

Conhecimentos dos nutricionistas sobre o manejo do *Diabetes mellitus* tipo 1 quanto a contagem de macronutrientes e as unidades de insulina

Knowledge of nutritionists on the management of type 1 *Diabetes mellitus* regarding macronutrient counts and insulin units

Conocimiento de los nutricionistas sobre el manejo de la *Diabetes mellitus* tipo 1 encunanto a recuento de macronutrientes y unidades de insulina

Recebido: 27/08/2023 | Revisado: 16/09/2023 | Aceitado: 19/09/2023 | Publicado: 21/09/2023

Martha Elisa Ferreira de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5906-2244>

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

E-mail: martha.almeida@ufv.br

Jhonatan Alves de Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5944-5854>

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

E-mail: nutrijhonatanmiranda@gmail.com

Luis Otávio Aguiar Cavicchia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9835-8566>

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

E-mail: luis.o.cavicchia@gmail.com

Resumo

O *Diabetes mellitus* tipo 1 é uma desordem metabólica que tem como característica a destruição das células β -pancreáticas através da resposta autoimune, gerando um déficit na síntese de insulina que resulta em um quadro de hiperglicemia e necessita do tratamento à base de insulina. A contagem de carboidratos é o método mais eficiente para o controle glicêmico e o cálculo de insulina por refeição. O objetivo deste trabalho foi avaliar os conhecimentos dos nutricionistas egressos da UFV/CRP sobre o manejo deste tipo de diabetes quanto a contagem de macronutrientes e as unidades de insulina. O estudo exploratório e descritivo foi realizado por um questionário elaborado no *Google Forms*, contendo perguntas para a descrição geral dos avaliados e 10 questões para avaliar o nível de conhecimentos. Os dados estão apresentados nas frequências absoluta e relativa. Quanto ao conhecimento, 54,54% apresentaram a classificação bom, e apenas 3,03% foi ruim. Na distribuição dos pontos a maioria apresentou notas entre 7 a 9 pontos, sendo que nenhum dos participantes obteve as notas 1, 2 e 10. Conclui-se que a maioria dos participantes tinham conhecimentos sobre o manejo desta patologia quanto a contagem de macronutrientes e as unidades de insulina, entretanto justifica-se a necessidade de treinamentos como palestras e minicursos para este público, visto que alguns erraram algumas questões básicas e específicas sobre o assunto.

Palavras-chave: Hormônio; Alimentos; Saúde; Pacientes.

Abstract

Type 1 *Diabetes mellitus* is a metabolic disorder characterized by the destruction of pancreatic β -cells through an autoimmune response, generating a deficit in insulin synthesis that results in hyperglycemia and requires insulin-based treatment. Carbohydrate counting is the most efficient method for glycemic control and calculating insulin per meal. The objective of this work was to evaluate the knowledge of nutritionists graduating from UFV/CRP on the management of this type of diabetes in terms of counting macronutrients and insulin units. The exploratory and descriptive study was carried out using a questionnaire prepared in *Google Forms*, containing questions for the general description of those evaluated and 10 questions to assess the level of knowledge. Data are presented in absolute and relative frequencies. As for knowledge, 54.54% were rated good, and only 3.03% were rated bad. In the distribution of points, the majority presented scores between 7 and 9 points, with none of the participants obtaining scores 1, 2 and 10. It is concluded that the majority of participants had knowledge about the management of this pathology in terms of counting macronutrients and insulin units, however, the need for training such as lectures and mini-courses for this audience is justified, as some people got some basic and specific questions wrong on the subject.

Keywords: Hormone; Foods; Health; Patients.

Resumen

La *Diabetes mellitus* tipo 1 es un trastorno metabólico caracterizado por la destrucción de las células β pancreáticas mediante una respuesta autoinmune, generando un déficit en la síntesis de insulina que resulta en hiperglucemia y requiere tratamiento basado en insulina. El recuento de carbohidratos es el método más eficaz para el control de la glucemia y el cálculo de la insulina por comida. El objetivo de este trabajo fue evaluar los conocimientos de los nutricionistas egresados de la UFV/CRP sobre el manejo de este tipo de diabetes en términos de conteo de macronutrientes y unidades de insulina. El estudio exploratorio y descriptivo se realizó mediante un cuestionario elaborado en Google Forms, que contiene preguntas para la descripción general de los evaluados y 10 preguntas para evaluar el nivel de conocimientos. Los datos se presentan en frecuencias absolutas y relativas. En cuanto al conocimiento, el 54,54% lo calificó como bueno y sólo el 3,03% lo calificó como malo. En la distribución de puntos la mayoría presentó puntajes entre 7 y 9 puntos, no obteniendo ninguno de los participantes puntajes 1, 2 y 10. Se concluye que la mayoría de los participantes tenían conocimientos sobre el manejo de esta patología en cuanto al conteo de macronutrientes y unidades de insulina, sin embargo, se justifica la necesidad de capacitación como conferencias y minicursos para este público, ya que algunas personas se equivocaron en algunas preguntas básicas y específicas sobre el tema.

Palabras clave: Hormona; Alimentos; Salud; Pacientes.

1. Introdução

O *Diabetes mellitus* é uma doença metabólica decorrente da deficiência na síntese de insulina ou na sua ação, tendo como consequência a hiperglicemia persistente (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020; Westman, 2021). Tal doença pode ser classificada em diabetes tipo 1 (DM1), diabetes tipo 2, diabetes gestacional e diabetes oriundos dos defeitos genéticos (Pires & Cozzolino, 2013; Galicia-Garcia *et al.*, 2020). O diabetes *mellitus* tipo 1 é uma doença autoimune na qual ocorre a destruição das células beta pancreáticas, que resulta na deficiência na produção de insulina, cuja fisiopatologia envolve a predisposição genética e os fatores ambientais (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020; Galicia-Garcia *et al.*, 2020; Taylor, 2022).

Quando a doença está descompensada e com um manejo de controle incorreto, geralmente ocorre a hiperglicemia que está associada aos distúrbios micro e macrovasculares da retinopatia, neuropatia, doença cerebrovascular, doença coronariana, e a doença arterial periférica que pode resultar na amputação dos membros inferiores (Xavier, 2018; Moon *et al.*, 2020; Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020).

Em relação ao seu tratamento, o principal objetivo é o controle metabólico que diminui as complicações microvasculares, e pode reduzir as chances de doenças cardiovasculares (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020). O tratamento do diabetes mellitus tipo 1 é pautado no uso de insulina, na alimentação balanceada, nos medicamentos antidiabéticos e na prática de atividade física (Pires & Cozzolino, 2013; Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020). A escolha das substâncias antidiabéticas é fundamentada em sua ação para reduzir as concentrações glicêmicas e permanecer na faixa de normalidade (Pires & Cozzolino, 2013).

O primeiro tratamento para o diabetes *mellitus* tipo 1 ocorreu com a insulina regular e suas múltiplas aplicações diárias, e posteriormente as insulinas de ações intermediárias ou ações mais prolongadas. Atualmente existem tipos de insulina que variam de acordo o período de concentração máxima (pico de ação) e seu tempo de ação no organismo. Uma alternativa tem sido a insulina inalável, que se encontra disponível na forma de pó, e sua absorção e pico de ação é mais rápida quando comparada aos seus análogos de ação rápida, que são aplicados de forma subcutânea (Pires & Chacra, 2008).

Para os pacientes com diabetes *mellitus* é necessário a intervenção de uma equipe multiprofissional para desenvolverem estratégias conjuntas (Brasil, 2006; Brasil, 2013), e neste sentido torna-se fundamental o papel do nutricionista na elaboração de um plano alimentar individualizado associado às unidades de insulina (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2016). Um item fundamental no tratamento do diabetes tipo 1 é o uso da insulina, e assim deve haver o treinamento dos profissionais da saúde em relação a aplicação correta desse hormônio, e do conhecimento sobre a técnica da contagem de

macronutrientes que é o método mais efetivo em relação ao controle glicêmico e o cálculo da dosagem de insulina (Souza & Zanetti, 2000; Lamounier, 2020).

Mediante a reduzida quantidade de trabalhos realizados pelos profissionais de saúde sobre a contagem de macronutrientes, e da inexistência de trabalhos científicos realizados com profissionais nutricionistas, esse estudo teve como objetivo analisar os conhecimentos dos nutricionistas egressos da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba (UFV/CRP) sobre o manejo do diabetes *mellitus* tipo 1 quanto a contagem de macronutrientes e as unidades de insulina.

2. Metodologia

Este estudo de caráter exploratório, descritivo e quantitativo (Estrela, 2018), ocorreu após o(a) participante emitir a concordância no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos àqueles indivíduos que não enviaram as respostas dos questionários após 8 dias do recebimento inicial da mensagem com o convite para participar do estudo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), CAAE 64105422.4.0000.5153.

Utilizou-se um questionário elaborado no *Google Forms* e disponibilizado para todos os ex-alunos (n=127) do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba (UFV/CRP) via grupo de *WhatsApp*. Após decorrido o tempo de 8 dias as respostas não foram mais aceitas. O questionário foi dividido em 2 partes, sendo que na parte A estavam as questões gerais, e na parte B as 10 questões específicas para avaliar o nível de conhecimentos de cada participante sobre o manejo do diabetes *mellitus* tipo 1 quanto a contagem de macronutrientes e as unidades de insulina. Cada pergunta foi avaliada no valor de um (01) ponto sob o critério: questão certa e questão errada. Em função da porcentagem de respostas certas o nível de conhecimentos foi classificado em: *Excelente*: quando o número de respostas certas variou de 9 a 10 pontos; *Bom*: quando o número de respostas certas variou de 7 a 8 pontos; *Regular*: quando o número de respostas certas variou de 5 a 6 pontos; *Ruim*: quando o número de respostas certas variou de 3 a 4 pontos; e *Péssimo*: quando o número de respostas certas foi abaixo de 3 pontos (Araújo *et al.*, 2010).

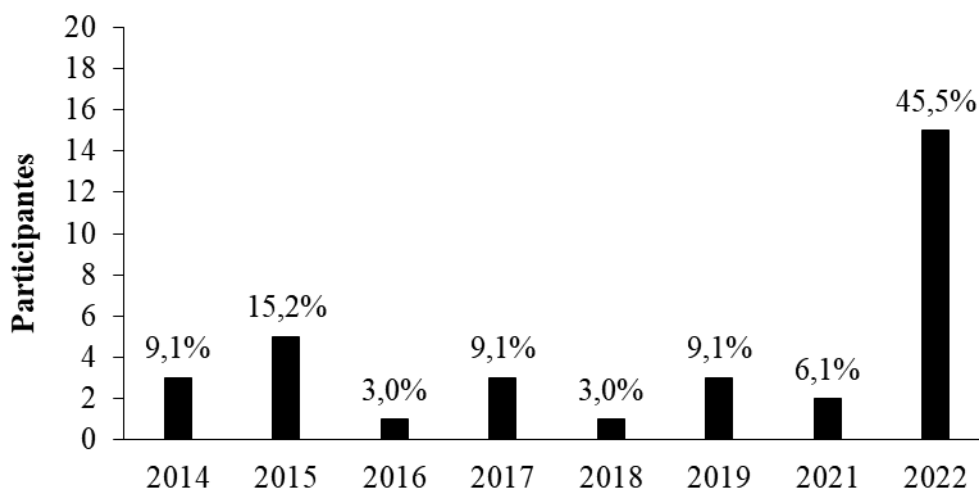
Para realizar os cálculos dos nutrientes para as perguntas do questionário (parte B) foram utilizadas duas referências (Philippi, 2014; Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA, 2022).

As figuras do artigo foram elaboradas no *PowerPoint* com imagens de vetores disponíveis no *Google Imagens*. Os dados do estudo estão apresentados como frequências relativa e absoluta.

3. Resultados e Discussão

Participaram do estudo 33 nutricionistas egressos do Curso de Nutrição (UFV/CRP), dentre os quais 81,8% (n = 27) eram do gênero feminino, e 45,5% (n=15) se formaram em agosto de 2022 (gráfico 1). Quanto a área de atuação, 62,5% (n=20) estavam trabalhando na sua área de formação (Nutrição), e destes 5 atuavam em Nutrição Social, 8 em Nutrição Clínica, 1 em Nutrição Clínica e Social, 2 em UAN, 1 em Nutrição Esportiva, 1 em Docência, 1 em Atendimento Nutricional, e 1 em um Empório de Produtos Naturais.

Gráfico 1 - Frequência relativa dos participantes do estudo, segundo o ano de graduação.



Fonte: Autores (2023).

Esperou-se uma maior adesão ao estudo, entretanto os alunos que se formaram próximo ao envio do questionário foram mais participativos, sugerindo que os demais ao abrirem o questionário obtiveram dúvidas nas perguntas específicas e não finalizaram sua participação.

Todos os entrevistados nesse estudo ressaltaram que era importante uma equipe multiprofissional para a abordagem do paciente com diabetes *mellitus* tipo 1, sendo que 32 participantes (97%) destacaram que o médico era o único responsável por calcular a relação insulina/carboidratos. Torres *et al.* (2008) enfatizam que a atuação de diferentes profissionais promovem benefícios ao paciente diabético tipo 1 e à equipe.

Segundo Molmelstet *et al.* (2016), o diabético que utiliza insulina deve ser acompanhado por profissionais de saúde da atenção básica que possuem conhecimentos, habilidades e atitudes para atuar na prática educativa para o autocuidado que garantirá mudanças de comportamento e uma participação efetiva no seu tratamento.

Zanoni *et al.* (2009) destacam sobre a importância de capacitações para ampliar o conhecimento teórico e prático sobre este assunto pela equipe multiprofissional que irá atender o paciente diabético, pois algumas vezes o médico não compreende bem as orientações repassadas aos pacientes, e falha em converter as informações da literatura (consensos, artigos e livros) em itens práticos da ferramenta clínica.

A equipe multidisciplinar é muito importante para a redução da morbimortalidade associada à doença, sendo que seu principal papel é a educação continuada que pode ser realizada através de dinâmicas de grupo, folhetos informativos, palestras e colônias educativas de final de semana. As colônias educativas permitem associar lazer e cultura, e seus primeiros relatos ocorreram em 1925 nos EUA. Atualmente tais colônias estão em diversos países, e no Brasil os primeiros programas foram criados desde 1969 no Rio de Janeiro e São Paulo (Maia & Araújo, 2002).

Segundo Heleno *et al.* (2009), o diagnóstico do diabetes é impactante e difícil de ser aceito pelo paciente e seus familiares, sendo que o acampamento de férias é um ambiente adequado para aprender sobre a doença e garantir sua autonomia na automonitorização, e ampliar os laços com a equipe multiprofissional que atuam nestes programas, e impedir que o aprendizado se perca com o tempo e as dificuldades diárias.

Mediante a importância dos folhetos e outros materiais educativos, Lima (2005) elaborou um manual com vários tipos de porções alimentares cujos desenhos foram criados de maneira que os alimentos/porções possuíssem peso ou volume real, sendo que tal material obteve uma avaliação qualitativa positiva pelos pacientes com diabetes *mellitus* tipo 1.

Dentre os avaliados deste estudo, somente 26 (78,8%) afirmaram que aprendeu sobre a contagem dos macronutrientes e sua relação com a insulina durante sua graduação, entretanto 32 (97%) sabiam sobre este assunto, e 26 (78,8%) conheciam sobre os métodos de contagem de macronutrientes em relação a insulina.

Oliveira & Coelho (2012) destacam que a contagem de carboidratos é essencial para melhorar o controle glicêmico com a redução da HbA1C, sendo que a atuação da equipe multidisciplinar é fundamental para o sucesso do tratamento do paciente diabético, mas pouco enfoque tem sido dado ao tema nos cursos de graduações em saúde.

No seu estágio curricular ou extracurricular, 29 (87,9%) dos avaliados deste estudo afirmaram que utilizaram a contagem de macronutrientes associado a unidade de insulina em pacientes com diabetes *mellitus* tipo 1, e na sua prática clínica 24 (72,7%) já utilizou a contagem de carboidratos associado às unidades de insulina em pacientes com diabetes *mellitus* tipo 1, sendo que 23 (69,7%) já fez algum curso presencial ou *online* sobre este tema, mas somente 18 (58,15%) se sentia seguro para orientar sobre a relação da insulina e os macronutrientes do plano alimentar no atendimento de pacientes com este tipo de diabetes.

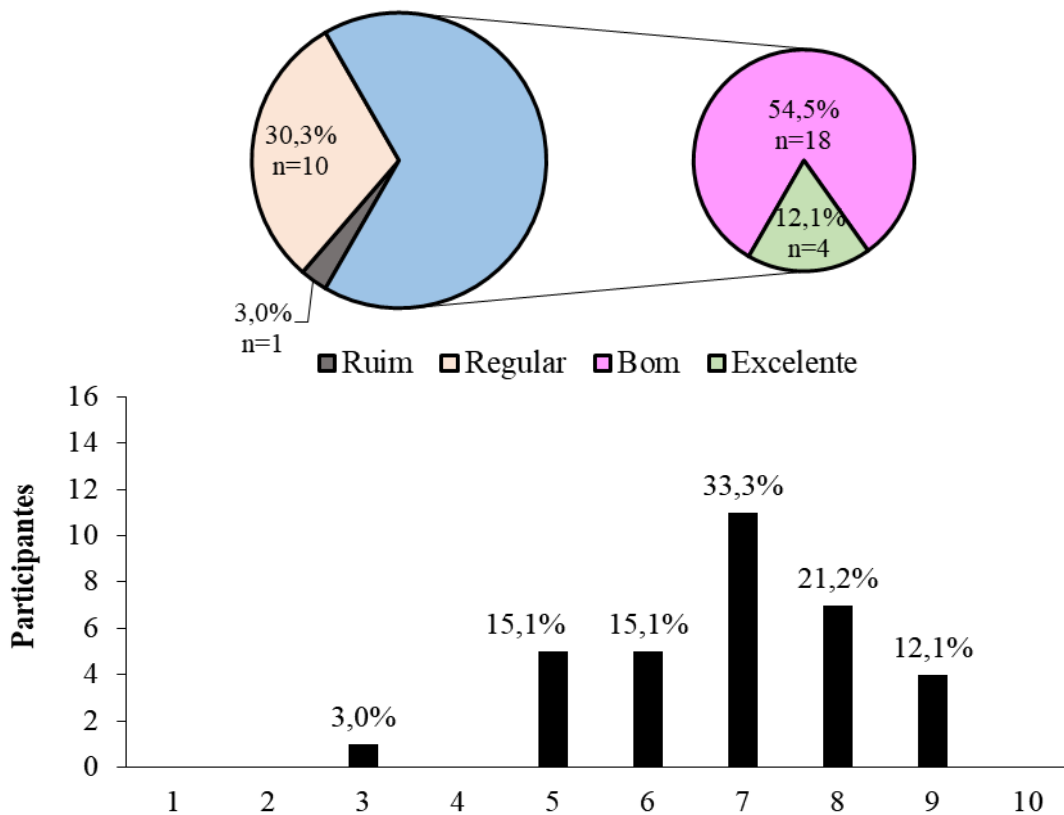
Torres *et al.* (2008) avaliaram os graduandos de nutrição e de enfermagem, sendo que o questionário aplicado no final da disciplina denominada “Equipe Multidisciplinar na Educação” demonstrou que os alunos tiveram maior conhecimento teórico e uma visão mais ampla sobre a importância da atuação multidisciplinar no tratamento do paciente com diabetes *mellitus*, principalmente o tipo 1 que demanda maiores cuidados com a terapia medicamentosa pela aplicação da insulina.

É importante que o nutricionista tenha conhecimentos sobre o diabetes *mellitus* e suas diversas formas de tratamento, principalmente a dietoterápica para os indivíduos que utilizam insulina, pois o plano alimentar individualizado deve ser definido, prescrito e acompanhado durante o processo educativo contínuo (Molmelstet *et al.*, 2016). Somente na ausência do profissional nutricionista o atendimento nutricional destes pacientes deve ficar na responsabilidade de outros profissionais da área da saúde, que muitas vezes desconhecem os métodos específicos de abordagem das questões alimentares, assim como os modos efetivos de intervenção (Boog, 1999).

Molmelstet *et al.* (2016) ao avaliarem 13 profissionais de uma equipe de saúde de uma Unidade Básica de Blumenau (SC), identificaram falhas e contradições no conhecimento sobre a conduta alimentar dos pacientes com diabetes *mellitus*, o que enfatiza a necessidade de treinamento contínuo para estes profissionais que estarão atuando diretamente com estes pacientes.

Quanto aos diferentes tipos de insulina, somente 28 (84,8%) dos entrevistados afirmaram que tinham conhecimentos sobre o assunto. Ao ser avaliado o nível de conhecimento, através das questões específicas, a maioria apresentou a classificação de bom (n = 18; 54,54%), e apenas 3,03% (n = 1) como ruim (gráfico 2).

Gráfico 2 - Classificação do nível de conhecimento e distribuição dos pontos dos nutricionistas avaliados.



Fonte: Autores (2023).

No diabetes *mellitus* tipo 1 há uma destruição das células betas do pâncreas com caráter imunológico, sendo que o tratamento farmacológico para este caso é a aplicação de insulina via subcutânea (Oliveira & Coelho, 2012; Du *et al.*, 2022). Assim, é de fundamental importância que os profissionais que irão acompanhar os pacientes (médico endocrinologista que avalia os parâmetros séricos e as complicações da doença, o enfermeiro que orienta sobre a aplicação medicamentosa, o psicólogo que avalia os aspectos emocionais do paciente e seus familiares, o educador físico que orienta sobre a prática de atividades físicas, e o nutricionista que elabora o plano alimentar e orienta nas escolhas alimentares e na sua associação com a contagem dos macronutrientes e a insulina aplicada) (Oliveira & Coelho, 2012) tenham noções básicas ou aprofundadas sobre os mecanismos de ações da insulina nos diferentes tecidos e dos tipos de insulina de ação rápida, intermédia, prolongada e inalável (Pires & Chacra, 2008; Mathieu; Gillard & Benhalima, 2017; Rodbard & Rodbard, 2020).

Em relação a distribuição dos pontos obtidos no questionário, a maioria dos nutricionistas entrevistados apresentaram notas entre 7 a 9 pontos, sendo que nenhum dos participantes apresentou as notas 1, 2 e 10 (gráfico 2).

Zanoni *et al.* (2009) ao avaliarem a eficácia do ensino teórico e prático para médicos residentes de endocrinologia e da clínica médica, através de questionários aplicados antes e depois de um curso, observaram um aumento de 12% nos acertos comparando o primeiro e o último questionário. O maior aprendizado foi quanto os conhecimentos práticos sobre a contagem de carboidratos e a correção da dose de insulina conforme sua glicemia capilar. Quando os médicos, participantes do estudo, se comportaram como diabéticos insulino-dependentes, 82,9% tiveram dificuldades na contagem dos carboidratos, e somente 40,4% apresentaram uma boa aderência ao tratamento proposto.

Quanto a regra geral para a relação de insulina/carboidratos, 87,9% dos entrevistados acertaram que 1 unidade de insulina contribui com a metabolização de 15g de carboidratos (Tabela 1).

Tabela 1 - Frequência absoluta e relativa dos acertos e erros dos participantes avaliados.

Pergunta	Acertou	Errou
Segundo a regra geral da razão insulina/carboidratos, 1 unidade de insulina é capaz de metabolizar quantos gramas de carboidratos?	29 (87,9%)	4 (12,1%)
No método da contagem dos carboidratos pela lista de equivalentes, 15 g de carboidratos corresponde a uma porção de alimento?	19 (57,6%)	14 (42,4%)
Em qualquer tipo de diabetes <i>mellitus</i> pode-se utilizar esse método da contagem de macronutrientes?	17 (51,5%)	16 (48,5%)
No cálculo de contagem de carboidratos pelo método por gramas é necessário o valor das gramas dos macronutrientes de todos os alimentos das refeições?	29 (87,9%)	4 (12,1%)
Todos os indivíduos com diabetes <i>mellitus</i> tipo 1 apresentam os sintomas da hiperglicemia?	30 (90,9%)	3 (9,1%)

Fonte: Autores (2023).

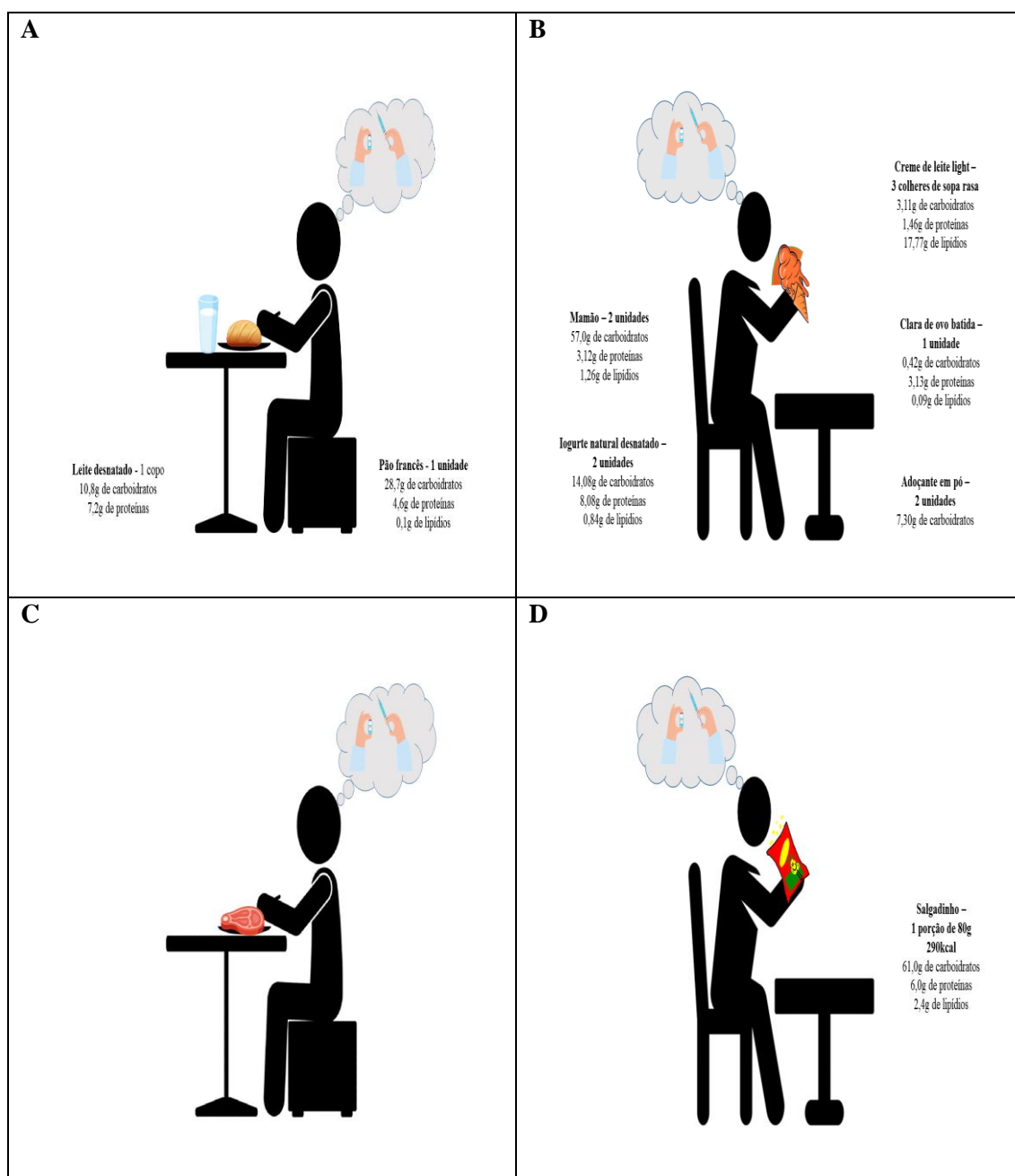
Dentre os entrevistados, 48,5% (n=16) errou sobre o método da contagem de macronutrientes nos diabetes *mellitus* tipo 1 e 2 (Tabela 1). Segundo Souto & Rosado (2010), a contagem de carboidratos para os indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 1 pode ocorrer pelo método dos equivalentes (básico ou de substituição) ou pelo método das gramas (avançado).

A maioria dos avaliados acertou sobre o somatório em gramas dos macronutrientes de todos os alimentos das refeições para o cálculo da contagem de carboidratos pelo método por gramas, sendo que 9,1% (n=3) afirmaram que todos os indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 1 apresentam os sintomas da hiperglicemia, entretanto tal fato não é verdadeiro, pois segundo Tiecher & Nascimento (2014), a alimentação equilibrada, em associação com a aplicação das doses corretas de insulina e da automonitorização glicêmica previne ou reduz os quadros de hiperglicemia ou hipoglicemia destes pacientes.

A ocorrência de episódios de hiperglicemia é muito frequente entre os diabéticos, e torna-se importante o reconhecimento dos sintomas que podem variar de leves ou moderados (ex: palpitação, tremor e fome) até graves (ex: confusão mental, mudanças de comportamentos, convulsões e o coma). A hiperglicemia descontrolada pode resultar nos sintomas clássicos como a polidipsia, a poliúria, a polifagia e o emagrecimento (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020).

Ao serem perguntados sobre uma refeição do café da manhã apresentando na (Figura 1), conforme descrito na Figura 1A e quantas unidades de insulina rápida o paciente deveria aplicar antes de fazer a refeição, levando em consideração o método da contagem de carboidratos por listas de equivalentes ou substituições, a maioria dos participantes (54,54%, n=18) errou a resposta. Posteriormente foi realizada outra pergunta, onde os participantes eram questionados se o indivíduo que utilizasse a insulina de ação rápida no café da manhã (07:00h), quando ele fosse jantar as 19:00h, se era necessário aplicar novamente, sendo que 93,94% (n=31) acertaram a resposta.

Figura 1 - Avaliação do conhecimento sobre a utilização de insulina pelos participantes avaliados.



Legenda: Utilização de insulina rápida para o café da manhã (A); utilização de insulina mediante o preparo e consumo de um sorvete/creme (B); questão avaliativa sobre a relação da proteína consumida e a insulina para metabolizar a glicose oriunda do metabolismo dos aminoácidos (C); avaliação da insulina mediante a descrição dos nutrientes do rótulo de um alimento industrializado (D).
Fonte: Autores (2023).

Lottenberg (2008) destaca sobre a importância do uso de um plano alimentar adequado em macro e micronutrientes em associação com a insulina para os diabéticos tipo 1, para manter o peso adequado e evitar a resistência à insulina, pois a abordagem mais eficaz no controle da glicemia pós-prandial é o seu ajuste das doses de insulina mediante a quantidade do hormônio injetado.

Os carboidratos complexos (amido) e simples (di e monossacarídeos) representam os macronutrientes com o maior efeito sobre a glicemia, pois 100% das suas moléculas são convertidas em glicose no intervalo de 15 minutos a 2 horas após sua ingestão alimentar. Dentre as proteínas, 35 a 60% da quantidade ingerida pode ser convertida em glicose, e seu tempo de absorção varia de 3 a 4 horas; enquanto os lipídios apresentam um tempo de absorção de aproximadamente 5 horas, e somente

10% da quantidade consumida pode ser convertida em glicose (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2009; Lamounier, 2020), pois somente o glicerol das moléculas de triacilgliceróis será convertido em tal açúcar no metabolismo humano (Nelson & Cox, 2014).

A contagem de carboidratos iniciou-se na Europa em 1935, e apresentava como uma das estratégias nutricionais usada pelo *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT). No ano de 1994, a *American Diabetes Association* (ADA) adotou essa estratégia nutricional, e no Brasil tal método começou a ser abordado em 1997 (Oliveira & Coelho, 2012), sendo destacado que o nutricionista tem um papel fundamental na equipe multiprofissional, pois irá definir estratégias no plano alimentar para garantir uma maior flexibilidade na alimentação do paciente com diabetes *mellitus* tipo 1 (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2020).

A contagem de carboidratos é considerada o método mais efetivo em relação ao controle glicêmico, e também para o cálculo da dose de insulina antes das refeições. Trata-se do método no qual é possível estabelecer a quantidade de insulina rápida ou ultrarrápida que deve ser aplicada de acordo com o total de carboidratos, proteínas, e lipídios ingeridos em cada refeição, para que ocorra um equilíbrio entre esses dois componentes (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2009; Lamounier, 2020).

Hissa; Albuquerque & Hissa (2004) identificaram que a contagem dos carboidratos foi muito bem aceita pelos pacientes diabéticos avaliados em um programa de insulinoterapia intensiva, pois é um método que permite poucas restrições e uma grande flexibilidade para a escolha dos alimentos.

Os carboidratos, as proteínas e os lipídios estão presentes nos alimentos, e podem exercer influência sobre a glicose sérica (Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD, 2009). Assim, sugere-se que tanto as proteínas quanto os lipídios devem ser contabilizados no cálculo das unidades de insulina, o que torna equivocada a descrição do nome “contagem de carboidratos” (Bell *et al.*, 2015; Bell *et al.*, 2020; Smart, King & Lopez, 2020).

Quando o carboidrato da alimentação é absorvido no intestino delgado e a glicose entra na corrente sanguínea, a mesma é transportada para dentro das células beta pancreática, localizadas nas Ilhotas de Langerhans, através da proteína transportadora de glicose (GLUT2), onde é fosforilada à glicose-6-fosfato pela enzima hexoquinase IV para sintetizar o ATP. Então a glicose-6-fosfato será direcionada para a via glicolítica que produz o piruvato, que é transportado para a mitocôndria e convertido a acetil-CoA, sendo que esta última molécula entra no Ciclo de Krebs, e produz vários compostos com destaque para as coenzimas NADH e FADH₂ que irão gerar ATP na Cadeia Transportadora de Elétrons (Haber *et al.*, 2001). A relação aumentada de ATP/ADP no citoplasma, tem como consequência o fechamento dos canais de potássio controlados por ATP na membrana plasmática, e assim ocorre a despolarização da membrana celular. Devido ao efluxo reduzido de potássio, ocorre a abertura dos canais de cálcio controlados por voltagem e o aumento de cálcio no citosol, que promove a liberação da insulina por exocitose (Haber *et al.*, 2001; Toimil & Ferreira, 2011; Nelson & Cox, 2014).

A insulina liberada na corrente sanguínea age nos músculos estriado esquelético e no tecido adiposo, através dos receptores que ficam localizados na membrana plasmática que é formado por uma proteína heterotetramérica, que possui duas subunidades alfa e duas subunidades beta. Após a ligação da insulina com esse receptor, ocorre a translocação de proteínas transportadoras de glicose (GLUT4) do interior da célula para a membrana plasmática, que resulta na abertura do transportador com a entrada da glicose na célula (Pires & Cozzolino, 2013; Nelson & Cox, 2014; Fazakerley, Koumanov & Holman, 2022).

Esse hormônio permite a entrada da glicose na célula, e inibe a gliconeogênese hepática, estimula a glicogênese e a absorção de aminoácidos para a síntese proteica, e no tecido adiposo impede a lipólise pela inibição da enzima lipase hormônio sensível (Niswender, 2011; Pires & Cozzolino, 2013; Proença *et al.*, 2018).

Quando questionados aos nutricionistas sobre um caso fictício onde um paciente aprendeu uma receita de sorvete/creme de mamão papaya *diet*, e deseja saber quantas unidades de insulina rápida ele deve injetar antes de consumir

toda a preparação, levando em consideração o método da contagem de carboidratos por gramas, 22 entrevistados (66,67%) erraram a resposta (Figura 1B).

Quanto aos lipídios da dieta, os triacilgliceróis serão hidrolisados e o glicerol poderá contribuir com a gliconeogênese, enquanto os ácidos graxos livres irão ativar os receptores de pPARs e irão aumentar a resistência à insulina, bem como alterar o glucagon, o polipeptídeo inibidor gástrico e a grelina (Smart; King & Lopez, 2020; Furthner *et al.*, 2021).

Dentre os entrevistados, 42,42% (n=14) erraram a pergunta sobre o consumo de diário de 75g de proteínas e a quantidade de unidades aplicadas de insulina para metabolizar a glicose oriunda dos aminoácidos, sendo destacado na pergunta do questionário que 60% destas proteínas contribuiriam com a gliconeogênese (Figura 1C).

Apesar da proteína não ser o nutriente principal na contagem de macronutrientes ela deve ser contabilizada, pois 60% da proteína poderá ser convertida em glicose (Oliveira & Coelho, 2012). As proteínas ingeridas são digeridas e seus aminoácidos podem ser convertidos em glicose pela gliconeogênese, bem como contribuir com a resistência à insulina e influenciar na produção do glucagon, cortisol, hormônio do crescimento e a grelina (Smart; King & Lopez, 2020; Furthner *et al.*, 2021).

Quando questionados aos nutricionistas sobre o caso de um adolescente de 15 anos que possui diabetes *mellitus* tipo 1 e injeta insulina várias vezes ao dia, que se dirigiu ao supermercado e comprou um biscoito salgadinho, sendo que no rótulo de tal alimento estava descrito que 1 porção de 80 g possuía um valor calórico de 290 kcal, 61 g de carboidratos, 6 g de proteínas, e 2,4 g de lipídios. Somente 6 entrevistados (18,18%) erraram as unidades de insulina necessárias para metabolizar a quantidade de alimento de 1 porção (Figura 1D).

Os pacientes que utilizam insulina devem interpretar os rótulos dos alimentos para quantificar os macronutrientes presentes nas porções ingeridas, sendo que o nutricionista é o profissional capacitado para fazer este treinamento específico (Lottenberg, 2008), pois a glicose pós-prandial sofre influência das proteínas, dos lipídios e do índice glicêmico (Bell *et al.*, 2015), bem como do horário, do estresse, da obesidade e da prática de atividade física (Lottenberg, 2008; Chimen *et al.*, 2012; Kumar *et al.*, 2019). Rabasa-Lhoret *et al.* (2001) ressaltam que a dose de insulina pode sofrer uma redução de até 75% mediante o tipo de atividade física realizada.

Destaca-se que a contagem de carboidratos é um item fundamental para os indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 1, sendo que tal fato contribui para diminuir os valores de hemoglobina glicada (HbA1C) nos pacientes com 18 a 60 anos (Azzolini *et al.*, 2010), e naqueles de 70 (Trento *et al.*, 2009). Os pacientes com diabetes mellitus tipo 1 são constantemente desafiados ao tentar equilibrar, monitorar, gerenciar e conciliar a saúde social, emocional e biológica normal (Versloot *et al.*, 2021; Versloot *et al.*, 2023), sendo que esse cenário imposto pela patologia pode resultar em desfechos negativos em relação à saúde mental, bem-estar, depressão e felicidade.

Capistrant, Friedemann-Sánchez e Pendsey (2019) discutiram os resultados psicossociais do DM1 em crianças, adolescentes e adultos. Dado o seu surgimento na infância ou adolescência, a etiologia do DM1 e seu manejo requerem múltiplas intervenções, incluindo farmacológicas (insulina exógena e/ou medicamentos orais), dietéticas (manejo de macronutrientes, calorias e refeições) e estilo de vida.

Segundo Lavens *et al.* (2021) e Montali *et al.* (2022), é importante que os profissionais de saúde, incluindo os nutricionistas, trabalhem com indivíduos com DM1 tanto nos aspectos psicológicos quanto biológicos da doença, e isso requer intervenções interdisciplinares que podem ajudar a lidar com os estigmas e melhorar a saúde geral e o bem-estar mental.

Juntamente com outros profissionais de saúde, os nutricionistas têm um grande papel no manejo do DM1, fornecendo educação nutricional focada e assertiva desde o diagnóstico e ao longo dos acompanhamentos. Na população pediátrica, ensinar os pacientes sobre comportamentos alimentares saudáveis, escolhas alimentares, padrões de refeições e contagem de

macronutrientes proporciona aumento da autonomia geral de pessoas com DM1, parte das melhorias no controle glicêmico e retardo das complicações do diabetes (Lyon & Vinci, 1993; Steinke, O'Callahan & York, 2017).

O trabalho social realizado pelo nutricionista pode ser uma ferramenta para melhorar o diagnóstico, identificar a evolução dos tratamentos e melhorar o relacionamento interpessoal entre o nutricionista e o paciente. Cairns & Sjöström (2022) identificaram que grupos compostos por nutricionistas para educar é uma iniciativa positiva que precisa ser incentivada e aprimorada, com grande potencial para otimizar o cuidado prestado para garantir custo-efetividade, otimizar resultados clínicos, qualidade de vida e cuidados igualmente acessíveis para pessoas com DM1.

Munt & Hutton (2012) concluíram que os pacientes com DM1 conhecem a sobre a patologia. Este fato aliado a um maior acesso à informação de fontes científicas (como as provenientes de nutricionistas) pode proporcionar um aumento da autonomia para melhorar sua qualidade de vida (Dinh *et al.*, 2016; Gupta *et al.*, 2021).

4. Considerações Finais

A maioria dos nutricionistas avaliados apresentou pontuação entre 7 e 9 pontos, sendo que 18 participantes se classificaram como bons e 4 como excelentes para o conhecimento específico sobre contagem de macronutrientes e as unidades de insulina. No entanto, alguns desconheciam os tipos de insulina e seus efeitos metabólicos no consumo alimentar, bem como a proporção de unidades de insulina pelo método de contagem de macronutrientes por grama em rótulos, preparações e refeições e/ou no total de alimentos plano.

O trabalho realizado pelo nutricionista na área da saúde é fundamental para um tratamento eficaz que envolva a interdisciplinaridade entre profissionais e pacientes. Os nutricionistas devem compartilhar seus conhecimentos e informações científicas com pacientes e profissionais de saúde e divulgar informações precisas e úteis sobre escolhas alimentares saudáveis, contagem de macronutrientes, DM1 e a conexão entre esta doença e o metabolismo geral e a saúde mental. Essas ações podem ajudar os pacientes com DM1 a se tornarem mais autônomos e melhorar seu bem-estar psicossocial, além de prevenir o agravamento da doença.

Esta pesquisa tem significado para os pacientes e para a sociedade. A contagem de macronutrientes é uma abordagem altamente eficaz para regular os níveis de açúcar no sangue e determinar a dosagem correta de insulina antes das refeições. Nutricionistas e outros profissionais de saúde devem ter um conhecimento profundo deste assunto para auxiliar seus pacientes em várias áreas da saúde humana, incluindo o controle glicêmico e a prevenção das doenças crônicas associadas ao diabetes mellitus tipo 1.

Para trabalhos futuros sugere-se a realização de estudos adicionais para avaliar a eficácia de estratégias de educação específicas para melhorar o conhecimento dos nutricionistas sobre a contagem de macronutrientes e suas unidades de insulina equivalentes, bem como a investigação dos obstáculos que podem estar impedindo alguns profissionais de adquirir esse conhecimento. Também se faz importante a avaliação do impacto das práticas de educação alimentar de nutricionistas no controle glicêmico de pacientes com DM1 a longo prazo, contribuindo assim para a melhoria contínua dos cuidados prestados a essa população.

Referências

- Araújo, W. D. B., Almeida, M. E. F., Santos, C. E. M., & Pizziole, V. R. (2010). Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos quanto às boas práticas de fabricação. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI*, 6, 67-73.
- Azzolini, C. R., Lopes, A. C., Felicetti, C. R., & Pereira, F. M. (2010). Nutritional therapy effectiveness of carbohydrate counting through glycated hemoglobin in insulin-dependent diabetic patients. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, 25, 158-163.
- Bell, K. J., Fio, C. Z., Twigg, S., Duke, S-A., Fulcher, G., Alexander, K., *et al.* (2020). Amount and type of dietary fat, postprandial glycemia, and insulin requirements in type 1 diabetes: a randomized within-subject trial. *Diabetes Care*, 43, 59-66. doi: 10.2337/dc19-0687.

- Bell, K. J., Smart, C. E., Steil, G. M., Brand-Miller, J. C., King, B., & Wolpert, H. A. (2015). 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*, 38, 1008-1015. doi: 10.2337/dc15-0100.
- Boog, M. C. F. (1999). Educação nutricional em serviços públicos de saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 15, 139-147. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1999000600014>.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2006). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção básica. *Diabetes Mellitus - Cadernos de Atenção Básica - n.º 16 Série A. Normas e Manuais Técnicos*. Brasília: Ministério da Saúde. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diabetes_mellitus_cab16.pdf.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2013). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias*. Brasília: Ministério da Saúde. 2013. https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes%20_cuidado_pessoas%20_doencas_cronicas.pdf.
- Cairns, S. R., & Sjöström, E. S. (2022). Dietitians' perspectives on challenges and prospects for group-based education to adults with type 1 diabetes – a qualitative study. *BMC Endocrine Disorders*, 22, 249. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01165-6>.
- Capistrant, B., Friedemann-Sánchez, G., & Pendsey, S. (2019). Diabetes stigma, parent depressive symptoms and Type-1 diabetes glycemic control in India. *Social Work in Health Care*, 58, 919-935. <https://doi.org/10.1080/00981389.2019.1679321>.
- Chimen, M., Kennedy, A., Nirantharakumar, K., Pang, T. T., Andrews, R., & Narendran, P. (2012). What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. *Diabetologia*, 55, 542-551. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2403-2>.
- Dinh, T. T. H., Bonner, A., Clark, R., Ramsbotham, J., & Hines, S. (2016). The effectiveness of the teach-back method on adherence and self-management in health education for people with chronic disease: a systematic review. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 14, 210-247. <https://doi.org/10.11124/jbisrir-2016-2296>.
- Du, C., Whiddett, R. O., Buckle, I., Chen, C., Forbes, J. M., & Fotheringham, A. K. (2022). Advanced glycation end products and inflammation in type 1 diabetes development. *Cells*, 11, 3503. <https://doi.org/10.3390/cells11213503>.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia científica: Ciência, ensino, pesquisa*. (3. ed.). Artes Médicas.
- Fazakerley, D. J., Koumanov, F., & Holman, G. D. (2022). GLUT4 on the move. *Biochemical Journal*, 479, 445-462. <https://doi.org/10.1042/BCJ20210073>.
- Furthner, D., Lukas, A., Schneider, A. M., Mörwald, K., Maruszczak, K., Gombos, P., et al. (2021). The role of protein and fat intake on insulin therapy in glycaemic control of paediatric type 1 diabetes: a systematic review and research Gaps. *Nutrients*, 13, 3558. <https://doi.org/10.3390/nu13103558>.
- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., et al. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21, 6275. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>.
- Gupta, L., Lal, P. R., Gupta, Y., Goyal, A., Khanna, A., & Tandon, N. (2021). Formative research to develop diabetes self-management education and support (DSMES) program for adults with Type 1 Diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 15, 102150. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.05.023>.
- Haber, E. P., Curi, R., Carvalho, C. R. O., & Carpinelli, A. R. (2001). Secreção da insulina: efeito autócrino da insulina e modulação por ácidos graxos. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 45, 219-227. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302001000300003>.
- Heleno, M. G. V., Vizzotto, M. M., Mazzotti, T., Cressoni-Gomes, R., Modesto, S. E. F., & Gouveia, S. R. F. (2009). Acampamento de férias para jovens com diabetes mellitus tipo 1: achados da abordagem psicológica. *Boletim de Psicologia*, 59, 77-90.
- Hissa, A. S. R., Albuquerque, L. L., & Hissa, M. N. (2004). Avaliação do grau de satisfação da contagem de carboidratos em Diabetes Mellitus Tipo 1. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 48, 394-397. doi: 10.1590/S0004-27302004000300011.
- Kumar, A. S., Maiya, A. G., Shastry, B. A., Vaishali, K., Ravishankar, N., Hazari, A., Gundmi, S., & Jadhav, R. (2019). Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62, 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001>.
- Lamounier, N. R. (2020). Manual de contagem de carboidratos. 5. ed. *Novo Nordisk*. <https://cdh.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Manual-de-contagem-de-carboidrato-2020.pdf>.
- Lavens, A., Nobels, F., Block, C., Oriot, P., Verhaegen, A., Chao, S., et al. (2021). Effect of an integrated, multidisciplinary nationwide approach to type 1 diabetes care on metabolic outcomes: an observational real-world study. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 23, 565-576. <https://doi.org/10.1089/dia.2021.0003>.
- Lima, A. L. L. (2005). *Plano alimentar de contagem de carboidratos: elaboração de material didático*. 133f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6133/tde-28042021-141223/publico/DR_779_Lima_2005.pdf.
- Lottenberg, A. M. P. (2008). Características da dieta nas diferentes fases da evolução do diabetes melito tipo 1. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 52, 250-259. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302008000200012>.

- Lyon, R. B., & Vinci, D. M. (1993). Nutrition management of insulin-dependent diabetes mellitus in adults: review by the diabetes care and education dietetic practice group. *Journal of the American Dietetic Association*, 93, 309-314. doi: 10.1016/0002-8223(93)91557-7.
- Maia, F. F. R., & Araújo, L. R. (2002). Projeto "Diabetes Weekend" proposta de educação em diabetes mellitus tipo 1. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 46, 566-573. DOI:10.1590/S0004-27302002000500011.
- Mathieu, C., Gillard, P., & Benhalima, K. (2017). Insulin analogues in type 1 diabetes mellitus: getting better all the time. *Nature Reviews Endocrinology*, 13, 385-399. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.39>.
- Molmelstet, K. C., Fanton, S., Bertoncini, J. H., Silva, C. R. L. D., Vargas, D. M., & Campanella, L. C. A. (2016). Conhecimento nutricional de uma equipe multiprofissional que atende pessoas com diabetes mellitus na atenção básica. *Revista de APS*, 19: 31-38.
- Montali, L., Zulato, E., Cornara, M., Ausili, D., & Luciani, M. (2022). Barriers and facilitators of type 1 diabetes self-care in adolescents and young adults. *Journal of Pediatric Nursing*, 62, 136-143. doi: 10.1016/j.pedn.2021.09.014.
- Moon, S. J., Rhee, E.-J., Lee, W.-Y., & Yoon, K.-H. (2020). Independent impact of diabetes on the severity of coronavirus disease 2019 in 5,307 patients in South Korea: a nationwide cohort study. *Diabetes & Metabolism Journal*, 44, 737-746. <https://doi.org/10.4093/dmj.2020.0266>.
- Munt, R., & Hutton, A. (2012). Type 1 diabetes mellitus (T1DM) self management in hospital; is it possible? A literature review. *Contemporary Nurse*, 40, 179-193. <https://doi.org/10.5172/conu.2012.40.2.179>.
- Nelson, L. N., & Cox, M. M. (2014). Regulação hormonal do metabolismo energético. In: Nelson, L. N., & Cox, M. M. *Princípios de bioquímica de Lehninger*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. Cap. 23 p. 929-975.
- Niswender, K. D. (2011). Basal insulin: Physiology, pharmacology, and clinical implications. *Postgraduate Medicine*, 123, 17-26. <https://doi.org/10.3810/pgm.2011.07.2300>.
- Oliveira, B. S., & Coelho, S. C. (2012). Contagem de carboidratos aplicado ao planejamento nutricional de pacientes com diabetes mellitus. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, 27: 273-279.
- Philippi, S. T. (2014). *Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição*. 2. ed. Barueri: Manole.
- Pires, A. C., & Chacra, A. R. (2008). A evolução da insulinoterapia no diabetes melito tipo 1. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 52, 268-278. doi: 10.1590/S0004-27302008000200014.
- Pires, V. L., & Cozzolino, F. S. M. (2013). Aspectos bioquímicos e nutricionais do diabetes melito. In: Cozzolino, F. S. M., & Cominetti, C. *Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença*. Barueri: Manole. Cap. 41, 874-911.
- Proença, A. R. G., Pereira, K. D., Meneguello, L., Tamborlin, L., & Luchessi, A. D. (2018). Insulin action on protein synthesis and its association with eIF5A expression and hypusination. *Molecular Biology Reports*, 46, 587-596. <https://doi.org/10.1007/s11033-018-4512-1>.
- Rabasa-Lhoret, R., Bourque, J., Ducros, F., & Chiasson J. L. (2001). Guidelines for premeal insulin dose reduction for postprandial exercise of different intensities and durations in type 1 diabetic subjects treated intensively with a basal-bolus insulin regimen (ultralente-lispro). *Diabetes Care*, 24, 625-630. doi: 10.2337/diacare.24.4.625.
- Rodbard, H. W., & Rodbard, D. (2020) Biosynthetic human insulin and insulin analogs. *American Journal of Therapeutics*, 27, e42-e51. <https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000001089>.
- Smart, C. E. M., King, B. R., & Lopez, P. E. (2020). Insulin dosing for fat and protein: is it time? *Diabetes Care*, 43, 13-15. <https://doi.org/10.2337/dci19-0039>.
- Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD. (2009). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2009*. São Paulo: SBD. <https://pt.slideshare.net/FClinico/diretrizes-brasileiras-de-diabetes-mellitus-2009-26520111>.
- Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD. (2016). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2015-2016*. São Paulo: ABDR. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2494325/mod_resource/content/2/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf.
- Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD. (2020). *Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2019-2020*. São Paulo: Clannad. <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/08/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-20201.pdf>.
- Souto, L. D., & Rosado, L. E. (2010). *Contagem de carboidratos no diabetes melito*: Abordagem teórica e prática. Rio de Janeiro: Rubio.
- Souza, C. R., & Zanetti, M. L. (2000) Administração de insulina: uma abordagem fundamental na educação em diabetes. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 34, 264-270. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342000000300007>.
- Steinke, T. J., O'Callahan, E. L., & York, J. L. (2017). Role of a registered dietitian in pediatric type 1 and type 2 diabetes. *Translational Pediatrics*, 6, 365-372. DOI: 10.21037/tp.2017.09.05.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA. (2022). Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP. Versão 7.2*. <http://www.tbca.net.br/index.html>.
- Taylor L. (2022). Diabetes prevalence in Americas tripled in 30 years. *BMJ*, 379, o2868. <https://doi.org/10.1136/bmj.o2868>.
- Tiecher, C. V., & Nascimento, M. A. B. (2014). Controle glicêmico de diabéticos tipo I com contagem de carboidratos: uma revisão da literatura. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 25, 149-156.

- Toimil, L. R. F. S., & Ferreira, G. S. R. Nutrição no diabetes *mellitus*. In: Silva, S. S. M. C., & Mura, P. J. D. *Tratado de alimentação, nutrição & dietoterapia*. 2. ed. São Paulo: Editora Roca, 2011. Cap. 36. p. 645-655.
- Torres, H. C., Salomon, I. M. M., Jansen, A. K., & Albernaz, P. M. (2008). Interdisciplinaridade na educação em diabetes: percepção dos graduandos de enfermagem e nutrição. *Revista Enfermagem UERJ*, 16:351-356.
- Trento, M., Borgo, E., Kucich, C., Passera, P., Trinetta, A., Charrier, L., *et al.* (2009). Quality of life, coping ability, and metabolic control in patients with type 1 diabetes managed by group care and a carbohydrate counting program. *Diabetes Care*, 32, e134. <https://doi.org/10.2337/dc09-0903>.
- Versloot, J., Ali, A., Minotti, S. C., Ma, J., Sandercock, J., Marcinow, M., *et al.* (2021). All together: Integrated care for youth with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 22, 889-899. <https://doi.org/10.1111/vedi.13242>.
- Versloot, J., Saab, H., Minotti, S. C., Ali, A., Ma, J., Reid, R. J., Parks, S., & Zenlea, I. (2023). An integrated care model to support adolescents with diabetes-related quality-of-life concerns: an intervention study. *Canadian Journal of Diabetes*, 47, 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2022.05.004>.
- Westman, E. C. (2021). Type 2 diabetes mellitus: a pathophysiologic perspective. *Frontiers in Nutrition*, 8, 707371. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.707371>.
- Xavier, G. S. (2018). The cells of the islets of Langerhans. *Journal of Clinical Medicine*, 7, 54. <http://doi.org/10.3390/jcm7030054>.
- Zanoni, P. H., Parisi, M. C. R., Admoni, S. N., Queiroz, M. S., & Nery, M. (2009). Curso de imersão em diabetes como técnica educativa para profissionais médicos. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53, 355-359. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000300010>.