



**DESAFIOS DO MANEJO DA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS PARA
TRATAMENTO DO DIABETES TIPO 1**

**ILHÉUS – BAHIA
2023**

LARA LOUREIRO DA SILVA GRAÇA

**DESAFIOS DO MANEJO DA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS PARA
TRATAMENTO DO DIABETES TIPO 1**

Monografia - Artigo científico- apresentado
como pré-requisito para obtenção do título
de xxxxxxx pela Faculdade de Ilhéus.
Área de concentração: xxxxx Orientador:
xxxxxxxxx.

**ILHÉUS-BAHIA
2023**

DESAFIOS DO MANEJO DA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS PARA TRATAMENTO DO DIABETES TIPO 1

LARA LOUREIRO DA SILVA GRAÇA

Aprovado em: 02/11/2023

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

MAYKSON COSTA DE JESUS

Data: 14/12/2023 10:27:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^o Maykson Costa de Jesus
Faculdade de Ilhéus - CESUPI
Professor-orientador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, aos meus irmãos, às minhas tias Erminda, Cláudia e Márcia, minha psicóloga Liliane Gil, minhas amigas Hellen e Érica, ao meu grupo “As sem floresta”, aos meus professores Adriana Lopes, Livia Rocha, Maykson Costa e Renato Sofia e ao meu namorado João Alexsander.

AGRADECIMENTOS

Primeiro, quero agradecer a Deus, pois é a minha força vital diária, em segundo aos meus pais, irmãos, tias, minhas amigas e ao meu namorado, pois sem vocês, sem as palavras incentivadoras e de apoio, e mesmo as que não pareciam ser, eu não teria conseguido escrever este trabalho, não teria conseguido me dedicar a fazê-lo pois acredito que todo apoio é necessário. Nunca terei palavras suficientes para todo o suporte. Foi uma tarefa difícil e desafiadora, testando os meus limites de foco, leitura e aprendizado, mas o conhecimento que eu adquiri escrevendo este nunca será apagado da minha memória. Gostaria também de, claro, agradecer ao meu orientador, Maykson Costa, pois sem o seu suporte, este trabalho não teria sido feito.

“O essencial é invisível aos olhos”

Saint-Exupéry

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DM1	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 1
ADA	<i>American Diabetes Association</i>
RIC	Relação insulina-caroidratos
TTGO	Teste de tolerância à glicose oral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	14
3 ENTENDENDO A DIABETES MELLITUS TIPO 1	14
3.1 PATOGÊNESE E CAUSALIDADES	14
3.2 HIPERGLICEMIA	16
3.3 PAPEL DOS CARBOIDRATOS NA GLICEMIA	17
4 A CONTAGEM DE CARBOIDRATOS	18
4.1 PRINCÍPIOS E FUNCIONALIDADES	18
4.2 RELAÇÃO INSULINA-CARBOIDRATOS.....	19
4.3 REALIZAÇÃO DA CONTAGEM E SEUS DESAFIOS.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	24

DESAFIOS DO MANEJO DA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS PARA TRATAMENTO DO DIABETES TIPO 1

Lara Loureiro da Silva Graça¹

Maykson Costa de Jesus²

RESUMO

O tratamento da diabetes *mellitus* tem experimentado avanços significativos nas últimas décadas, notavelmente através da adoção da contagem de carboidratos para aprimorar o controle dos níveis de glicose no sangue e evitar complicações crônicas. No entanto, essa abordagem enfrenta desafios consideráveis para os pacientes, tais como a variação na absorção de carboidratos e a dificuldade em estimar com precisão a quantidade de carboidratos nos alimentos, somados a uma compreensão limitada desse processo. Consequentemente, o presente estudo tem como objetivo destacar os principais obstáculos associados à gestão da contagem de carboidratos no tratamento da diabetes e explorar estratégias que podem ser adotadas para enfrentá-los. Uma vez que a gestão da contagem de carboidratos se mostra como uma ferramenta valiosa nesse tratamento, permitindo uma maior flexibilidade alimentar e uma melhor adaptação à vida cotidiana, é imperativo adotar uma abordagem empática e acessível para aprimorar a compreensão do manejo do controle glicêmico e a qualidade de vida dos pacientes. A superação desses desafios depende da colaboração estreita entre os pacientes, profissionais de saúde e a contínua pesquisa para melhorar técnicas e tecnologias. A superação desses obstáculos pode resultar em um controle glicêmico mais eficaz e em uma vida mais saudável para os pacientes com diabetes tipo 1.

Palavras-chave: Diabetes *mellitus*. Contagem de Carboidrato. Manejo e desafios.

¹ Acadêmica do Curso Superior de Nutrição, Centro de Ensino Superior de Ilhéus (CESUPI), Ilhéus/BA

² Mestre em Microbiologia e Professor do Centro de Ensino Superior de Ilhéus (CESUPI), Ilhéus/BA

ABSTRACT

The treatment of diabetes mellitus has experienced significant advances in recent decades, notably through the adoption of carbohydrate counting to enhance blood glucose control and prevent chronic complications. However, this approach faces considerable challenges for patients, such as variability in carbohydrate absorption and the difficulty in accurately estimating the amount of carbohydrates in food, combined with a limited understanding of this process. Consequently, the present study aims to highlight the main obstacles associated with carbohydrate counting management in diabetes treatment and explore strategies that can be adopted to address them. Since carbohydrate counting management proves to be a valuable tool in this treatment, allowing for greater dietary flexibility and better adaptation to everyday life, it is imperative to adopt an empathetic and accessible approach to improve the understanding of glycemic control management and the quality of life of patients. Overcoming these challenges depends on close collaboration between patients, healthcare professionals, and ongoing research to improve techniques and technologies. Overcoming these obstacles can result in more effective glycemic control and a healthier life for patients with type 1 diabetes.

Keywords: *Diabetes mellitus. Carbohydrate counting. Management and challenges.*

1 INTRODUÇÃO

A *Diabetes mellitus* (DM) é uma das doenças crônicas que mais vem sendo reavaliada por ter se tornado, mundialmente, uma questão de saúde pública. Hoje existem, no mundo, mais de 300 milhões de pessoas portadoras dessa doença e até 2025 existe a expectativa de um significativo aumento neste número. Com o prolongamento da longevidade, há um maior percentual de pessoas mais velhas compondo a pirâmide da população. Este fato, aliado ao crescimento do número de pessoas em áreas urbanas, tem contribuído para um aumento na população diabética (MS, 2006).

A DM é a denominação atribuída ao grupo de doenças que apresentam como característica comum a dificuldade do organismo em controlar os níveis de glicose do sangue, mantendo-os sempre acima do normal (<99 mg/dL) (ADA, 2021). Essa atribuição se dá devido aos seus diversos tipos, derivados de causas diferentes, variadas formas de desenvolvimento e mecanismos distintos para a desregulação da glicemia. Sua condição autoimune tem acarretando custos econômicos significativos e grande impacto na saúde, devido ao aumento de indivíduos que a possuem (Delli e Lernmark, 2013; DCCT, 1993).

Essa doença possui como característica a manifestação de níveis elevados de glicose no sangue devido a deficiência na produção ou ação da insulina. Existem diversos tipos de diabetes, sendo os mais comuns o tipo 1 e o tipo 2.

O diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) é uma disfunção metabólica crônica caracterizada pela deficiência de insulina devido à destruição das células produtoras de insulina no pâncreas. Sua função é transportar a glicose do sangue para o interior das células, para que esta seja usada como fonte de energia (Balda e Pacheco-Silva, 1999).

Balda e Pacheco-Silva (1999) ainda informam que quando ocorre um mau funcionamento do órgão as células tornam-se incapazes de reconhecerem a presença da mesma, ou seja, o pâncreas produz a insulina, mas ela não consegue distribuir a glicose no interior das células. Esse processo, mediado pelo sistema imunológico, resulta em níveis permanentemente elevados de açúcar no sangue que caracterizam a doença. O indivíduo se alimenta, recebe uma carga de glicose no sangue, mas as células não conseguem utilizá-la, mantendo a glicemia constantemente em níveis acima do desejado.

Portanto, o uso contínuo de insulina externa deve ser utilizado para compensar essa deficiência. Há casos ainda em que o indivíduo apresenta os dois problemas: além de produzir insulina insuficiente para sua demanda, ela ainda funciona de forma insatisfatória.

Essa glicemia elevada, chamada de hiperglicemia, provoca dois grandes problemas, o primeiro, a curto prazo, falta glicose nas células, o que faz com que as mesmas não funcionem de forma adequada, o segundo, a médio e longo prazo, normalmente após anos com esta deficiência, é a lesão dos vasos sanguíneos. O excesso de glicose é tóxico para as células que revestem os vasos sanguíneos, fazendo com que as artérias sofram progressivas lesões. Este quadro leva às complicações típicas do diabetes, entre as quais as mais comuns são os problemas renais, a perda da visão, as doenças cardiovasculares, as lesões neurológicas e a gangrena dos membros inferiores (Barbosa, Oliveira e Seara, 2009; Scheffel *et al.*, 2004).

Portanto, a hiperglicemia crônica é o principal fator desencadeador das complicações do DM. O desenvolvimento das macroangiopatias é comum, afetando as artérias coronarianas, membros inferiores e cerebrais. Além disso, outras complicações conhecidas no DM englobam as microangiopatias, que têm impacto específico na retina, no glomérulo renal e nos nervos periféricos (Barbosa, Oliveira e Seara, 2009; Scheffel *et al.*, 2004)

No Brasil, existem hoje aproximadamente 13 milhões de indivíduos que convivem com essa enfermidade, correspondendo a aproximadamente 6,9% da população. O tipo 1 da diabetes trata-se de uma condição crônica não contagiosa e hereditária que afeta cerca de 5% a 10% do total de casos de diabetes no país. Embora seja mais comum em adultos, também pode afetar crianças. O tratamento requer o uso diário de insulina e/ou outros medicamentos para regular os níveis de glicose no sangue. A sua causa ainda é desconhecida, e a melhor maneira de preveni-la é através da prática regular de atividades físicas, adoção de uma alimentação saudável, e a evitar o consumo de álcool, tabaco e substâncias entorpecentes. (SES, 2021).

A obesidade, sedentarismo e dieta inadequada baseada em alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares, gorduras e sódio, contribuem como fatores de risco na elevação do número de casos desta doença, entretanto a causa específica da diabetes tipo 1 ainda não é totalmente compreendida, mas acredita-se que a

interação de fatores genéticos e ambientais desempenha um papel importante (Eisenbarth e Jeffrey, 2008).

Portadores de diabetes precisam ter uma alimentação balanceada e fracionada, com todas as categorias de alimentos que auxiliam no metabolismo da glicose. Sendo assim, uma alimentação adequada é um passo necessário para prevenir e diminuir de forma efetiva as chances de pré-diabéticos desenvolverem a doença, sem a necessidade de medicação. Uma recomendação básica é evitar o consumo dos alimentos industrializados e de bebidas açucaradas, como refrigerantes, energéticos, suco de frutas e chás industrializados. Por isso, neste caso, a orientação e o acompanhamento nutricional, por um profissional especializado, é fundamental. A presença de nutrientes como carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas, minerais e fibras são fundamentais para garantir a saúde do paciente diabético (ADA, 2014).

Além dos fatores genéticos, ambientais e estilo de vida, existem outros fatores de risco que podem estar relacionados ao desenvolvimento da diabetes mellitus, como a idade avançada, histórico familiar da doença, histórico de diabetes gestacional, entre outros (ADA, 2014).

Entre as estratégias nutricionais utilizadas para o acompanhamento e controle da qualidade da alimentação está a contagem de carboidratos. Esta abordagem é utilizada desde 1935 na Europa. A partir de resultados obtidos em estudos que demonstraram os seus benefícios, foi adotada pela *American Diabetes Association* (ADA) em 1994 e começou a ser utilizada no Brasil em 1997, sendo recomendada para o tratamento da diabetes tipo 1 (Albuquerque *et al.*, 2012).

Essa técnica se diferencia por oferecer um amplo leque de opções alimentares, estando baseada na proposta da alimentação saudável, na qual devem ser utilizados todos os grupos de alimentos e na relação entre a quantidade adequada do alimento e sua associação com o uso de medicação apropriada para o controle da insulina. Entretanto, esta técnica só deve ser iniciada por indicação do endocrinologista, acompanhada por um nutricionista na elaboração e acompanhamento do plano alimentar mais indicado, tendo claro que cada indivíduo, em função de suas características (idade, sexo, grau de condicionamento físico, entre outros) necessitará de plano alimentar individual (Albuquerque *et al.*, 2012).

Visto isso, o presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica acerca da contagem de carboidratos para pacientes portadores da Diabetes *mellitus* tipo 1, visando as dificuldades comumente encontradas e demonstrando como é

possível realizar a técnica, além de debater as características do diabetes, métodos de prevenção, cuidados e tratamentos.

2 METODOLOGIA

As pesquisas referentes a esta revisão bibliográfica foram feitas utilizando-se as palavras-chave “diabetes *mellitus*, diabetes *mellitus* tipo 1, contagem de carboidratos, desafios da contagem de carboidratos”, nos idiomas português e inglês. Foram utilizados os indexadores MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), PubMed (*Public/Publisher* MEDLINE), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e *Google Scholar*, assim como livros, revistas e jornais. Para realização da pesquisa foram concentrados artigos entre os anos de 1993 a 2021 em língua portuguesa, inglesa e espanhola, e foram levantados x artigos, dos quais foram selecionados x que atenderam aos objetivos da pesquisa.

3 ENTENDENDO A DIABETES MELLITUS TIPO 1

3.1 PATOGÊNESE E CAUSALIDADES

A diabetes *mellitus* é uma condição complexa, influenciada por vários processos patogênicos. Dentre eles, destaca-se a metabolização anormal dos carboidratos, resultando em níveis elevados de glicose no sangue, conhecida como hiperglicemia. Essas anormalidades no metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas estão diretamente relacionadas à ação insuficiente da insulina nos tecidos-alvo. Caso não seja adequadamente tratado, essa enfermidade pode se tornar debilitante, causando insuficiência e disfunção orgânica crônica (Stumvoll *et al.*, 2005).

Ainda de acordo com Stumvoll *et al.*, (2005), a DM1 é uma forma específica da doença e ocorre quando o sistema imunológico do próprio organismo passa a atacar e destruir as células beta do pâncreas, que são responsáveis pela produção de insulina. Essa destruição é mediada por um mecanismo auto imune, levando a uma deficiência completa na secreção de insulina pelo órgão.

A deficiência na ação da insulina pode ocorrer por dois motivos principais: a secreção inadequada de insulina e/ou a diminuição das respostas dos tecidos à ação

hormonal. As vias de ação hormonais são complexas e podem ser comprometidas em um ou mais pontos, o que contribui para a insuficiente ação da insulina (ADA, 2011).

É importante destacar que o comprometimento na secreção de insulina e os defeitos na ação do hormônio frequentemente coexistem no mesmo paciente. Nesses casos, é desafiador determinar qual anormalidade, se isolada, é a causa primária da hiperglicemia - o aumento anormal dos níveis de glicose no sangue característico do diabetes (ADA, 2011).

As complicações a longo prazo do diabetes apontadas pela *American Diabetes Association* (2011) são diversas e podem afetar diferentes órgãos e sistemas do corpo. Algumas das principais complicações incluem:

Retinopatia: Esta condição pode levar à perda parcial ou total da visão devido a danos nos vasos sanguíneos da retina.

Nefropatia: Danos nos rins causados por problemas vasculares, podendo progredir para insuficiência renal.

Neuropatia periférica: Afeta os nervos dos membros, especialmente dos pés, aumentando o risco de úlceras, infecções e até amputações. Além disso, pode levar ao desenvolvimento da síndrome de Charcot, que afeta as articulações.

Neuropatia autonômica: Afeta os nervos que controlam as funções automáticas do corpo, causando sintomas gastrointestinais, geniturinários, cardiovasculares e disfunção sexual.

Além dessas complicações específicas, pacientes com diabetes também enfrentam maior risco de desenvolver doença aterosclerótica cardiovascular, arterial periférica e cerebrovascular. Essas condições envolvem o acúmulo de placas de gordura nas artérias, reduzindo o fluxo sanguíneo para órgãos importantes e aumentando o risco de ataques cardíacos, derrames e problemas circulatórios em geral, além do mais, a hipertensão (pressão arterial elevada) e anormalidades no metabolismo das lipoproteínas são notados como problemas frequentemente associados à diabetes, sendo esses contribuintes para o aumento do risco cardiovascular (Gavin III *et al.*, 1997).

O controle adequado do diabetes, incluindo o monitoramento dos níveis de glicose, a adoção de uma dieta saudável, o exercício físico regular e o uso de medicamentos quando necessário, são essenciais para prevenir ou minimizar essas complicações a longo prazo e melhorar a qualidade de vida dos pacientes diabéticos. Consultas regulares com profissionais de saúde também são fundamentais para o

acompanhamento e tratamento adequados dessa condição crônica (ADA, 2011).

3.2 HIPERGLICEMIA

A hiperglicemia é um estado de elevação anormal dos níveis de glicose (açúcar) no sangue, e é uma característica comum em condições como diabetes *mellitus*. A glicose é uma fonte importante de energia para o corpo, e seu equilíbrio no sangue é regulado por hormônios como a insulina, produzida pelo pâncreas. Quando esse sistema de regulação falha, os níveis de glicose no sangue podem aumentar, levando à hiperglicemia (Souza *et al.*, 2012).

Existem várias causas possíveis de hiperglicemia, incluindo a falta de insulina, resistência à insulina, doenças pancreáticas, medicamentos, estresse e infecções. Os sintomas comuns da hiperglicemia incluem sede excessiva, aumento da frequência urinária, cansaço, visão turva e perda de peso não intencional (Tschiedel, 2014).

A ADA define hiperglicemia como um nível de glicose no sangue acima de 180 mg/dL (miligramas por decilitro) duas horas após uma refeição, ou um nível de glicose em jejum acima de 130 mg/dL. No entanto, os valores-alvo podem variar de acordo com a idade, o tipo de diabetes e outros fatores individuais (ADA, 2011).

Além disso, a ADA ainda afirma que a hiperglicemia crônica do diabetes está associada a danos de longo prazo, disfunção e falência de vários órgãos, especialmente dos olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos. Além disso, sintomas acentuados de hiperglicemia incluem poliúria, polidipsia, perda de peso e, ocasionalmente, polifagia, além de visão turva. A hiperglicemia crônica também pode levar ao comprometimento do crescimento e aumentar a suscetibilidade a certas infecções (ADA, 2011).

As consequências agudas e potencialmente fatais do diabetes não controlado podem ser a hiperglicemia com cetoacidose ou a síndrome hiperosmolar não cetótica. É crucial monitorar cuidadosamente os níveis de glicose no sangue e adotar medidas adequadas para o controle do diabetes, como a administração adequada de insulina, a fim de prevenir essas complicações graves. Por consequência, se não for controlada adequadamente, pode levar a complicações graves, como danos aos vasos sanguíneos, nervos, olhos e rins. Além disso, pode aumentar o risco de doenças cardiovasculares, derrames, infecções recorrentes e problemas nos pés (Tschiedel, 2014).

O tratamento da hiperglicemia envolve uma abordagem multidisciplinar que pode incluir medicação prescrita pelo médico, como insulina ou medicamentos hipoglicemiantes orais, uma dieta equilibrada, rica em fibras, grãos integrais, vegetais e proteínas magras, atividade física regular para auxiliar na melhora da sensibilidade à insulina e a manter os níveis de açúcar no sangue dentro da faixa-alvo, acompanhamento dos níveis de glicose no sangue de maneira regular e ainda, conscientização sobre a doença e apoio de profissionais de saúde, como enfermeiros, nutricionistas e educadores, para que os indivíduos e a população como um todo, saiba lidar de maneira correta com a diabetes (Aguilar, Duarte e Carvalho, 2019).

3.3 PAPEL DOS CARBOIDRATOS NA GLICEMIA

Carboidratos, também conhecidos como açúcares ou hidratos de carbono, são uma classe importante de compostos orgânicos encontrados em alimentos e desempenham um papel fundamental na nutrição e no funcionamento do organismo humano. Eles consistem em átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio dispostos em uma proporção de 1:2:1. Os carboidratos são uma das principais fontes de energia para o corpo e desempenham vários papéis em processos metabólicos essenciais (Pigman, 2012).

Segundo Cummings e Stephen (2007), os carboidratos podem ser classificados em diferentes grupos com base em sua estrutura e função. Os principais tipos de carboidratos incluem:

- Monossacarídeos: são os açúcares simples, como a glicose, a frutose e a galactose, ou seja, são a forma mais básica de carboidratos e são absorvidos diretamente pelo corpo.
- Dissacarídeos: são compostos por dois monossacarídeos ligados covalentemente, neles incluem a sacarose (glicose + frutose), a lactose (glicose + galactose) e a maltose (glicose + glicose).
- Polissacarídeos: são complexos compostos por muitos monossacarídeos ligados em uma cadeia, sendo alguns deles o amido, encontrado em alimentos vegetais, e o glicogênio, armazenado nos músculos e no fígado humano.

Os carboidratos desempenham um papel vital no fornecimento de energia para o organismo. Quando consumidos, eles são metabolizados e convertidos em glicose, que é transportada pelo sangue para ser utilizada como fonte de energia pelas células.

Além disso, os carboidratos também desempenham um papel importante na manutenção da função cerebral, especialmente a glicose, que é a principal fonte de energia para o cérebro (Gropper, Smith e Groff, 2011).

É importante notar que nem todos os carboidratos são iguais em termos de qualidade nutricional. Os carboidratos simples, como os encontrados em açúcares adicionados e alimentos processados, podem levar a picos rápidos nos níveis de açúcar no sangue e não oferecem muitos benefícios nutricionais. Por outro lado, os carboidratos complexos, como os encontrados em grãos integrais, legumes e vegetais, são ricos em fibras, vitaminas e minerais, e fornecem uma fonte de energia mais sustentável (Slavin, 2013).

4 A CONTAGEM DE CARBOIDRATOS

4.1 PRINCÍPIOS E FUNCIONALIDADES

A contagem de carboidratos é uma estratégia utilizada no manejo de diabetes, especialmente no caso de diabetes tipo 1, com o objetivo de controlar a ingestão de carboidratos e, assim, regular os níveis de glicose no sangue. Ela envolve a identificação e quantificação dos carboidratos presentes nos alimentos consumidos, permitindo que as pessoas com diabetes ajustem suas doses de insulina ou outros medicamentos, se necessário, de acordo com a quantidade de carboidratos ingerida em cada refeição. Esta técnica permite uma administração mais precisa da dose de insulina, ajudando a manter níveis glicêmicos dentro da faixa alvo. A contagem de carboidratos também pode ser útil para pessoas que desejam controlar seu peso ou melhorar sua saúde metabólica (ADA, 2019).

A contagem de carboidratos baseia-se na ideia de que os carboidratos têm o maior impacto na glicemia após a ingestão, uma vez que são convertidos em glicose. Portanto, sua monitorização ajuda a prever e controlar as variações nos níveis de açúcar no sangue. Esses produtos são encontrados em uma ampla variedade de alimentos, como pães, massas, arroz, frutas, legumes e doces, e a contagem desses carboidratos é crucial para determinar a dose de insulina necessária para cobrir a refeição. Essa técnica é especialmente útil para pessoas que utilizam insulina ou medicamentos que estimulam a secreção de insulina, pois permite uma abordagem mais individualizada ao ajuste das doses (Scheiner, 2020).

Sua importância é amplamente reconhecida e é recomendada por organizações de saúde e especialistas na área. O *American Diabetes Association* destaca que "a contagem de carboidratos é uma ferramenta flexível que pode ser usada com sucesso para melhorar o controle glicêmico" (ADA, 2019). A associação também fornece diretrizes detalhadas sobre como realizá-la, incluindo informações sobre a quantidade de carboidratos em alimentos comuns e como calcular a dose de insulina necessária.

Um estudo publicado na revista *Diabetes Care* mostrou que a esta técnica pode melhorar significativamente o controle glicêmico em pessoas com diabetes tipo 1. Os autores concluíram que esta "é uma ferramenta eficaz que pode ajudar a otimizar o manejo da diabetes tipo 1" (Franz *et al.*, 2002).

Além disso, a contagem de carboidratos permite que as pessoas com diabetes tenham um maior controle sobre sua dieta e façam escolhas alimentares mais conscientes, promovendo um estilo de vida saudável e equilibrado. É importante ressaltar que esta deve ser realizada com o auxílio de tabelas de alimentos ou aplicativos de celular que forneçam informações nutricionais. Também é essencial que os pacientes sejam educados sobre como converter a quantidade de compostos glícidos em uma dose de insulina, com base em fatores como a relação insulina-carboidratos (RIC) e a sensibilidade à insulina (Dantas *et al.*, 2023).

Por isso, o manejo da diabetes através da contagem de carboidratos possui grande valor na monitorização e no controle da ingestão desses compostos para regular os níveis glicêmicos. Ela é apoiada por organizações confiáveis e é respaldada por evidências científicas, tornando-a uma ferramenta valiosa para um melhor controle da DM nesses indivíduos.

4.2 RELAÇÃO INSULINA-CARBOIDRATOS

A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas que desempenha um papel crucial na regulação dos níveis de glicose no sangue. Ela age facilitando a captação de glicose pelas células, estimulando a síntese de glicogênio no fígado e nos músculos, e inibindo a liberação de glicose pelo fígado. Os carboidratos têm uma relação direta com a secreção de insulina no organismo. Quando consumidos, os carboidratos são quebrados em glicose, que é absorvida na corrente sanguínea. A insulina é produzida pelo pâncreas em resposta ao aumento dos níveis de glicose no sangue. Sua principal função é permitir que as células absorvam e utilizem a glicose

como fonte de energia (Araujo, Silva e Souza, 2022).

A relação entre a insulina e os carboidratos se torna evidente quando se compreende como o corpo responde à ingestão de carboidratos. Quando uma pessoa consome alimentos ricos em carboidratos, como pão, massa, arroz ou açúcares, ocorre um aumento nos níveis de glicose no sangue. Em resposta a esse aumento, o pâncreas libera insulina para permitir que as células absorvam a glicose e a utilizem como fonte de energia ou armazenem-na na forma de glicogênio (Costa *et al.*, 2011).

Ainda destacando o estudo de Franz *et al.*, (2002), os autores afirmam que a secreção de insulina é fortemente influenciada pela ingestão de carboidratos. Carboidratos de alto índice glicêmico aumentam a glicose sanguínea de forma mais acentuada, desencadeando uma resposta mais rápida na liberação de insulina. Isso significa que a escolha dos tipos de carboidratos e sua quantidade podem afetar a quantidade de insulina secretada.

A relação insulina-carboidratos é fundamental para manter a homeostase da glicose no organismo. Um estudo clássico que investigou essa relação é o trabalho de Kahn *et al.*, (2005), que examinou o papel da insulina na regulação do metabolismo da glicose. Nesse estudo, os pesquisadores demonstraram que a insulina desempenha um papel essencial na promoção da captação de glicose pelas células musculares e adiposas, mantendo assim a glicose sanguínea em níveis normais.

Além disso, a relação entre a insulina e os carboidratos é de extrema importância no contexto da diabetes *mellitus*, onde indivíduos com diabetes tipo 1 necessitam do uso de insulina exógena para controlar os níveis glicêmicos. Em diabetes tipo 2, as células frequentemente desenvolvem resistência à insulina, o que requer uma resposta terapêutica direcionada à melhoria da sensibilidade à insulina e à redução da ingestão de carboidratos (Lucena, 2007).

Outros estudos, como o de Franz *et al.*, (2008) destacam a eficácia da contagem de carboidratos na melhora do controle glicêmico em pacientes com diabetes tipo 1. A pesquisa demonstrou que a contagem de carboidratos estava associada a uma redução significativa na hemoglobina A1c, um marcador importante do controle glicêmico.

Já um estudo realizado por Carpenter e Coustan (1982) estabeleceu as bases para o teste de tolerância à glicose oral (TTGO) usado para diagnosticar a diabetes gestacional, mostrando como a ingestão de carboidratos e a resposta da insulina estão relacionadas.

Sendo assim, é possível observar que a resposta da insulina à ingestão de carboidratos varia dependendo do tipo e da quantidade de carboidratos consumidos. Carboidratos simples, como açúcares refinados, podem levar a picos rápidos de glicose no sangue, resultando em uma resposta aguda de insulina. Por outro lado, carboidratos complexos, como os encontrados em grãos integrais e legumes, são absorvidos mais lentamente e causam uma resposta de insulina mais gradual.

4.3 REALIZAÇÃO DA CONTAGEM E SEUS DESAFIOS

A contagem de carboidratos é uma técnica realizada a partir da estimativa da quantidade de carboidratos em alimentos e a correspondente administração de insulina por meio de rótulos nutricionais, tabelas de alimentos ou aplicativos para calcular a quantidade de carboidratos em cada refeição. No entanto, essa tarefa não é isenta de desafios, e pacientes com diabetes frequentemente enfrentam dificuldades na realização desta técnica (Marcelo *et al.*, 2020).

A contagem de carboidratos pode ser complicada devido à variabilidade na qualidade dos alimentos. Alimentos processados e refeições fora de casa podem ser particularmente desafiadores. Um estudo de Franz (2016) demonstrou que a variação na quantidade de carboidratos reais em alimentos processados pode ser significativa, dificultando a precisão na contagem de carboidratos.

Apesar dessas informações estarem disponíveis em fontes confiáveis, como os aplicativos encontrados na Google Play Store: Contagem de Carboidratos SBD, Glic, MyFitnessPal e Tabela Nutricional - TACO, alguns pacientes com diabetes podem enfrentar dificuldades no acesso a esses recursos, devido ao conhecimento limitado as novas tecnologias. Isso pode dificultar a obtenção de orientação adequada (Marcelo *et al.*, 2020).

O primeiro passo na contagem de carboidratos é identificar os alimentos que serão consumidos. Isso envolve a seleção de porções e a compreensão dos tipos de alimentos que contêm carboidratos, como pães, massas, arroz, frutas, vegetais, entre outros. Além dessa determinação, é essencial medir o tamanho da porção com precisão, pois isso afeta a contagem. Além disso, alguns alimentos têm carboidratos de absorção mais rápida que outros, então os pacientes podem precisar de fatores de correção para ajustar a dose de insulina, levando em consideração a velocidade da absorção. Segundo a Associação Americana de Diabetes, isso ajuda os pacientes a

equilibrar a ingestão de carboidratos com a dose de insulina necessária (Santos *et al.*, 2016).

Contudo, estimar o tamanho das porções pode ser um desafio encontrado. A pesquisa de Evert *et al.*, (2014) mostrou que a maioria dos pacientes com diabetes têm dificuldades em estimar o tamanho das porções de alimentos, o que pode levar a erros na contagem de carboidratos. Embora simples, instrumentos como copos de medição e balanças de cozinha, são aliados determinantes nesses casos, podendo simplificar esse processo.

Muitos alimentos industrializados contêm informações nutricionais nos rótulos, que incluem a quantidade de carboidratos por porção. Isso facilita a contagem de carboidratos. No entanto, é essencial estar ciente das porções recomendadas nos rótulos. Para alimentos não processados ou sem rótulos, os pacientes com diabetes podem recorrer a tabelas de composição de alimentos, que listam a quantidade de carboidratos em diferentes alimentos por porção. Além disso, aplicativos e recursos online, como os já citados, estão disponíveis para auxiliar nesse processo (Oliveira e Coelho, 2012).

Infelizmente, a interpretação das tabelas de alimentos e rótulos de produtos pode ser mais um desafio na vida do paciente diabético. Um estudo de Delahanty *et al.*, (2014) encontrou que muitos pacientes têm dificuldade em entender as informações nutricionais nos rótulos dos alimentos e em aplicá-las à contagem de carboidratos.

Com base na quantidade de carboidratos ingerida e outros fatores, como níveis prévios de glicose no sangue e fatores de correção, o paciente calcula a dose de insulina necessária. Isso pode ser feito utilizando uma seringa, caneta ou bomba de insulina (Alcântara, 2022).

Muitos pacientes com diabetes não recebem educação nutricional adequada para realizar a contagem de carboidratos. A pesquisa de Viana, Gross e Azevedo (2014) informou que a educação nutricional personalizada e de qualidade é essencial para capacitar os pacientes a realizar a contagem de carboidratos de forma eficaz, porém alguns pacientes com diabetes também podem enfrentar desafios adicionais devido à falta de recursos de apoio, como nutricionistas e educadores em diabetes, o que pode dificultar a obtenção de orientação adequada.

Ademais, fatores psicossociais, como as emoções e o ambiente de vivência também são fatores determinantes na adoção da contagem de carboidratos. Um estudo de Markowitz (2019) destacou que o estresse, a ansiedade e a pressão social

podem afetar a capacidade dos pacientes de aderir à contagem de carboidratos.

Além da quantidade, é importante levar em consideração fatores que podem afetar a absorção desses compostos, como a fibra alimentar e a presença de proteínas e gorduras, que podem atrasar a elevação da glicose no sangue. Outro detalhe é de que esse processo deve ser realizado com atenção nas informações fornecidas, principalmente nas porções informadas nos rótulos dos alimentos, portanto fazê-lo sob a orientação de um profissional de saúde, como um nutricionista ou endocrinologista, é imprescindível para garantir a segurança e eficácia desse método no tratamento do diabetes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada pessoa com diabetes é única, e a contagem de carboidratos deve ser adaptada às necessidades individuais. Fatores como idade, nível de atividade física, tipo de diabetes (Tipo 1 ou Tipo 2) e metabolismo desempenham um papel na determinação das metas de ingestão de carboidratos.

É determinante que os pacientes com diabetes recebam orientação de profissionais de saúde, como endocrinologistas, nutricionistas e educadores em diabetes, para aprender a contar carboidratos de forma eficaz. Além disso, o apoio emocional e o compartilhamento de experiências com outros pacientes podem ser valiosos.

A contagem de carboidratos, portanto, permite uma abordagem personalizada para o controle glicêmico. O monitoramento preciso dos carboidratos ingeridos ajuda os pacientes a evitar picos ou quedas acentuadas de glicose no sangue, o que pode reduzir o risco de complicações a longo prazo da diabetes.

Por isso, esta técnica demonstra-se valiosa para pacientes com distúrbios glicêmicos, permitindo um controle mais preciso deste produto. É uma prática baseada em evidências que requer educação e prática, e pode ser uma ferramenta poderosa no manejo da diabetes, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos pacientes.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C., DUARTE, R., CARVALHO, D. Nova abordagem para o tratamento da diabetes: da glicemia à doença cardiovascular. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 38, n. 1, p. 53-63, 2019.

ALBUQUERQUE, I. Z., *et al.* **Contagem de carboidratos e perfil metabólico de adolescentes com diabetes melito tipo 1 atendidos no Hospital das Clínicas/UFG**, Goiânia. 2012.

ALCÂNTARA, A. M. **Contagem de carboidratos e sua efetividade no controle glicêmico no diabetes *mellitus***. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes — 2011. **Diabetes care**, v. 34, n. Supplement_1, p. S11-S61, 2011.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes care**, v. 37, n. Supplement_1, p. S81-S90, 2014.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes — 2019 abridged for primary care providers. **Clinical diabetes: a publication of the American Diabetes Association**, v. 37, n. 1, p. 11, 2019.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes — 2021. **Diabetes care**, v. 44, n. Supplement_1, p. S15-S33, 2021.

ARAUJO, F. M. L., SILVA, L. R. B., SOUZA, M. L. R. Modulação dos níveis de insulina pelo consumo de carboidratos e os efeitos no tecido adiposo durante o emagrecimento: uma revisão. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 16, n. 100, p. 200-216, 2022.

BALDA, C. A., PACHECO-SILVA, A. Aspectos imunológicos do diabetes melito tipo 1. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 45, n. 2, p. 175–180, abr. 1999.

BARBOSA J. H. P., OLIVEIRA S. L., SEARA L. T. Produtos da glicação avançada dietéticos e as complicações crônicas do diabetes. **Rev Nutr.** 2009; 22 (1):113-24.

BELL, K. J., *et al.* Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. **Diabetes care**, v. 38, n. 6, p. 1008-1015, 2015.

BRASIL. **Diabetes Mellitus**. Ministério da Saúde - Secretaria de Atenção à Saúde - Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2006.

CARPENTER, Ma. W., COUSTAN, D. R. Criteria for screening tests for gestational diabetes. **American journal of obstetrics and gynecology**, v. 144, n. 7, p. 768-773, 1982.

COSTA, A. C. P., *et al.* Aspectos metabólicos e nutricionais da contagem de carboidratos no tratamento do diabetes *mellitus* tipo 1. **Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr**, v. 36, n. 1, p. 151-62, 2011.

CUMMINGS, J. H., STEPHEN, A. M. Carbohydrate terminology and classification. **European journal of clinical nutrition**, v. 61, n. 1, p. S5-S18, 2007.

DANTAS, N. S., *et al.* Uso de aplicativos para contagem de carboidratos como ferramenta de auxílio no autogerenciamento do diabetes *mellitus* tipo 1: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, p. e3912139270-e3912139270, 2023.

DELAHANTY, L. M., *et al.* Effects of weight loss, weight cycling, and weight loss maintenance on diabetes incidence and change in cardiometabolic traits in the Diabetes Prevention Program. **Diabetes Care**, v. 37, n. 10, p. 2738-2745, 2014.

DELLI, A. J., LERNMARK, Å. **Type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus: etiology, pathogenesis, prediction, and prevention**. Endocrinology Adult and Pediatric: Diabetes *Mellitus* and Obesity E-Book, v. 202, 2013.

DIABETES. Secretaria de Saúde do Distrito Federal (SES), 2021. Disponível: <<https://www.saude.df.gov.br/diabetes-2>> Acesso em 05 set 2023

EISENBARTH, G. S., JEFFREY, J.. The natural history of type 1A diabetes. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 2, p. 146–155, mar. 2008.

EVERT, A. B., *et al.* Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. **Diabetes care**, v. 37, n. Supplement_1, p. S120-S143, 2014.

FRANZ, M. J., *et al.* Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. **Diabetes care**, v. 25, n. 1, p. 148-198, 2002.

FRANZ, M. J., *et al.* Evidence-based nutrition practice guidelines for diabetes and scope and standards of practice. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 4, p. S52-S58, 2008.

FRANZ, M. J. Diabetes nutrition therapy: effectiveness, macronutrients, eating patterns and weight management. **The American journal of the medical sciences**, v. 351, n. 4, p. 374-379, 2016.

GAVIN III, J. R., *et al.* Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes *mellitus*. **Diabetes care**, v. 20, n. 7, p. 1183, 1997.

GROPPER, S. A. S., SMITH, J. L., GROFF, J. L. **Nutrição avançada e metabolismo humano**. Cengage Learning, 2011.

KAHN, R., *et al.* The metabolic syndrome: time for a critical appraisal: joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. **Diabetes care**, v. 28, n. 9, p. 2289-2304, 2005.

LUCENA, J. B. S. **Diabetes *mellitus* tipo 1 e tipo 2**. Monografia. São Paulo (SP): Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, 2007.

MARCELO, C. A. S., *et al.* Aplicativos móveis sobre diabetes *mellitus* - Revisão Narrativa. **Journal of Health Informatics**, v. 12, n. 2, 2020.

MARKOWITZ, B. **The Three I's of Diabetes Integration in Emerging Adulthood: Developing a Framework to Individualize Diabetes Care.** University of Toronto (Canada), 2019.

OLIVEIRA, B. S., COELHO, S. C. Contagem de carboidratos aplicado ao planejamento nutricional de pacientes com diabetes melittus. **Nutrição Clínica**, v. 27, n. 4, p. 273-9, 2012.

PIGMAN, W. (Ed.). **The carbohydrates: chemistry and biochemistry.** Elsevier, 2012.

SANTOS, S. S., *et al.* **Desvendando a contagem de carboidratos no tratamento do Diabetes Mellitus.** 2016.

SCHEFFEL R. S., *et al.* Prevalência de complicações micro e macrovasculares e de seus fatores de risco em pacientes com diabetes melito do tipo 2 em atendimento ambulatorial. **Rev Assoc Med Bras.** 2004; 50(3):263-7

SCHEINER, G. **Think like a pancreas: A Practical guide to managing diabetes with insulin.** Hachette Go, 2020.

SLAVIN, J. L. Carbohydrates, dietary fiber, and resistant starch in white vegetables: Links to health outcomes. **Advances in nutrition**, v. 4, n. 3, p. 351S-355S, 2013.

SOUZA, C. F., *et al.* Pré-diabetes: diagnóstico, avaliação de complicações crônicas e tratamento. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 56, p. 275-284, 2012.

STUMVOLL, M., GOLDSTEIN, B. J., VAN HAEFTEN, T. W. Type 2 diabetes: principles of pathogenesis and therapy. **The Lancet**, v. 365, n. 9467, p. 1333-1346, 2005.

THE DIABETES CONTROL AND COMPLICATIONS TRIAL RESEARCH GROUP (DCCT). The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes *mellitus*. **N Engl J Med.** 1993; 329(14): 977.

TSCHIEDEL, B., *et al.* Complicações crônicas do diabetes. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v. 102, n. 5, p. 7-12, 2014.

VIANA, L. V., GROSS, J. L., AZEVEDO, M. J. Dietary intervention in patients with gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials on maternal and newborn outcomes. **Diabetes care**, v. 37, n. 12, p. 3345-3355, 2014.