, 40 e 160 mg/kg de farinha da casca do fruto de maracujá (Passiflora edulis), sobre o controle da glicemia em ratos diabéticos induzidos por aloxano. | Relata que a farinha da casca de maracujá demonstrou ação antihiperlipidêmica em todas as doses administradas, 20 mg/kg, 40 mg/kg e 160 mg/kg, sendo a redução mais expressiva na dose de 160 mg/kg. |
| COSTA, 2015 (Google Acadêmico) | Produção e aceitação de massa fresca tipo talharim enriquecida com farinha de maracujá (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa) e verificação do seu efeito na glicemia | Avaliar a aceitação sensorial e resposta glicêmica de massa fresca tipo talharim formulada com farinha da casca do maracujá. | Os resultados obtidos confirmam que a adição de 25% e 35% da farinha da casca do maracujá em massas alimentícias contribuiu para a redução da glicemia. |
| DAN, 2011 (Google Acadêmico) | Avaliação da potencialidade da farinha de banana verde como ingrediente funcional: estudo in vivo e in vitro. | Avaliar o potencial in vivo e in vitro da farinha de banana verde (FBV) como ingrediente funcional | A ingestão de 8g de farinha de banana verde durante 28 dias apresentou características positivas como ingrediente funcional, tanto em voluntários saudáveis e/ou ratos, apresentando uma série de efeitos positivos como aumento da saciedade, melhora das funções intestinais e aumento a tolerância à glicose. |
| HASANIANI, 2019 (Pubmed) | O Efeito do Iogurte Enriquecido com Linhaça no Estado Glicêmico e Fatores de Risco Cardiovascular em Pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2: Estudo Randomizado, Aberto e Controlado | Investigar o efeito do iogurte enriquecido com linhaça no controle glicêmico, perfil lipídico e pressão arterial em pacientes com Diabetes tipo 2. | Os resultados mostraram que a adição de 30g de linhaça ao iogurte consumido diariamente por 8 semanas pôde ser eficaz no manejo do Diabetes tipo 2. |
| MARQUES, et al., 2011 (SciELO) | Efeito da linhaça (Linum usitatissimum L.) sob diferentes formas de preparo na resposta biológica em ratos. | Verificar as possíveis atividades biológicas causadas pelo consumo diário de linhaça em diferentes condições de preparo, em ratos Wistar machos recém desmamados. | O estudo demonstrou que a utilização de 16% da linhaça adicionada na ração dos animais, após 23 dias de consumo, reduziu os níveis de glicose, triglicerídeos e colesterol. |

| | | | |
|--|---|--|--|
| MIRANDA, <i>et al.</i> , 2014 (Google Acadêmico) | Efeito do consumo da aveia e farinha da casca de maracujá sobre a glicemia e lipemia em um grupo de voluntários. | Avaliar os efeitos decorrentes do consumo da aveia em flocos e da farinha da casca de maracujá sobre a glicemia e lipemia. | Relata que após 60 dias do consumo de 30g da farinha do maracujá e 30g da aveia foram eficazes na redução da glicose e melhora no perfil lipídico. |
| SANTOS, 2010 (Google Acadêmico) | Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde | Avaliar in vivo e in vitro as propriedades nutricionais de barras de cereal elaboradas com farinha de banana verde, em voluntários saudáveis, e verificar a resposta glicêmica produzida. | O resultado indicou que a adição de farinha de banana verde às barras de cereal aumentou seu conteúdo de carboidratos não-disponíveis (18,19g/100g), representados pelo amido resistente e pela fibra alimentar, resultando num produto de alta fermentabilidade e de baixa resposta glicêmica pós-prandial. |
| XUE, <i>et al.</i> , 2016 (Pubmed) | Efeitos a curto e longo prazo da ingestão de aveia integral no controle de peso e metabolismo glicolipídico em diabéticos tipo 2 com excesso de peso: um estudo randomizado de controle | Comparar os efeitos de integração de curto e longo prazo da ingestão de aveia com baixo teor de gordura e dieta rica em fibras na gestão de peso, controle de glicose no sangue e melhora do perfil lipídica em pacientes com DM2 com excesso de peso. | A ingestão de aveia (50g e 100g) a curto e longo prazo teve efeitos significativos no controle da hiperglicemia, na redução do lipídio sanguíneo e na redução do peso |

Fonte: As autoras (2022).

Estudos demonstram que as farinhas funcionais possuem substâncias benéficas e que atuam na prevenção e no controle do DM, devido aos compostos bioativos e seus efeitos no organismo, conforme desmostrado na Tabela 5.

Indivíduos com Diabetes são orientados frequentemente a selecionar fonte de grãos integrais e a aveia é recomendada por ter uma alta concentração de β -glucana, podendo ser utilizada para o controle do Diabetes (CONCEIÇÃO; BORGES, 2021).

Um ensaio clínico randomizado com 298 participantes com DM2 e sobrepeso, mostrou que uma dieta rica em fibras teve efeitos benéficos quando combinados com a ingestão de aveia. Os participantes foram divididos em grupos, sendo observado as diferenças de glicose plasmática, hemoglobina glicada e HOMA-IR. O grupo que recebeu 50g de aveia apresentou uma redução de -1,04 mmol/L na glicose plasmática pós prandial e o grupo que recebeu 100g teve uma redução de -1,48 mmol/L, além da redução da resistência à insulina. O principal resultado deste estudo foi o efeito significativo no controle da hiperglicemia, deixando evidente que a aveia é um alimento que pode ser um bom aliado no controle e na redução dos níveis glicêmicos, por melhorar a resposta a insulina por meio da diminuição da taxa de absorção da glicose e por meio do decréscimo na produção de insulina pelo pâncreas (XUE, *et al.*, 2016).

A farinha de aveia e a farinha de maracujá também foi parte integrante de um estudo clínico realizado na cidade de Viçosa, MG, com a participação de 28 pessoas com faixa etária entre 30 e 60 anos, onde foram divididos dois grupos de 14 pessoas cada, o primeiro grupo recebeu 30g de aveia e o segundo grupo 30g da farinha da casca de maracujá, e foi observado após 60 dias do consumo da aveia, que a concentração sérica de glicose reduziu significativamente e o consumo da farinha do maracujá apresentou diminuição significativa das concentrações de glicose, demonstrando que o consumo das respectivas farinhas foram eficazes na redução da concentração sérica de glicose, além da melhora no perfil lipídico (MIRANDA, *et al.*, 2014).

A farinha de maracujá é indicada por possuir potencial antioxidante, por auxiliar na redução dos níveis séricos de colesterol e de glicose, além de ser utilizada no tratamento da insônia, ansiedade e irritabilidade. A pectina, que é uma fibra solúvel contida especialmente no mesocarpo do maracujá quando fermentada no intestino grosso consegue produzir ácidos graxos de cadeia curta, dentre eles, o acetato, butirato e propionato. O butirato, já diversamente estudado e comprovado sua

associação com a diminuição da resistência à insulina. O propionato quando metabolizado no fígado estimula a gliconeogênese, ajudando o organismo a manter os níveis de açúcar no sangue estáveis. A pectina corresponde a 19,1% da composição do maracujá (MANZOLI, *et al*, 2021).

Costa et al. (2015), realizou um estudo com a produção de uma massa tipo talharim elaborada a partir da farinha de casca de maracujá, pôde avaliar a resposta glicêmica em 20 voluntários. A farinha de maracujá, foi adicionada a massa em concentrações de 25% e 35%. Os voluntários receberam uma porção de 50g da massa de talharim e a glicemia foi aferida nos períodos pré-prandial e pós-prandial. Os resultados alcançados mostraram a redução do nível sérico de glicose que pôde ser justificado devido à grande concentração de fibras solúveis.

Um outro estudo realizado com três grupos de ratos diabéticos induzidos por aloxano tratado com 20 mg/kg, 40 mg/kg e 160 mg/kg da farinha de maracujá, pode verificar o efeito da ação antihyperglicemiante em todas as doses administradas, sendo a redução mais expressiva no grupo de animais que receberam a dose de 160 mg/kg. O efeito expresso na redução da glicemia foi associado a presença das fibras solúveis, especialmente a pectina, pela capacidade de se dissolver em água, formar géis viscosos no intestino delgado e assim diminuir o contato dos alimentos ingeridos com a mucosa intestinal, retardando o esvaziamento gástrico e dificultando a absorção da glicose. No intestino grosso a pectina é fermentada gerando ácidos graxos de cadeia curta, (AGCCs), como o acetato, propionato e butirato, sendo o butirato apontado por diminuir a resistência a insulina (BRAGA; MEDEIROS; ARAÚJO, 2010; BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

A farinha de linhaça, assim como seus componentes também vem sendo estudados como agente na redução da glicemia. Um estudo experimental em ratos Wistar machos recém-desmamados, avaliou o consumo diário de linhaça em diferentes condições de preparo, e o estudo demonstrou que a utilização de 16% da linhaça adicionada na ração dos animais, após 23 dias de consumo, reduziu não só a glicemia, como os níveis séricos de triglicerídios e colesterol. A redução da glicemia se deve principalmente à fibra solúvel, uma vez que a mucilagem (fibra solúvel) presente na linhaça retarda o esvaziamento gástrico e promove o controle glicêmico, reduzindo também o colesterol (MARQUES, *et al.*, 2011)

Um ensaio clínico randomizado, aberto e controlado realizado com 57 pacientes com DM2, que receberam 200 g de iogurte com 2,5% de gordura contendo

30 g de linhaça ou iogurte natural diariamente por 8 semanas demonstrou através de parâmetros antropométricos e bioquímicos que diferenças significativas foram observadas entre os grupos de iogurte enriquecido com a linhaça e que a adição de linhaça ao iogurte pôde ser eficaz no manejo do Diabetes tipo 2, peso corporal e circunferência da cintura (HASANIANI, 2019).

Algumas alternativas têm sido propostas para melhorar o valor nutricional dos alimentos, dentre as alternativas a fibra alimentar se destaca, e a farinha de banana verde é uma opção pela alta concentração de amido resistente, que pode ser adicionado em diferentes preparações (SANTOS, 2010).

Um estudo realizado na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo elaborou barras de cereal com a adição da farinha de banana verde e outra sem a adição do ingrediente (barras controle). A resposta glicêmica das barras foram avaliadas após sua ingestão por 20 voluntários saudáveis e pode ser observado que às barras de cereal com a adição da farinha de banana verde aumentou seu conteúdo de carboidratos não-disponíveis, representados pelo amido resistente e pela fibra alimentar (18,19g/100g), resultando num produto de alta fermentabilidade e de baixa resposta glicêmica pós-prandial, onde apresentou índice glicêmico em relação a glicose de 41%, enquanto as barras controle apresentam índice glicêmico médio de 60% (SANTOS, 2010).

Um estudo realizado por Dan (2011), para avaliar o potencial fisiológico da farinha de banana verde como ingrediente funcional, em um ensaio clínico de média duração (28 dias) em ratos adultos e um ensaio clínico de curta e média duração em humanos, avaliou os efeitos da farinha de banana verde sobre o intestino grosso e os parâmetros relacionados à tolerância à glicose.

Nos voluntários saudáveis, foi adicionado 8g da farinha de banana verde em uma única refeição e foi adicionado a farinha de banana verde na ração dos animais. O estudo mostrou que houve uma menor liberação de insulina pelas ilhotas pancreáticas para manter os níveis de glicose sanguínea, tanto nos voluntários quanto nos ratos adultos, mostrando uma série de efeitos positivos relacionados ao aumento da saciedade (devido ao aumento plasmático de leptina e redução da insulina e grelina), além de apresentar melhora do funcionamento intestinal e aumento da tolerância à glicose. A explicação para os efeitos pôde ser parcialmente compreendida pelos produtos gerados na fermentação colônica da farinha de banana verde, no qual

o butirato se destaca como principal para diminuição de resistência a insulina (DAN, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alimentação é parte relevante e indiscutível para se obter saúde e uma melhor qualidade de vida. As farinhas funcionais podem ser vistas como importantes opções para se oferecer na dieta, enriquecer a alimentação diária e para se obter benefícios no controle glicêmico.

Porém, mesmo sendo vista como uma alternativa benéfica não pode se esquecer, sobretudo, que a recomendação de ingestão de fibras, vitaminas e minerais pode ser alcançado por uma alimentação que inclua o consumo diário de frutas, hortaliças, leguminosas, além dos grãos integrais, que são alimentos mais tradicionais que fazem parte da cultura alimentar brasileira.

Conclui-se ainda que apesar do efeito hipoglicemiante das farinhas, há necessidade de estudos mais recentes e aprofundados, em virtude do potencial e benefícios no controle das doenças crônicas não transmissíveis, dentre elas o DM. Contudo, acredita-se que o presente trabalho possa contribuir para a melhoria da qualidade vida através de escolhas alimentares saudáveis associadas ao consumo das farinhas funcionais.

Nesse contexto o profissional de nutrição assume papel importante no estímulo ao consumo de alimentos saudáveis, na orientação e na prescrição de um plano alimentar adequado às necessidades individuais do paciente, sendo essencial tanto para prevenção quanto para tratamento de patologias.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf. Acesso em: 19 de março 2022

ALMEIDA, M.T., **Diabetes Mellitus, Suas Complicações e a Importância dos Cuidados Farmacêuticos na Adesão ao Tratamento e Controle da Doença**. (Monografia). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 52 p. 2018. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/farmacia/wp-content/uploads/sites/161/2015/04/TCC-Ma%C3%ADra-Teixeira-de-Almeida.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. **Standards of medical care in diabetes**. Diabetes Care.32:S13-61. 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2613589/>. Acesso em: 5 de setembro de 2022.

BARROSO, A. K. M. et al. Linhaça Marrom e Dourada: Propriedades Químicas e Funcionais das Sementes e dos Óleos Prensados a Frio. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 181-187, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/KQ8Y4scXGzDVxcY4QgDFw4r/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 de abril de 2022.

BERNAUD, F. S.R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v. 57, n.6, p. 397-405, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/PZdwfM5xZKG8BmB9YH59crf/>. Acesso em: 5 de outubro de 2022.

BRAGA, A.; MEDEIROS, P.; ARAÚJO, B. V. Investigação da atividade antihiperlipemizante da farinha da casca de *Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 20, n. 2, p. 186-191, Abr./Mai. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/Mmmnpz3QdZDmXgcmzDdb3ff/?lang=pt>. Acesso em: 5 de outubro de 2022.

BRASIL. **Diário Oficial da União**. 1998. 16 jan., (11-E):1; Seção 1. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1998/prt0027_13_01_1998.html. Acesso em: 13 de março de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 18, de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de

Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, 1999. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-18-de-30-de-abril-de-1999.pdf/view>. Acesso em: 13 de março de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 2, de 07 de janeiro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 09 de janeiro de 2002. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=Mjl1Mw%2C%2C>. Acesso em: 19 de abril de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 263 de 22 de setembro de 2005**. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelo. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em: 09 de setembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diabetes Mellitus**. Regula SUS. Sistema único de Saúde. 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/telessaunders/documentos/protocolos_resumos/endocrino_resumo_diabetes_TSRS_20160324.pdf>. Acesso em: 07 de setembro de 2022.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. **Portaria Nº27 SVS/MS, de 13 de janeiro de 1998**. A Secretária de Vigilância Sanitária do MS aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional complementar.

CAÑAS, G. J. S.; BRAIBANTE, M. E. F., A Química dos Alimentos Funcionais. **Quím. Nova Esc.** São Paulo -SP, v. 41, n. 3, p. 216-223, agosto, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160168>. Acesso em: 16 abril de 2022.

CANGUSSU, L. B. *et al.* Fiber-rich powders of tropical fruits by-products: a bibliographic review on their bioactive compounds. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/6803/6203/104940>. Acesso em: 17 de abril de 2022.

CARNAUBA, R. A. Ação dos compostos bioativos dos alimentos no envelhecimento e longevidade. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**. v.45, n.80, 2019. Disponível em: <https://www.vponline.com.br/portal/noticia/pdf/9e7403fa818b7b612e1101fa418063e9.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2022.

CARVALHO, C. M. **Efeito da Fibra Alimentar em Pacientes com Diabetes Melito: Avaliação Aguda da Resposta Glicêmica e Insulinêmica e Revisão Sistemática de Desfechos Renais**. [Tese]. Ciências Médicas: Endocrinologia. Universidade Federal

do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/179932/001066626.pdf?sequenc>.
 Acesso em: 04 de setembro de 2022.

COELHO, A. A. **Resíduos do Processamento de Aveia: Aplicação em alimentos e seus impactos - Uma revisão.** (Trabalho de conclusão de curso). Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, 2020. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218665/Andrieli%20Aparicio%20Coelho%20-%20Trabalho%20de%20Conclus%C3%A3o%20de%20Curso%20-%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

COMINETI, C.; COZZOLINO, S. M. F.. **Bases Bioquímicas e Fisiológicas da Nutrição.** 2 ed., Barueri, SP: Editora Manole, 2020.

CONCEIÇÃO, I. S.P.; BORGES, A.C.L., Benefícios dos alimentos funcionais no controle e tratamento do Diabetes Mellitus (DM): revisão de literatura. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.** v.17, p. 26-44, 2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/55287/31069>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

COQUEIRO, A.Y.; PEREIRA, J.R.R.; GALANTE, F. Farinha da casca do fruto de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg (maracujá-amarelo): do potencial terapêutico aos efeitos adversos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.** v. 18, n. 2, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_187. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

COSTA, E. L., et al. Produção e aceitação de massa fresca tipo talharim enriquecida com farinha de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) e verificação do seu efeito na glicemia. **Nutrire,** v. 40, n. 3, p. 352–60, 2015. Disponível em: http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/483.pdf. Acesso em: 07 de novembro de 2022.

CUPPARI, L. **Nutrição Clínica no Adulto.** 4 ed., Barueri, SP: Editora Manole, 2019.

DAN, M. C. T. **Avaliação da potencialidade de farinha de banana verde como ingrediente funcional:** estudo in vivo e in vitro. (Tese). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:
https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9132/tde-04042013-103809/publico/Tese_Milana_Dan_FINAL.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO of the United Nations. **Guidelines for use of Nutrition and Health Claims.** 1997. Disponível em: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/guidelines/en/>. Acesso em: 22 de abril de 2022.

GARCIA, S. **Por dentro do cocho:** Grão de Aveia para Bovinos de Corte. Agroceres Multimix, 2021. Disponível: <https://agroceresmultimix.com.br/blog/por->

dentro-do-cocho-grao-de-aveia-para-bovinos-de-corte/. Acesso em: 07 de outubro de 2022.

GIUNTINI, E.B. **Alimentos funcionais**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 216 p., 2018. Disponível em:http://cm-cls-content.s3.amazonaws.com/201801/INTERATIVAS_2_0/ALIMENTOS_FUNCIONAIS/U1/LIVRO_UNICO.pdf. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

GUIMARÃES, G.N.H.G., *et al.* Aveia e Saúde Humana: Uma revisão bibliográfica. **Revista Higei@ - Revista Científica de Saúde**. Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES, v.3, n.6, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/higeia/article/download/1313/1105>. Acesso em 23 de abril de 2022.

HASANIANI, N. *et al.* O Efeito do logurte Enriquecido com Linhaça no Estado Glicêmico e Fatores de Risco Cardiovascular em Pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2: Estudo Randomizado, Aberto e Controlado. **Clinical Nutrition Research**, v. 8, n. 4, p. 284-295, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31720254/>. Acesso em: 17 de outubro de 2022.

HASER, C. M. Functional Foods: their role in disease prevention and health promotion. Institute of Food Technologists. **Expert Panel on Food Safety and Nutrition**. February 17, 2020. Disponível em: <https://quackwatch.org/health-promotion/ff/>. Acesso em: 16 de abril de 2021.

HOLF, L., *et al.* **Diabetes mellitus gestacional**: diagnóstico e manejo. Acta méd. LILACS. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-879694>. Acesso em: 06 de setembro de 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA.. **Barreiras fitossanitárias sobre as importações no Brasil**: o caso da aveia. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=34457. Acesso em: 22 de abril de 2022.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 10 ed., 2021. Disponível em:<http://www.idf.org/diabetesatlas>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

ISER, B. P. M., *et al.* Prevalência de Diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília. v. 24, n. 2, p. 305-314, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200013>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

KAMPEBELL, M. K.; FARREL, S.O. **Bioquímica**. 2 ed. São Paulo: Cengage learning Edições Ltda, 2016.

KRASSMANN, K. A. **Desempenho Produtivo de Linhagens de Linhaça Dourada (*Linum Usitatissimum* L.) na Serra Catarinense.** (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, 2021. Disponível em: Acesso em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228253>. Acesso em: 06 de maio de 2022.

LEÃO, D. P., *et al.* Physicochemical Characterization, Antioxidant Capacity, Total Phenolic And Proanthocyanidin Content Of Flours Prepared From Pequi (*Caryocar Brasilense* Camb.) Fruit By-Products. **Food Chemistry**, v. 225 n. 225, p.146-153. July, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617300262>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

LIMA, J. L. N.; MARTIMIANO, L. J.; VIEIRA, M.A. **Revisão: Propriedades Nutricionais e Aplicações Tecnológicas da Farinha de Sorgo, Especialização em Ciência e Tecnologia de Alimentos com Ênfase em Alimentos Funcionais.** Instituto Federal de Santa Catarina, Xanxerê, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2295/Lucas%20e%20Jefferson%20-%20REVISÃO-%20PROPRIEDADES%20NUTRICIONAIS%20E%20APLICAÇÕES%20TECNOLÓGICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

MALANCHEN, B.E. *et al.* Composition and functional physiological properties of the oat. **FAG Journal of Health**. v.1, n.2, p. 185, 2019. Disponível em: <https://fjh.fag.edu.br/index.php/fjh/article/view/86>. Acesso em: 22 de abril de 2022.

MANZOLI, A. L., *et al.* Farinha de Maracujá-Amarelo – *Passiflora edulis* F. Flavicarpa: Aplicabilidade no tratamento da Diabetes Mellitus Tipo II. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v.7. n.5. p. 462–479. Maio. 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1201>. Acesso em: 16 de outubro de 2022.

MARQUES, A.Y.C. *et al.* Efeito da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) sob diferentes formas de preparo na resposta biológica em ratos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n.1, p. 131-141, jan./fev., 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/QcxyhYHTTSTvmbbQ8p6qV4j/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 31 de outubro de 2022.

MARTINS, W. L. S. **O uso de biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade: uma revisão integrativa.** (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Pernambuco, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18806/1/MARTINS%2c%20Wedja%20Luana%20de%20Souza.pdf>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

MIRANDA, G. S., *et al.* Efeito do consumo da aveia e farinha da casca de maracujá sobre a glicemia e lipemia em um grupo de voluntários. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Viçosa, Brasil. v. 35, n. 2, p. 245-250, 2014.

Disponível em: <https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/download/137/135/>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

MONTENEGRO, JR. R.; CHAVES, M.; FERNANDES, V. **Fisiologia pancreática: pâncreas endócrino**. Integração Básico-Clínica. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. p. 525. cap. 20. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/30094>. Acesso em: 06 de setembro de 2022.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. **Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde**. 2006. Passo Fundo/RS. Disponível em: <https://www.saudedireta.com.br/docsupload/1356828224Nutreceuticos.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2022.

MOURA, C. M., *et al.* **Características Físico-Químicas, Nutricionais e Sensoriais de pão de Forma com Adição de Grão de Linhaça**. 2008. (Tese). Ciências e Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-14102008-111835/pt-br.php>. Acesso em: 03 de maio de 2022.

MUNHOZ, M. P. *et al.* Nutrição e Diabetes. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 35, n. 2, p. 67-70, Julho/Dezembro, 2014. Disponível em: <https://apcdaracatuba.com.br/revista/2015/03/TRABALHO%2010.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2022.

NÖRNBERG, F.R., **Farelo de aveia e concentrados de β -glucana nativo e oxidado: efeito sobre parâmetros endócrinos e metabólicos em ratos submetidos a uma dieta hipercolesterolêmica**. (Dissertação). Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas, 2014. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppgna/files/2015/01/Dissertação-Fab%20r%20cia-Rehbein-N%20rnberg.pdf>. Acesso em: 28 de novembro de 2022

NÖRNBERG, M.L., *et al.* Bioactive Compounds. In.: BUTTERS: Carotenoids And Fatty Acids. **Brazilian Journal Of Development**. Curitiba, v.8, n.2, p. 10270-10288 feb. 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/43882>. Acesso em: 17 de abril de 2021.

OGURTSOVA, K. *et al.* IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 128, p. 40-50, 2017. Disponível em: <https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/action/showPdf?pii=S0168-8227%2817%2930375-3>. Acesso em: 06 de setembro de 2022.

OLIVEIRA, A.D.; OLIVEIRA, M.F.D., **Fisiopatologia do Diabetes Mellitus tipo 1: uma revisão**. UNIJUÍ, 2019. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/download/12117/10791>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

OZORES, B., *et al.* Aceitabilidade e Características Tecnológicas de Bolo

Enriquecido com Farinha de Maracujá. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 61-69, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1110/1052>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

PAIVA, M.C., O papel fisiológico da insulina e dos hormônios contra regulatórios na homeostase glicêmica. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica Funcional**, ano 14, n. 61, 2014. Disponível em: <https://www.vponline.com.br/portal/noticia/pdf/625a3c9793434f4226ef9eb5508f2c51.pdf>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

PATENTE, T. A. **Diabetes Mellitus tipo 1 e o Pâncreas Biônico**. Departamento de Microbiologia-Universidade de São Paulo (USP), 2017. Disponível em: <https://microbiologia.icb.usp.br/cultura-e-extensao/textos-de-divulgacao/metaciencia/diabetes-mellitus-tipo-1-e-o-pancreas-bionico/>. Acesso em: 07 de setembro de 2022.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*solanum melongena*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.27, n.1: p.186-192, janeiro. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/PBNzjzFKf4MqDTGNrx9fYhr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 de março de 2022.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. D. O. Banana verde (*Musa Spp*): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. **Uningá Review**, [S. l.], v. 20, n. 3, 2014. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1602>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

ROCHA, B.R, *et al.* Influência Dos Alimentos Funcionais Na Incidência Das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). **Intercontinental Journal on Physical Education**, v.3, n.1. 2021. Disponível em: <http://www.ijpe.periodikos.com.br/article/60274ea60e8825b8147e523a#:~:text=A%20conclus%C3%A3o%20da%20pesquisa%20%C3%A9,para%20evitar%20adquirir%20doen%C3%A7as%20cr%C3%B4nicas>. Acesso em: 16 de abril de 2021.

ROMANCIUC, M. **Diabetes Mellitus Tipo 2 como Doença Inflamatória**: anatomia, fisiopatologia e patologia. (Dissertação). Ciências Farmacêuticas. Universidade do Algarve. Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2017. Disponível em: https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/10479/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Diabetes%20Mellitus%20Tipo%20%20como%20doen%C3%A7a%20inflam%C3%B3ria%20-%20errata.pdf. Acesso em: 06 de setembro de 2022.

SANTOS, J. F. **Avaliação das 35 propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde**. Dissertação (Mestrado em ciências da saúde) Faculdade de ciências farmacêuticas de São Paulo, 2010.. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9132/tde-19012011-095823/publico/JulianaSantos.pdf. Acesso em: 18 de outubro de 2022.

SILVA, A. A., *et al.* Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios. **Ciência Rural**. v. 45, n. 12, pp. 2252-2258, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140332>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES - SBD. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. Clannad, 2019. 491p. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfdmadadm/http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes**. 2015-2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2494673/mod_resource/content/2/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf. Acesso em: 07 de setembro de 2022.

SOUZA, G. S. F., *et al.* Alimentos Funcionais no Manejo de Diabetes Mellitus. **International Journal of Nutrology**, 2018. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0038-1674377>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

STANCK, L.T.; BECKER, D.; BOSCO, L. C. Crescimento e Produtividade de Linhaça. **Revista da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia**, v. 25, n. 1, p. 249-256, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322342473_Crescimento_e_produtividade_de_linhaca. Acesso em: 06 de maio de 2022.

TOMAZ, G.A.; TOLEDO, W.V.; SOUZA, A.E.M., **Prevalência e fatores de risco do Diabetes Mellitus em crianças e adolescentes no município de Santa Fé do SUL/SP**. Unifunec Ciências da Saúde e Biológicas. Jan./Jun. 2019. Disponível em: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfdmadadm/https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfce/article/download/3380/3083/8151> Acesso em: 06 de setembro de 2022.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Grain: World Markets and Trade.**, 2020. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

WAZAK, M.N.; FERREIRA, C.C.D. Efeito hipoglicemiante das farinhas de banana verde e de maracujá no controle da glicemia em diabéticos. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 6, n. 1 esp, p. 41–50, 2017. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/1220>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

WILLIAMS, B. A. **Current geriatrics: Diagnóstico e tratamento**. 2 ed. Porto Alegre: Editora AMGH, 2015.

XUE, L., *et al.*, Short- and Long-Term Effects of Wholegrain Oat Intake on Weight Management and Glucolipid Metabolism in Overweight Type-2 Diabetics: A

Randomized Control Trial. **Nutrients**. v.8, n.9, p.549. 2016. doi: 10.3390 / nu8090549. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27618090>. Acesso em: 5 de outubro de 2022.

ZAPAROLLI, **M.R.** *et al.* Alimentos Funcionais no Manejo da Diabetes Mellitus. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre. v. 6, n. 1, p. 12-17, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2013.1.1147>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

ZERAIK, M. L. *et al.* Maracujá: Um alimento funcional? **Revista Brasileira de farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459-471, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2010000300026>. Acesso em: 04 de setembro de 2022.

ZIMARCHI, C. T.; MOLETA, M. B.; MACAGNAN, F. T. Benefícios da aplicação de fibras alimentares à base de povidexrose e inulina em alimentos funcionais: revisão integrativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2289>. Acesso em: 08 de março de 2022.