



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA- DCV I  
COLEGIADO DE FARMÁCIA**

**BRUNA LIMA TEIXEIRA**

**A importância do acompanhamento farmacêutico  
no controle do Diabetes *Mellitus* Tipo I:  
uma revisão integrativa**

**SALVADOR/ BA  
2023**

**BRUNA LIMA TEIXEIRA**

**A importância do acompanhamento farmacêutico  
no controle do Diabetes *Mellitus* Tipo I:  
uma revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) como requisito para obtenção do título de bacharel em Farmácia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Polyanna Carôzo de Oliveira.

Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosa Malena Fagundes Xavier.

**SALVADOR/ BA  
2023**

BRUNA LIMA TEIXEIRA

**A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO FARMACÊUTICO NO CONTROLE  
DO DIABETES MELLITUS TIPO I: UM REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à banca examinadora da  
Universidade do Estado da Bahia, como  
requisito para o grau de bacharel em  
Farmácia.

Aprovado em: 11 de dezembro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

*Polyanna Carôzo de Oliveira*

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Polyanna Carôzo de Oliveira  
Universidade do Estado da Bahia

*Rosa Malena F. Xavier*

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosa Malena Fagundes Xavier  
Universidade do Estado da Bahia



Documento assinado digitalmente  
MARIA TERESITA DEL NIÑO JESUS FERNANDEZ  
Data: 15/12/2023 07:10:48-0900  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Teresita Del Nino Jesus Fernandez Bendicho  
Universidade do Estado da Bahia

Dedico esse trabalho à memória de  
Maria da Saúde Lima Teixeira, minha  
mãe amada, que sempre me incentivou.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço aos meus amigos, que nunca largaram minha mão e não me deixaram desistir frente as dificuldades.

Aos colegas de faculdade, companheiros de risadas e cumplicidade durante essa longa jornada, obrigada por tornarem a trajetória mais leve e prazerosa.

À minha orientadora, a Prof. Dra. Polyanna Carôzo de Oliveira, que se revelou uma luz especial nos momentos mais delicados da minha vida. E desde o primeiro dia, acreditou na minha capacidade para o desenvolvimento deste trabalho. À coorientadora Prof. Dra. Rosa Malena Fagundes Xavier, por ter me apresentando e incluído no mundo da pesquisa, mostrando um universo de possibilidades.

A Prof. Dra. Maria Teresita del Niño Jesus Fernandez Bendicho, por toda dedicação e paciência, me auxiliando a realizar este trabalho, obrigada por todo incentivo e conhecimento compartilhado.

A Prof. Dra. Geruza de Oliveira Ceita, por todo apoio e carinho na minha caminhada turbulenta.

Agradeço à Universidade do Estado da Bahia (UNEB), uma instituição que, mesmo diante de grandes desafios, tem a notável capacidade de formar profissionais altamente competentes.

Agradeço aos professores por terem nos passados o conhecimento da melhor forma possível e nos instigado a buscar sempre mais, mesmo com pandemia e greves.

Agradeço a todos os profissionais desde a portaria, limpeza, técnicos e servidores, por toda colaboração para manter a nossa segurança e bem-estar na instituição.

A todos que, de algum modo contribuíram, para a materialização deste trabalho.

*“Aprendi que vai demorar muito para me transformar na pessoa que quero ser, e devo ter paciência. Mas, aprendi também, que posso ir além dos limites que eu próprio coloquei”.*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

O diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) é um transtorno endócrino caracterizado por hiperglicemia devido à destruição de células beta, geralmente levando a deficiência absoluta de insulina. Trata-se de uma doença de grande relevância, principalmente porque o não tratamento ou o seu agravamento podem levar a desfechos graves como a morte e a complicações macro e microvasculares, oculares, renais e neurológicas. Logo, esse trabalho tem como objetivo a realização de uma revisão integrativa sobre a importância do acompanhamento farmacêutico no controle da Diabetes *Mellitus* tipo I, utilizando como busca de artigos as bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Library of Medicine* (PubMed/Medline), *Science Direct* e o Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), publicados no período de 2012 a 2022. Após a busca nas bases de dados, foram encontrados 121 estudos, dos quais, após aplicação dos critérios e leitura, 8 estudos foram incluídos. Os estudos contêm uma distribuição anual variada, destacando a liderança do Brasil em publicações sobre DM1. A maioria dos artigos aborda tanto DM1 quanto DM2, ressaltando a importância de estudos focados no tratamento específico do DM1. A presença do farmacêutico na equipe multiprofissional é mencionada em quase 50% dos estudos, com ênfase na atuação mais pronunciada em pacientes com DM2. Foi observado que o controle glicêmico após orientações farmacêuticas não é conclusivo e demanda um período mais longo de observação, mas evidências sugerem melhorias no controle glicêmico e na adesão em pacientes com DM2. A atuação da equipe multiprofissional, embora fundamental, nem sempre menciona o farmacêutico, apesar de sua crescente integração globalmente e impacto positivo no controle glicêmico. Por fim, embora haja uma lacuna de estudos específicos sobre DM1, o acompanhamento do farmacêutico se mostra promissora na melhora do controle glicêmico, educação do paciente e suporte à equipe multidisciplinar de saúde.

Palavras-chave: Diabetes *Mellitus* tipo I; insulina; cuidado; educação, controle glicêmico; acompanhamento farmacêutico.

## ABSTRACT

Type 1 diabetes *mellitus* (T1D) is an endocrine disorder characterized by hyperglycemia due to the destruction of beta cells, generally leading to absolute insulin deficiency. It is a disease of great relevance, mainly because non-treatment or its worsening can lead to serious outcomes such as death and macro- and microvascular, ocular, renal and neurological complications. Therefore, this work aims to carry out an integrative review on the importance of pharmaceutical monitoring in the control of Type I Diabetes *Mellitus*, using the following databases as a search for articles: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed/Medline), Science Direct and the journal portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), published between 2012 and 2022. After searching the databases, 121 studies were found, of which, after application of the criteria and reading, 8 studies were included. The studies have a varied annual distribution, highlighting Brazil's leadership in publications on DM1. Most articles address both DM1 and DM2, highlighting the importance of studies focused on the specific treatment of DM1. The presence of the pharmacist in the multidisciplinary team is mentioned in almost 50% of the studies, with an emphasis on their role being more pronounced in patients with DM2. It was observed that glycemic control following pharmaceutical instructions is not conclusive and requires a longer period of observation, but evidence suggests improvements in glycemic control and adherence in patients with DM2. The role of the multidisciplinary team, although fundamental, does not always mention the pharmacist, despite its growing global integration and positive impact on glycemic control. Finally, although there is a lack of specific studies on DM1, pharmacist monitoring shows promise in improving glycemic control, patient education and support for the multidisciplinary healthcare team.

Keywords: Diabetes Mellitus Type 1; insulin; care; education; glycemic control; pharmaceutical monitoring.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perfis de ação das diferentes insulinas e insulinas analógicas.....	20
Figura 2. Conservação da insulina.....	24
Figura 3. Metas de controle metabólico de acordo com sociedades científicas..	25
Figura 4. Objetivos glicêmicos para indivíduos com e sem DM1 nos diferentes momentos do dia.....	27
Figura 5. Plano de cuidado farmacêutico detalhado ao paciente DM1.....	33
Figura 6. Fluxograma de identificação e seleção dos estudos para Revisão Integrativa.....	37
Figura 7. Distribuição de artigos conforme o diabetes abordado.....	41

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1. Artigos encontrados após estratégia de busca.....	36
Tabela 2. Distribuição de artigos conforme país de publicação.....	40
Quadro 1. Propriedades farmacocinéticas das insulinas.....	21
Quadro 2. Características dos artigos selecionados.....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA – *American Diabetes Association*

AMGC – Automonitorização da glicemia capilar

CAD – Cetoacidose Diabética

DCCT– *Diabetes Control and Complications Trial*

DeCS – Descritores em Ciências da Saúde

DM – *Diabetes mellitus*

DM1 – *Diabetes mellitus* tipo 1

DM2 – *Diabetes mellitus* tipo 2

DRCT – doença renal crônica terminal

EMD – Edema macular diabético

GAD – *Glutamic Acid Decarboxylase*

HbA1c – Hemoglobina glicada

HLA – Antígeno leucocitário humano

IDF – *International Diabetes Federation*

LADA – *Latent Autoimmune Diabetes in Adults*

ND – Nefropatia diabética

OMS – Organização Mundial da Saúde

PDR – Retinopatia diabética proliferativa

RD – Retinopatia diabética

RDNP – Retinopatia diabética não proliferativa

SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes

SBEMRJ – Sociedade Brasileira de Endocrinologista e Metabologia do Rio de Janeiro

SUS – Sistema Único de Saúde

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UNEB – Universidade do Estado da Bahia

WHO – *World health organization*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
3.1 PATOLOGIA DO DIABETES <i>MELLITUS</i> TIPO 1.....	17
3.2 TRATAMENTO DO DIABETES <i>MELLITUS</i> TIPO 1.....	19
3.3 INSULINOTERAPIA.....	19
3.4 MONITORIZAÇÃO DO CONTROLE GLICÊMICO.....	24
3.5 COMPLICAÇÕES SISTÊMICAS.....	28
3.6 ACOMPANHAMENTO FARMACÊUTICO.....	31
<b>4 MATERIAS E MÉTODOS</b> .....	34
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	36
<b>6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO</b> .....	45
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47
<b>APÊNDICE A</b> .....	55

## 1 INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1), também conhecido como diabetes *mellitus* insulino dependente ou diabetes *mellitus* de aparecimento juvenil, é um transtorno endócrino caracterizado por hiperglicemia devido à destruição de células beta, geralmente levando a deficiência absoluta de insulina. O DM1 é subdividido em dois tipos: 1A (autoimune) e 1B (idiopático). A condição pode se desenvolver em qualquer idade, embora o diabetes tipo 1 ocorra com mais frequência em crianças e adultos jovens (SDB, 2020). Apesar, de ser menos comum na população geral quando comparado ao diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), corresponde a 7-12% dos casos do diabetes no mundo (IDF, 2021).

Trata-se de uma doença crônica de grande relevância, que está relacionada a altos índices de morbidade e mortalidade. O não tratamento ou agravamento da doença devido ao descontrole glicêmico podem levar a desfechos graves como a morte e danos multiorgânicos, resultando em complicações macrovasculares e microvasculares, devida a hiperglicemia crônica neuropáticas, conforme provado por estudos como o *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) (SDB, 2020).

As complicações crônicas microvasculares englobam a nefropatia diabética, a retinopatia diabética e a neuropatia diabética (Tschiedel, 2014). E entre as complicações macro vasculares se tem principalmente aquelas de ordem cardiovascular, responsáveis por mais de 75% das internações hospitalares e por cerca de 80% da mortalidade em pacientes diabéticos (WHO, 2016).

O tratamento para pacientes com DM1 envolve a reposição de insulina endógena, utilizando insulina de ação rápida ou ultrarrápida, combinada com uma insulina de ação intermediária ou prolongada. Além disso, é essencial que os pacientes monitorem sua glicemia capilar e adotem medidas de autocuidado (Brasil, 2022).

O diabetes emerge como um problema crescente para a saúde pública, dada a sua natureza crônica, a gravidade das complicações associadas e os recursos necessários para sua gestão. Isso o transforma em uma condição muito onerosa tanto para os portadores de DM1 e suas famílias quanto para os sistemas de saúde (SDB, 2020). E seu descontrole, conseqüentemente, gera um aumento da

utilização dos serviços de saúde, perda de produtividade e mortes prematuras, que é aumentado devido ao uso inadequado de insulinas, um mal armazenamento, e a falta do acompanhamento dos níveis glicêmicos (Brasil, 2022).

Pessoas em uso de insulina comumente apresentam erros no armazenamento, transporte e administração (Trief *et al.*, 2016). Sendo os mais comuns, a reutilização de agulhas, remoção da mesma muito rapidamente após a aplicação e falta de rodízio no local da aplicação, que ocasiona a Lipodistrofia, que por sua vez, apresenta associação com instabilidade glicêmica, devido a necessidade de doses mais elevadas do medicamento e maior risco de episódios de hipoglicemia grave (Misnikova *et al.*, 2017). Apesar da relevância destes aspectos, raramente os pacientes são orientados adequadamente (Geller *et al.*, 2016). Portanto, a orientação, apoio e supervisão por profissionais da saúde, entre eles o farmacêutico, constituem componentes essenciais no cuidado deste público. E o farmacêutico, é o profissional da saúde com frequente acesso para os pacientes, por ser o responsável pela dispensação das insulinas.

Nesse contexto, a DM1 é considerada uma das doenças que mais pode afetar a qualidade de vida do indivíduo, uma vez que a terapêutica requer uma mudança drástica em seu estilo de vida e de sua família, pela necessidade de entender o manejo da insulinoterapia e manter o controle metabólico nos parâmetros ideais (The WHOQOL Group, 1995).

Dessa forma, acredita-se que a orientação e a educação em diabetes podem reduzir a ocorrência de erros na insulinoterapia, refletindo de maneira positiva no tratamento (Reis *et al.*, 2020). Portanto, este trabalho busca discutir a importância do acompanhamento farmacêutico no controle da Diabetes *Mellitus* tipo I, preconizando a sua segurança e qualidade de vida.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Discutir a importância do acompanhamento farmacêutico na melhora do controle glicêmico dos pacientes com DM1.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar o esclarecimento dos pacientes com DM1 sobre a patologia, tratamento e cuidados associados à insulinoterapia;
- Relatar a presença do farmacêutico nos cuidados ao paciente portador de DM1;
- Investigar se há impacto no controle glicêmico do paciente com DM1 após orientações farmacêuticas;
- Discutir o papel da equipe multidisciplinar de saúde ao atendimento de pacientes insulíndependentes e a importância do farmacêutico neste contexto.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Patologia do Diabetes *Mellitus* tipo 1

O diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1), também conhecido como diabetes *mellitus* insulínodépendente, é uma doença crônica caracterizada pela deficiência grave de insulina devido à destruição das células  $\beta$  pancreáticas por um mecanismo imunomediado. É uma condição que corresponde a aproximadamente 10% dos casos de diabetes, enquanto o tipo 2, não insulínodépendente, representa cerca de 90% dos casos. Essa forma de diabetes é mais comumente diagnosticada em crianças e adultos jovens, no caso de adultos é conhecido como diabetes *mellitus* autoimune do adulto (*Latent Autoimmune Diabetes in Adults* – LADA). Clinicamente, a DM1 é caracterizada pelo início súbito, perda de peso, sede intensa, aumento da produção de urina e letargia (ADA, 2015).

A destruição autoimune das células  $\beta$  do pâncreas possui múltiplas predisposições genéticas e também está associada a fatores ambientais ainda pouco definidos. Nesse sentido, o diabetes tipo 1 é subdividido em dois tipos: 1A (autoimune) e 1B (idiopático) (ADA, 2015; SBD 2020). O ataque autoimune às células  $\beta$  é direcionado principalmente contra o GAD (*glutamic acid decarboxylase*) e a insulina. Esses antígenos provavelmente são expostos ao sistema imunológico do indivíduo suscetível após uma pancreatite decorrente de uma infecção na infância ou por apoptose após o processo normal de renovação das células. Normalmente, os produtos da apoptose são rapidamente removidos pelos macrófagos ou por células dendríticas imaturas. No entanto, quando a apoptose ocorre em meio a uma forte resposta inflamatória, as células dendríticas imaturas recebem um sinal para sua maturação, ativando assim os linfócitos T, que acabam infiltrando as ilhotas de Langerhans. A manifestação clínica da doença ocorre somente após a destruição de mais de 90% das células  $\beta$  (Vaz *et al.*, 2018).

A predisposição genética para o DM1 parece estar associada a variações genéticas na molécula do HLA da classe II, que podem afetar o reconhecimento pelos receptores de células T ou alteram a forma de apresentação do antígeno, levando a uma resposta imunológica anormal. Pessoas que possuem alelos de

risco, como os antígenos leucocitários humanos (HLA), especialmente os alelos HLA-DRw3 e DRw4, e outros autoanticorpos específicos, como os autoanticorpos antitirosina fosfatase (anti-IA2), autoanticorpos anti-insulina (anti-ICA) e/ou autoanticorpos antidescarboxilase do ácido glutâmico (anti-GAD), apresentam maior predisposição ao diabetes tipo 1 (Vaz *et al.*, 2018).

Entre os fatores ambientais, os vírus desempenham um papel importante no desencadeamento do DM1. Observa-se uma correlação entre as infecções virais comuns. Acredita-se que nessas infecções, mesmo uma lesão leve das células beta possa expor antígenos normalmente inacessíveis ao sistema imunológico, desencadeando uma resposta autoimune. Outra hipótese é o mimetismo molecular, que ocorre quando proteínas virais possuem a mesma sequência da proteína às encontradas nas células beta, levando à ativação do sistema imunológico contra essas células (Vaz *et al.*, 2018).

A deficiência de insulina impede a entrada adequada de glicose nas células, levando à hiperglicemia. O fígado, por um mecanismo de feedback, responde produzindo mais glicose por meio da gliconeogênese e da glicogenólise, agravando ainda mais a hiperglicemia. A ausência de glicose intracelular desencadeia mecanismos de compensação, como o aumento da produção de hormônios como glucagon, catecolaminas e cortisol. Esses hormônios estimulam a gliconeogênese e a lipólise, resultando em um aumento na produção de corpos cetônicos (cetonas) pelo fígado (Collett-Solberg, 2001).

Os corpos cetônicos são ácidos fracos que são convertidos em ácidos mais fortes, como o ácido acetoacético e o ácido  $\beta$ -hidroxibutírico. O aumento desses ácidos no sangue leva à diminuição do pH, resultando em acidificação do organismo conhecida como Cetoacidose Diabética (CAD). Se não tratada prontamente, a acidose metabólica pode evoluir para complicações graves, como edema cerebral e coma (Freitas; Foss, 2003; Rodriguez *et al.*, 2021).

A CAD é uma complicação aguda que normalmente ocorre em pacientes com diabetes tipo 1 no início do quadro da doença e sem diagnóstico prévio, mas também pode ocorrer devido à falta de administração de insulina (Freitas; Foss, 2003).

### **3.2 Tratamento do Diabetes *Mellitus* tipo 1**

A terapêutica do DM1, historicamente, segue a tríade composta por insulina, alimentação e atividade física. Contudo, com os avanços tecnológicos e terapêuticos e os novos conhecimentos dos fatores psicológicos e sociais que envolvem o DM, a tríade muda para insulina, monitorização e educação, incluindo-se nesta última a alimentação, a atividade física e a orientação para os pacientes e suas famílias (SDB, 2020).

### **3.3 Insulinoterapia**

A insulinoterapia é um componente essencial no tratamento do diabetes tipo 1. Já que o DM1 se caracteriza por não produção de insulina, o tratamento medicamentoso depende da reposição desse hormônio, utilizando-se de esquemas e preparações variados e estabelecendo-se “alvos glicêmicos” pré e pós-prandiais para serem alcançados. Em todas as faixas etárias, a reposição da insulina deve tentar atingir o perfil mais próximo possível do fisiológico (SDB, 2020)

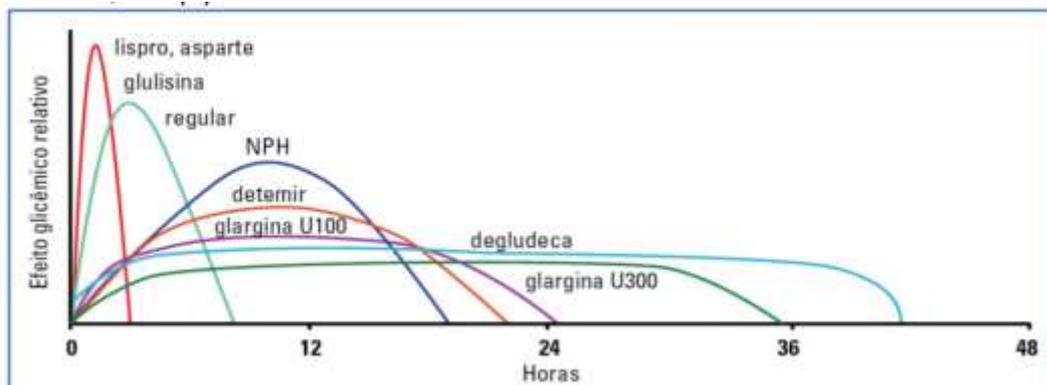
Existem diferentes tipos de insulinas disponíveis, que podem ser classificadas em duas categorias principais: insulinas humanas e análogos de insulina humana. As insulinas humanas, como a NPH (Neutral Protamine Hagedorn) e a Regular, são desenvolvidas em laboratório utilizando a tecnologia de DNA recombinante. Essas insulinas são similares à insulina produzida naturalmente no corpo humano. Por outro lado, os análogos de insulina são formulações mais modernas que passaram por modificações na cadeia de aminoácidos, visando melhorias no tempo de ação. Essas modificações podem resultar em uma ação mais curta ou mais prolongada da insulina (SDB, 2020).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) disponibiliza diferentes tipos de insulina como parte da terapia medicamentosa. Isso inclui a insulina humana de ação rápida (regular), insulina de ação intermediária (NPH), insulinas análogas de ação ultra rápida (lispro, asparte e glulisina) e as insulinas análogas de ação ultra longa ou prolongada (glargina, detemir e degludeca) (Brasil, 2022).

A insulinoterapia busca mimetizar a liberação de insulina realizada pelo pâncreas, que ocorre de duas formas: basal e *bolus*. A liberação basal corresponde à secreção constante de insulina, mantendo níveis baixos no sangue ao longo do dia. Por outro lado, a liberação em *bolus* consiste na liberação de quantidades maiores de insulina de forma rápida na circulação, em momentos de maior necessidade, como durante as refeições ou quando ocorre um aumento da glicemia (Brasil, 2022).

O esquema de insulinoterapia, para pessoas com DM1, deve incluir uma insulina basal de ação intermediária ou prolongada (insulina NPH humana ou análoga de ação ultra longa), associada à insulina *bolus* ou de ação rápida (humana regular ou análoga de ação rápida), com múltiplas doses diárias que devem respeitar a faixa etária, o peso do paciente, o gasto energético diário incluindo atividade física e a dieta e levando-se em consideração possível resistência à ação da insulina e a farmacocinética desses medicamentos (Brasil, 2022). As principais características dos perfis de ação das insulinas que são apresentadas na Figura 1 e Quadro 1.

**Figura 1.** Perfis de ação das diferentes insulinas e insulinas análogas.



. Fonte: SBD, 2020

Quadro 1. Propriedades farmacocinéticas das insulinas.

INSULINA	INÍCIO DE AÇÃO	PICO DE AÇÃO	DURAÇÃO DO EFEITO TERAPÊUTICO
Longa duração			
glargina 100 UI/mL (Lantus <sup>®</sup> )	2-4 h	Não apresenta	20-24 h
detemir (Levemir <sup>®</sup> )	1-3 h	6-8 h	18-22 h
Ação ultra longa			
glargina 300 UI/mL (Toujeo <sup>®</sup> )	6 h	Não apresenta	36 h
degludeca (Tresiba <sup>®</sup> )	21-41 min	Não apresenta	42 h
Ação intermediária			
insulina NPH	2-4 h	4-10 h	10-18 h
Ação rápida			
insulina regular	0,5-1 h	2-3 h	5-8 h
Ação ultrarrápida			
asparte (Novorapid <sup>®</sup> )	5-15 min	0,5-2 h	3-5 h
lispro (Humalog <sup>®</sup> )	5-15 min	0,5-2 h	3-5 h
glulisina (Apidra <sup>®</sup> )	5-15 min	0,5-2 h	3-5 h

Fonte: SBD, 2018.

A insulinoterapia é um componente-chave no tratamento do diabetes tipo 1, e a escolha do tipo de insulina, deve ser feita de acordo com as características individuais de cada paciente, visando alcançar um controle glicêmico adequado e a prevenção de complicações a longo prazo. O acesso a diferentes tipos de insulina e o suporte oferecido pelo sistema de saúde são fundamentais para garantir o bem-estar e a qualidade de vida das pessoas com DM1 (SBD, 2020; Brasil, 2022).

### 3.3.1 Aplicação das insulinas e rotatividade

A aplicação da técnica de injeção é tão fundamental quanto à escolha do tipo e da quantidade de insulina administrada para alcançar o controle glicêmico adequado (Strauss *et al.*, 2002). A via de administração das insulinas é subcutânea, logo abaixo da pele. Como a espessura da pele gira em torno de 1,9 a 2,4 milímetros (mm) e a ideia é ultrapassá-la, sem, contudo, atingir os músculos, as agulhas utilizadas podem ter 4, 5, 6 ou, no máximo, 8 mm (SBD, 2020; Banca *et al.*, 2022).

A técnica de injeção correta é definida como aquela que administra o medicamento de forma confiável no espaço subcutâneo, sem que haja vazamento e desconforto mínimo (Pledger *et al.*, 2012). Por sua vez, quando a

insulina é aplicada erroneamente, por via intradérmica, ela tem absorção mais lenta, com risco de perda de insulina no local da aplicação, o que diminui a dose injetada e leva a consequente hiperglicemia (aumento acentuado do açúcar no sangue). E quando aplicada erroneamente por via intramuscular, a absorção é acelerada, com risco de hipoglicemia (redução acentuada do açúcar no sangue) (SBD, 2020; Banca *et al.*, 2022).

A aplicação da insulina pode ser realizada nas regiões dos braços, abdômen, coxas e nádegas. A velocidade de absorção varia conforme o local de aplicação, sendo mais rápida no abdômen, intermediária nos braços e mais lenta nas coxas e nádegas. Há variações da cinética da insulina, também, se injetada em segmentos envolvidos na prática de atividades ou de exercícios, como por exemplo, nos membros superiores e inferiores, por isso é recomendável aplicar em áreas que não sofrera com a atividade física (Banca *et al.*, 2022).

Como aplicação da insulina é constante nos diabéticos tipo 1, é importante que se faça o rodízio dos locais de aplicação de insulina, quando realizado de maneira indiscriminada pode causar variabilidade na absorção de insulina por causa da lipodistrofia. Para que se planeje o rodízio dos locais de insulina, é necessário considerar número de aplicações por dia; atividades diárias; exercício físico e respectivos horários, além de outros fatores que interferem na velocidade de absorção da insulina (SBD, 2020; Banca *et al.*, 2022).

Lipodistrofia é uma alteração no tecido subcutâneo, nos locais utilizados para aplicar insulina, sendo as suas principais manifestações a lipoatrofia e a lipohipertrofia. Na lipohipertrofia, ocorre o acúmulo de gordura na região na qual a insulina foi aplicada repetidas vezes, formando nódulos endurecidos sob a pele. A lipohipertrofia está relacionada ao tempo de uso da insulina, frequência de rodízio dos locais de aplicação e reutilização frequente da mesma agulha durante a autoaplicação. A administração de injeções nessas regiões pode ocasionar variações de absorção, hematomas, sangramento e descontrole glicêmico (SBD, 2020).

Não é recomendado que se faça uso de mais de 5 vezes da agulha. Há diversos prejuízos associados ao reaproveitamento de agulhas, como perda de lubrificação, perda de afiação e alterações no bisel da cânula, o que pode causar

bloqueio do fluxo da insulina devido à cristalização. Além disso, o reuso da agulha pode causar desconforto, dor durante a aplicação, traumatismos, lipohipertrofia, descontrole glicêmico e desperdício de insulina (SBD, 2020). A aplicação da técnica de injeção é tão fundamental quanto à escolha do tipo e da quantidade de insulina administrada para alcançar o controle glicêmico adequado (Strauss *et al.*, 2002).

As insulinas são administradas por meio de seringas graduadas em unidades internacionais (UI) ou canetas de aplicação. A administração de insulina, para usuários do SUS, pode ser feita com seringas e, mais recentemente, com canetas. Desde 2019, as canetas de insulina humana NPH e Regular para o tratamento do diabetes são fornecidas gratuitamente nas farmácias das unidades de saúde municipais. São dispositivos que permitem uma maior flexibilidade no uso da insulina, facilitando a administração e doses mais precisas (Brasil, 2022).

### **3.3.2 Conservação**

A conservação adequada das insulinas é crucial para garantir sua estabilidade e eficácia ao longo do tempo. As recomendações do fabricante devem ser seguidas rigorosamente, a fim de preservar a eficácia do medicamento. É importante ressaltar que existem diferenças de conservação e validade entre a insulina em uso e a lacrada, conforme apresentado na Figura 2. É fundamental anotar a data de início do uso da insulina para acompanhar sua validade e verificar sua aparência antes da administração (SBD, 2020).

Em geladeira doméstica, a insulina deve ser conservada entre 2° e 8° C; devendo ser armazenada nas prateleiras do meio, nas da parte inferior, ou na gaveta de verduras, longe das paredes, em sua embalagem original. As insulinas não devem ser congeladas; caso isso ocorra, precisa ser descartada. Além disso, é importante proteger as insulinas da exposição direta à luz solar e a altas temperaturas, mesmo as de uso. Após ser aberta ou quando armazenada em temperatura ambiente, entre 15°C a 30°C, conforme orientação do fabricante. As suspensões de insulina NPH devem ser descartadas se não apresentarem um aspecto uniformemente branco e leitoso após a ressuspensão. Já as soluções

de insulina Regular não devem ser utilizadas se não estiverem límpidas (SBD, 2020; Banca *et al.*, 2022).

O transporte doméstico pode ser feito em uma embalagem comum, mas se for utilizada uma embalagem térmica ou isopor, é importante evitar o contato direto da insulina com gelo ou substâncias semelhantes. Ao realizar deslocamentos, independentemente da duração ou do meio de transporte, a insulina deve sempre ser transportada na bagagem de mão (SBD, 2020).

**Figura 2.** Conservação da insulina.\*

Apresentação da insulina	Temperatura	Validade
<b>Insulina lacrada</b>	Sob refrigeração, entre 2 e 8°C	2 a 3 anos a partir da data de fabricação
<b>Insulina em uso</b> - Frasco - Caneta descartável em uso	Sob refrigeração, entre 2 e 8°C Temperatura ambiente até 30°C	4 a 8 semanas após a data de abertura e o início de uso
<b>Insulina em uso</b> - Caneta recarregável contendo refil	Temperatura ambiente até 30°C	4 a 8 semanas após a data de abertura e o início de uso

\* Ver a orientação dos fabricantes.

Fonte: SBD, 2020.

### 3.4 Monitorização do controle glicêmico

#### 3.4.1 Hemoglobina Glicada

De acordo com *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT), a Hemoglobina glicada (HbA1c) tem sido amplamente utilizada como o exame padrão-ouro para avaliar o controle metabólico em indivíduos com diabetes tipo 1. Estudos consistentemente demonstraram uma relação entre níveis elevados de HbA1c e um maior risco de complicações microvasculares e macrovasculares (SBD, 2020).

A Hemoglobina Glicada é um conjunto de substâncias formadas por meio de um processo conhecido como glicação, que envolve uma ligação não enzimática e irreversível da hemoglobina presente no sangue com açúcares redutores, como a glicose. A intensidade da glicação varia dependendo dos níveis de glicose no sangue; ou seja, quanto mais elevada a concentração de glicose, maior será a quantidade de hemoglobina glicada. Isso ocorre devido à alta permeabilidade da membrana das hemácias à molécula de glicose (Bem; Kunde,

2006; Sumita; Andriolo, 2006; Sumita; Andriolo, 2008). Logo, ela estima a média dos níveis de glicose no sangue ao longo de um período de 3 a 4 meses, que se refere o tempo de vida das hemácias, que é de aproximadamente esse período. A porcentagem de hemoglobina glicada reflete a média das glicemias diárias, sendo que 50% correspondem ao mês anterior ao exame, 25% ao mês anterior a esse e 25% aos dois a três meses anteriores. Dessa forma, o valor da HbA1c obtido reflete principalmente o controle glicêmico do último mês e, secundariamente, dos meses anteriores (SBD, 2020; Sumita; Andriolo, 2008).

As metas de HbA1c podem variar de acordo com as diretrizes médicas e as características individuais de cada paciente. As principais metas de controle glicêmico e de HbA1c adotadas por diferentes sociedades científicas para adultos com DM está representada na Figura 3. Em geral, é recomendado que os pacientes com diabetes tipo 1 mantenham a HbA1c abaixo de 7% (SBD, 2020).

A HbA1c é essencial para monitorar o controle glicêmico dos pacientes ao longo do tempo. Os resultados desse exame são utilizados para ajustar as doses de insulina, identificar padrões de glicemia e avaliar a eficácia do tratamento. Além disso, a combinação da HbA1c com outras medidas, como glicemias capilares de jejum e pós-prandiais, fornece uma visão mais completa do controle glicêmico e auxilia no planejamento terapêutico (SBD, 2020; Bem; Kunde, 2006; Sumita; Andriolo, 2008).

O acompanhamento regular da HbA1c, juntamente com outras medidas de glicemia, é fundamental para um tratamento eficaz e individualizado.

**Figura 3.** Metas de controle metabólico de acordo com sociedades científicas.

Sociedade	Glicemia pré-prandial (mg/dL)	Glicemia pós-prandial (mg/dL)	HbA1c (%)
ADA	80 a 130	< 180	< 7,0
IDF	< 115	< 160	< 7,0
AACE	< 110	< 140	< 6,5
SBD	< 100	< 160	< 7,0

ADA: Associação Americana de Diabetes (*American Diabetes Association*); IDF: Federação Internacional de Diabetes (*International Diabetes Federation*); AACE: Associação Americana de Endocrinologistas Clínicos (*American Association of Clinical Endocrinologists*); SBD: Sociedade Brasileira de Diabetes; HbA1c: hemoglobina glicada.

Fonte: SBD, 2018.

### 3.4.1 Automonitorização da glicemia capilar

A automonitorização da glicemia capilar (AMGC) é uma ferramenta valiosa para avaliar o controle glicêmico, complementando a dosagem de HbA1c. Permite aos pacientes identificar a glicemia capilar em diferentes momentos do dia e corrigir rapidamente picos hiperglicêmicos ou episódios de hipoglicemia. Atualmente, essa prática é recomendada para pacientes com todos os tipos de diabetes. A monitorização diária da glicemia capilar traz benefícios significativos para indivíduos de todas as faixas etárias com DM1, reduzindo o risco de complicações agudas, como cetoacidose e hipoglicemia. Além disso, capacita os pacientes a compreender os fatores que influenciam seus níveis de glicose, permitindo a correlação dos resultados glicêmicos em tempo real com a ingestão de alimentos ou a prática de atividade física (SBD, 2020).

. A AMGC consiste na medição dos níveis de glicose no sangue através de um dispositivo chamado glicosímetro, com a inserção de uma gota de sangue capilar em uma fita biossensora descartável contendo glicose desidrogenase ou glicose oxidase acoplada a esse dispositivo. Após sofrer a reação enzimática, ocorre uma reação eletroquímica diretamente proporcional à concentração de glicose. A maioria dos glicosímetros quantifica a glicose plasmática, com faixa de medição de 10 a 600 mg/dL, dependendo do modelo do monitor (SBD, 2020).

A prática a AMGC proporciona uma série de estratégias para tratar ou evitar glicemias fora do alvo. Logo, é importante conhecer os objetivos glicêmicos para cada faixa etária, exposto na Figura 4. Além disso, possibilita o ajuste do fator de sensibilidade ou fator de correção, que é um parâmetro utilizado no tratamento do diabetes para determinar a quantidade de insulina necessária para corrigir um aumento nos níveis de glicose no sangue. A AMGC permite uma correção eficaz da hiperglicemia e possibilita ajustes na dose de insulina basal, contribuindo para um melhor controle glicêmico (SBD, 2020).

**Figura 4.** Objetivos glicêmicos para indivíduos com e sem DM1 nos diferentes momentos do dia.

Glicemia	Sem diabetes (mg/dL)	Crianças e adolescentes com DM1 (mg/dL)*	Adultos com DM1 (mg/dL)*
Jejum ou pré-prandial	65 a 100	70 a 145	70 a 130
Pós-prandial	80 a 126	90 a 180	< 180
Ao deitar	80 a 100	120 a 180	
Na madrugada	65 a 100	80 a 162	

\* Segundo a Sociedade Internacional de Diabetes para Pediatria e Adolescência (*International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*, ISPAD).

\* Segundo a Associação Americana de Diabetes (*American Diabetes Association*, ADA).

Fonte: SBD, 2020.

A frequência da monitorização da glicemia capilar está diretamente relacionada à melhora do controle metabólico, medida pela HbA1c. Estudos sugerem que o mínimo recomendado são quatro medidas ao dia, realizadas antes das principais refeições, ao deitar e, idealmente, antes e duas horas após as refeições (pós-prandiais) para ajuste da dose de insulina *bolus*. Em adição, é indicado realizar pelo menos uma medição durante a madrugada, entre 3 e 4 horas. Em situações especiais, como antes e após exercícios intensos, é importante realizar medições adicionais para ajustar a administração de insulina e a ingestão de carboidratos. Durante períodos de doença, é recomendado aumentar a frequência das medições para prevenir crises hiperglicêmicas, especialmente em crianças (SBD, 2020).

Logo, a AMGC fornece aos pacientes informações imediatas sobre o controle glicêmico, permitindo o ajuste das doses de insulina, uma vez que apontam os momentos no decorrer do dia em que ocorre falta ou excesso de sua ação, aumentando a segurança dos pacientes e prescritores e motivando os pacientes a realizarem as mudanças necessárias na alimentação, atividade física e doses de insulina (SBD, 2020).

### **3.5 Complicações sistêmicas**

As complicações diabéticas podem ser divididas em agudas e crônicas. As complicações agudas incluem hipoglicemia, cetoacidose diabética (CAD), estado hiperosmolar hiperglicêmico (HHD), coma diabético hiperglicêmico, convulsões ou perda de consciência e infecções (SBD, 2020).

As complicações crônicas microvasculares são nefropatia, neuropatia e retinopatia, enquanto as complicações macrovasculares são doenças cardíacas coronárias (DAC) que levam a angina ou infarto do miocárdio, a doença arterial periférica (DAP) contribuindo para o acidente vascular cerebral, encefalopatia diabética e pé diabético (SBD, 2020).

#### **3.5.1 Neuropatia Periférica**

O diabetes é a causa mais comum da neuropatia periférica, sendo a complicação crônica mais incapacitante do diabetes. Ela é responsável por cerca de dois terços das amputações não-traumáticas (que não são causadas por acidentes e fatores externos) (SBD, 2020).

O controle inadequado da glicose, nível elevado de triglicérides, excesso de peso, o tempo de convivência com diabetes são fatores que favorecem a progressão da neuropatia. Tanto as alterações nos vasos sanguíneos quanto às alterações no metabolismo podem causar danos aos nervos periféricos. O dano nervoso pode ser muito importante e fazer outras lesões passarem despercebidas, levando a ulceração, infecções graves e, em alguns casos, amputação (IDF, 2019).

A elevada glicemia interfere na capacidade de eliminação de radicais livres e compromete o metabolismo de diversas células, principalmente dos neurônios. Os sintomas mais comuns da neuropatia diabética incluem dor contínua, sensação de queimadura, formigamento, dor espontânea sem causa aparente e hipersensibilidade a estímulos leves. Ao mesmo tempo, em uma segunda etapa desta complicação, pode haver redução da sensibilidade protetora causando sensações anormais e dormência progressiva, o que facilita o desenvolvimento de úlceras (pé diabético). Essa redução da sensibilidade está diretamente ligada ao risco de amputação. Além disso, a neuropatia pode causar disfunção erétil,

problemas digestivos e urinários, bem como disfunção autonômica cardíaca (IDF, 2019).

A neuropatia costuma vir acompanhada da diminuição da energia, da mobilidade, da satisfação com a vida e do envolvimento com as atividades sociais. Dessa forma, um bom controle da glicemia pode evitar danos futuros e manter uma qualidade de vida para os pacientes (SBD, 2020).

### **3.5.2 Retinopatia diabética**

A retinopatia diabética (RD) é uma das principais complicações do diabetes *mellitus* (DM), causada pelas complicações a longo prazo do excesso de açúcar no sangue (hiperglicemia crônica) que pode levar à perda visual em adultos (Wang e Lo, 2018). Sendo uma das principais causas de perda visual em populações em idade produtiva (20 a 65 anos) e afeta mais de um terço do total de pessoas com diabetes (IDF, 2019). Clinicamente, a RD é dividida em dois estágios: retinopatia diabética não proliferativa (RDNP) e retinopatia diabética proliferativa (PDR) (Wang e Lo, 2018).

Embora a RD estar presente em ambas as diabetes, há uma prevalência de cegueira na DM tipo 1 de 3,6%, enquanto na DM tipo 2 é de 1,6% (Hou *et al.*, 2020). Além disso, de acordo com a Federação Internacional de Diabetes, pessoas com diabetes tipo 1, longa duração de diabetes e menor status socioeconômico apresentam maior risco de desenvolver retinopatia diabética (IDF, 2019).

A hiperglicemia desempenha um papel importante na patogênese da RD. Os vasos sanguíneos da retina respondem à hiperglicemia com dilatação e alterações do fluxo sanguíneo. Essas alterações são consideradas uma resposta de autorregulação metabólica para aumentar o metabolismo da retina em indivíduos diabéticos (Bek, 2017).

A RDNP representa o estágio inicial de RD, em que o aumento da permeabilidade vascular e a oclusão capilar são duas observações principais na vasculatura retiniana. Durante este estágio, patologias da retina, incluindo microaneurismas, hemorragias e exsudatos duros, podem ser detectados por fotografia de fundo de olho, embora os pacientes possam ser assintomáticos. A

PDR, um estágio mais avançado da RD, é caracterizada por neovascularização. Durante esta fase, os pacientes podem apresentar deficiência visual grave quando os novos vasos anormais sangram no vítreo (hemorragia vítrea) ou quando há descolamento tracional da retina. A causa mais comum de perda de visão em pacientes com RD é o edema macular diabético (EMD). O EMD pode ocorrer em qualquer estágio da RD e causar distorção das imagens visuais e diminuição da acuidade visual (Wang e Lo, 2018).

Os pacientes diabéticos que apresentam RD têm uma taxa de sobrevivência menor que aqueles sem a doença. Dessa forma, a RD é um importante marcador à longo prazo de mortalidade de doenças cardiovasculares (Xu Xh, *et al.*, 2020). Alguns estudos, mostraram que a prevalência de RDP é aproximadamente 50% após 25 anos da confirmação diagnóstica do diabetes e, no DM tipo 1 após 10 anos (Sha *et al.*, 2020).

O monitoramento regular dos níveis de glicose no sangue, controle adequado do diabetes, exames oftalmológicos regulares em pacientes com diabetes para detectar precocemente a presença de retinopatia diabética são estratégias essenciais para reduzir a incidência e a progressão da RD em pacientes com diabetes (Wang e Lo, 2018).

### **3.5.2 Nefropatia diabética**

A nefropatia diabética (ND) é uma das complicações microvasculares crônicas diabéticas mais temidas e a principal causa de doença renal crônica terminal (DRCT). A apresentação clássica da ND é caracterizada por hiperfiltração e albuminúria nas fases iniciais, seguidas por declínio progressivo da função renal e à necessidade de diálise ou transplante renal (Sagoo; Gnudi, 2020). Segundo Amorim *et al.* (2019), o diabetes *mellitus* é a principal causa de doença renal crônica em pacientes que iniciam o tratamento de diálise Brasil. E cerca de 30-40% dos pacientes diabéticos desenvolvem nefropatia diabética, sendo maior nos pacientes com DM1 (40%) do que nos pacientes com DM2 (5 a 10 %) (SBD, 2020; IDF, 2019).

A doença renal diabética está intimamente relacionada ao controle inadequado da glicose sanguínea ao longo do tempo. A hiperglicemia crônica

desencadeia uma série de processos no tecido renal, incluindo a glicosilação não enzimática, que leva à formação de produtos finais de glicosilação avançada (AGEs), ativação da proteína quinase C (PKC) e aumento da atividade da aldose redutase. Esses mecanismos contribuem para o dano direto aos tecidos renais devido à persistente hiperglicemia (Ruospo *et al.*, 2017). Seu curso é caracterizado por uma progressão lenta e silenciosa, com os primeiros sinais laboratoriais geralmente aparecendo entre 10 e 15 anos após o início da hiperglicemia persistente (IDF, 2019).

A nefropatia diabética representa um grande desafio no controle do diabetes, pois sua progressão pode levar a complicações graves. É essencial que os pacientes com DM1 sejam acompanhados regularmente por profissionais de saúde e sigam todas as orientações e cuidados necessários para prevenir e controlar essa complicação renal. A manutenção de um bom controle glicêmico e adoção de um estilo de vida saudável são fundamentais no manejo da nefropatia diabética em pacientes com DM1.

### **3.6 Acompanhamento Farmacêutico**

O acompanhamento farmacêutico é colocado em prática considerando a complexidade da terapia com insulina e o risco aumentado de complicações decorrentes de falhas na sua utilização, desde a aquisição da insulina, seguida da prescrição, do preparo e da aplicação, até o descarte dos resíduos, logo, as instituições de saúde devem implementar estratégias eficazes para evitar e/ou reduzir erros envolvendo a terapia insulínica. Sendo, fundamental a presença de profissionais capacitados no atendimento básico de saúde para orientação e educação de usuários de insulina, cuidadores e responsáveis sobre práticas seguras para preparo e aplicação de insulina (Mouta; Santos, 2021).

As atividades assistenciais do farmacêutico estão contidas na Atenção Farmacêutica, que procura orientar o paciente com relação ao medicamento utilizado no acompanhamento farmacoterapêutico. Atenção Farmacêutica é um termo criado na década de 80, trazendo a ideia de que as necessidades farmacoterápicas de um indivíduo não diz respeito somente a dispensação de medicação, mas também os serviços que ofereçam uma farmacoterapia segura, com uso racional dos fármacos, garantindo a eficácia. Com o passar dos tempos,

o farmacêutico ampliou sua área de atuação, tornando-se responsável por utilizar seu conhecimento, flexibilidade e habilidade na melhor abordagem para o tratamento farmacológico da Diabetes (Franco; Jesus; Abreu, 2020).

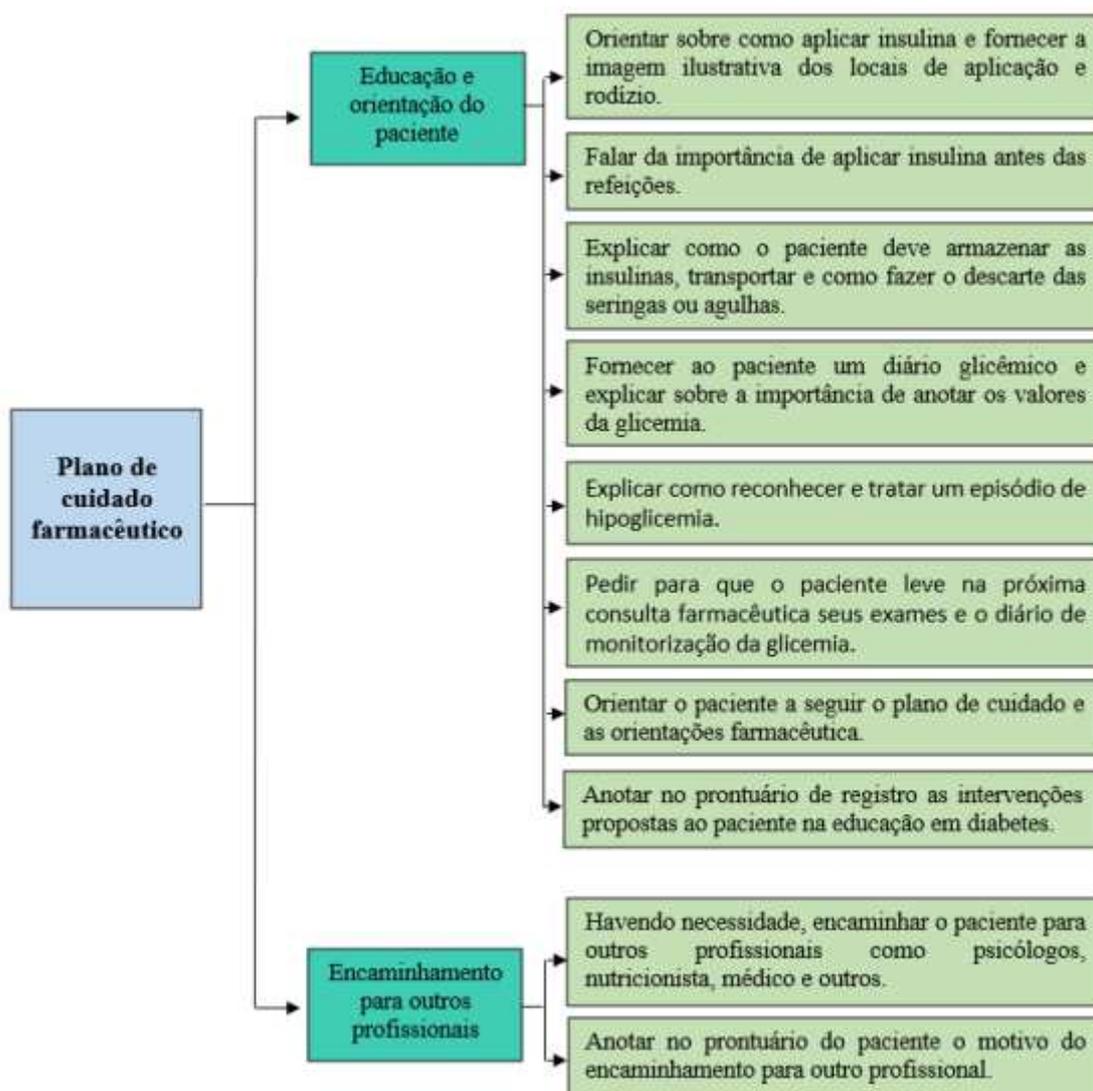
A educação em diabetes antes era fornecida por enfermeiros e nutricionistas, mas com o passar do tempo, o profissional farmacêutico passou a fazer parte do quadro de educadores em diabetes. A educação em diabetes tem como objetivo capacitar o paciente, melhorar o seu conhecimento para que ele possa realizar de forma correta e eficiente as atividades que são rotineiras em sua vida, assim como ajudar na adesão ao tratamento (Noyes *et al.* 2010; Mouta; Santos, 2021).

No estudo de Greco-Soares e Dell'Aglio (2017), traz que o autogerenciamento para o DM1 não depende apenas da educação em diabetes, mas também do paciente estar disposto e motivado a participar, inserindo as práticas aprendidas em sua rotina diária. O farmacêutico deve orientar e educar o paciente estimulando ao autogerenciamento. Essa etapa é fundamental, pois a orientação em diabetes irá capacitar o paciente e agregar conhecimento para que ele possa exercer de forma correta as atividades que são rotineiras no tratamento do diabetes, como armazenamento, dosagem e aplicação da insulina (forma de aplicação e rotatividade do local da aplicação), assim como orientar sobre o descarte dos insumos utilizados na aplicação. O farmacêutico deve realizar um plano de cuidado, com orientação e educação para o paciente, e se necessário encaminhar a outros profissionais, conforme a Figura 5 (Mouta; Santos, 2021).

Segundo a *American Diabetes Association* (2022), a educação em diabetes é um dos grandes pilares para o sucesso do tratamento do paciente. Somado a isso, o paciente deve ser inserido no processo de cuidado individualizado a ser realizado por uma equipe multiprofissional, também para o fortalecimento da promoção do autocuidado. Mas, além disso, o farmacêutico precisa orientar a respeito do tratamento não farmacológico que consiste na reeducação alimentar e prática regular de atividades físicas, deixando claro que é preciso unir as duas formas terapêuticas para que o tratamento tenha eficácia e o indivíduo volte a ter qualidade de vida (ADA, 2022; Mouta; Santos, 2021).

A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) ressalta a importância dos profissionais de saúde, principalmente o farmacêutico, na avaliação e intervenção sobre a adesão à terapia entre as pessoas com DM1, no Brasil. O farmacêutico, na equipe multiprofissional de saúde, é o profissional mais habilitado para orientar o usuário, com base na sua formação voltada a farmacodinâmica e farmacocinética dos fármacos, desempenhando uma assistência de qualidade e eficiente, além de ser um dos profissionais mais acessíveis na unidade de saúde (SBD, 2020; Mouta; Santos, 2021).

**Figura 5.** Plano de cuidado farmacêutico detalhado ao paciente DM1.



## 4 MATERIAS E MÉTODOS

O trabalho trata-se de uma revisão integrativa de literatura, um tipo de revisão caracterizado por uma síntese de conhecimento a fim de ampliar o desenvolvimento de novas intervenções acerca de um tema, e avaliação crítica das evidências encontradas por meio de uma busca que segue uma série de passos específicos, organizados e reprodutível, com a finalidade de responder uma questão científica específica (Botelho; Cunha; Macedo, 2011).

O processo da realização dessa revisão se deu por seis fases: formulação do problema, busca de dados, coleta de dados, análise dos dados, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa.

### 4.1 Elaboração da pergunta norteadora

A definição de uma pergunta é etapa crucial na revisão integrativa, pois determina quais serão os estudos incluídos, orienta a seleção dos estudos a serem incluídos, estabelece os métodos para sua identificação e delinea as informações a serem coletadas de cada estudo selecionado (Souza; Silva; Carvalho, 2010). Em vista disso, a construção da pergunta se dispôs em encontrar respostas que abordassem o papel farmacêutico em relação ao controle glicêmico de portadores de DM1. Sendo assim, delimitou-se a questão de pesquisa em: Realizar o acompanhamento farmacêutico tem algum impacto no controle glicêmico de pacientes com DM1?

### 4.2 Estratégia de Busca

A busca na literatura foi realizada nas bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Library of Medicine* (PubMed/Medline), *Science Direct* e o Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para a seleção dos artigos foram utilizadas as palavras-chave: Diabetes *Mellitus* tipo I; insulina; cuidado; educação, controle glicêmico; acompanhamento farmacêutico. Essas palavras-chave foram nos idiomas português, inglês e espanhol, combinadas com os operadores booleanos AND e OR, conforme necessidade da base. Além disso, foram empregados descritores baseados no vocabulário dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e dos *Medical Subject Heading Terms* (MeSH), amplamente

utilizados pela comunidade científica. A estratégia de busca está apresentada em forma de tabela no Apêndice A, em que contêm as combinações de DeCs e palavras-chave utilizados em cada base.

#### **4.2.2 Critérios de Elegibilidade**

Como critérios de inclusão para a revisão, foram inclusos apenas artigos dentro do tema proposto, publicados no período de 2012 a 2022, disponíveis na íntegra de forma gratuita, com os idiomas inglês, português e espanhol. Os critérios de exclusão incluem artigos de reflexão, cartas/comentários ao editor, capítulos de livro, dissertações, teses, resumos de anais em congressos, e editoriais de periódicos sem cunho científico. Além de, estudos que abordassem a insulino terapia utilizando sistemas de infusão subcutânea contínua de insulina, pois as particularidades do ensino dessa tecnologia diferem da insulino terapia convencional utilizadas no Sistema Único de Saúde (SUS).

As variáveis para busca foram: sociodemográficas (sexo, renda, escolaridade, autoavaliação do estado de saúde, prática de atividade física); Intervenção farmacêutica (orientações em relação ao uso correto dos medicamentos, armazenamento, monitoramento da glicemia, entre outros.); Insulinas disponíveis no SUS (frascos e canetas); Manejo das insulinas (rotatividade); Armazenamento; Controle glicêmico (hemoglobina glicada (HbA1c), glicemia de jejum, glicemia pós-prandial); Complicações associadas ao Diabetes *Mellitus* tipo I (prevenção ou redução de complicações agudas ou crônicas do diabetes, como cetoacidose diabética, hipoglicemia, doença renal crônica, retinopatia diabética, neuropatia diabética, entre outras); Educação em saúde (orientações sobre o diabetes, seus sintomas, complicações, autocuidado, e outras informações relevantes para o gerenciamento da doença).

#### **4.3 Coleta dos dados**

Após a identificação dos estudos nas bases de dados, foi realizado a verificação e retirada das duplicadas. Depois os artigos selecionados passaram pela etapa de elegibilidade na qual foi feita a leitura prévia de títulos e resumos, e posteriormente a leitura na íntegra para definição dos artigos inclusos no trabalho, verificando os critérios de elegibilidade e as variáveis. Os passos foram realizados de acordo com a Figura 6. Por fim, os dados dos artigos coletados

foram colocados em uma planilha no programa *Microsoft Excel* para o procedimento de conferência e análise dos resultados.

#### 4.4 Análise dos dados

Após a organização dos estudos foi realizado o procedimento de conferência e análise dos pontos mais relevantes para apresentação dos resultados, juntamente com a discussão dos achados.

#### 4.5 Discussão dos resultados

Nesta fase, foi realizada a discussão crítica dos principais resultados dos estudos selecionados. No qual, foi comparado os dados obtidos dos artigos com o embasamento teórico, a fim de contextualizar e discutir de forma mais abrangente as descobertas.

#### 4.6 Apresentação da revisão integrativa

Com a conclusão da revisão integrativa, foi apresentado a síntese do conhecimento produzido com o propósito de divulgar os principais resultados a comunidade científica e acadêmica a respeito do acompanhamento farmacêutico aos portadores de DM1.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização da estratégia de busca nas bases de dados, resultou em 121 estudos, publicado entre os anos de 2012 a 2022, representados na Tabela 1.

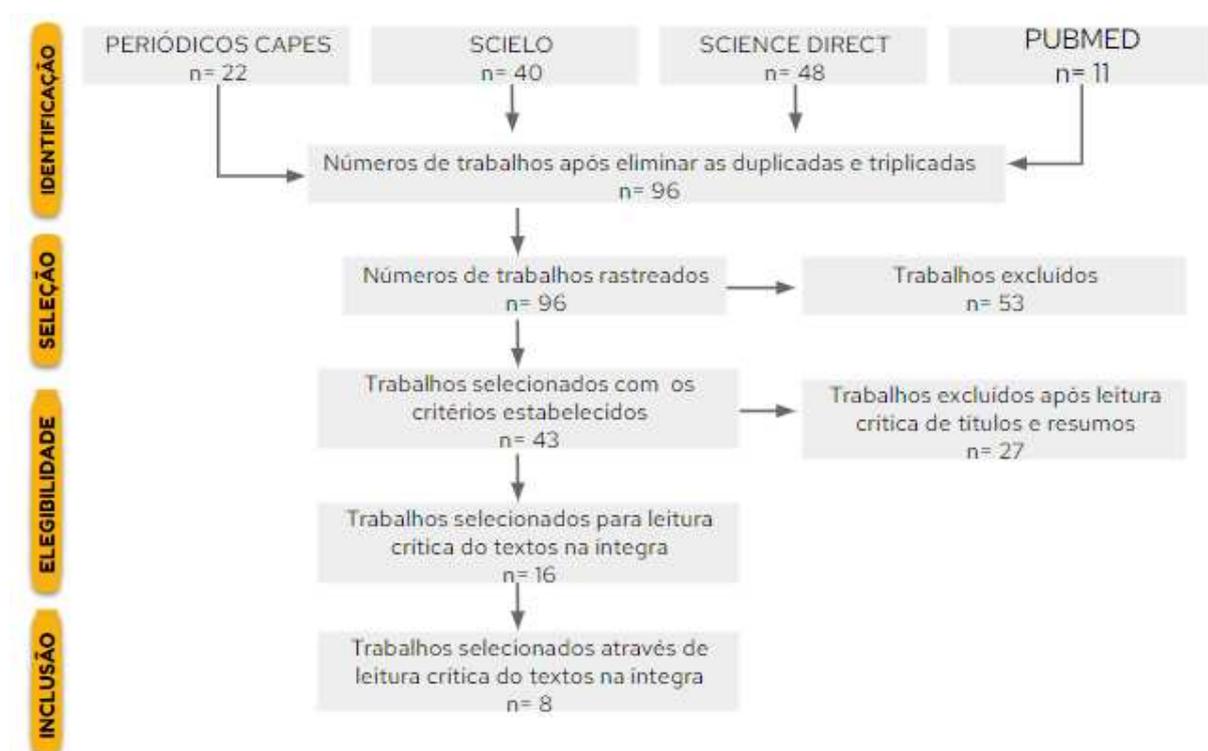
**Tabela 1.** Artigos encontrados após estratégia de busca.

<b>Base de dados</b>	<b>Artigos</b>
SciELO	40
PubMed/Medline	11
<i>Science Direct</i>	48
Periódicos CAPES	22
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>

Fonte: Autoria própria, 2023.

Em seguida, foi verificada duplicação totalizando 96 artigos. E posteriormente, foram aplicados os critérios de elegibilidade pré-estabelecidos, na leitura dos resumos, resultando na seleção de 8 artigos para a construção da revisão integrativa. A Figura 6, apresenta o fluxograma do processo para seleção dos artigos e os resultados obtidos através da busca nas bases de dados.

**Figura 6.** Fluxograma de identificação e seleção dos estudos para Revisão Integrativa.



Fonte: Autoria própria, 2023.

As principais características dos artigos selecionados foram divididas em autores, ano de publicação e país, título, método, objetivo e conclusão, representados no Quadro 2.

**Quadro 2.** Características dos artigos selecionados.

AUTORES/ ANO/ PAÍS	TÍTULO	MÉTODO	OBJETIVO	CONCLUSÃO
Alfayez; Al Yami; Fazel, 2017  (Arabia Saudita)	<i>The impact of pharmacists providing direct patient care as members of interprofessional teams on diabetes management</i>	Revisão Retrospectiva de Prontuários	Avaliar o impacto do farmacêutico como membro da equipe multiprofissional no controle glicêmico	Os resultados sugerem que o envolvimento dos farmacêuticos no atendimento direto ao paciente como membros da equipe multiprofissional está associado a um impacto positivo no controle glicêmico em pacientes com diabetes.
La Banca et al., 2020  (Brasil)	<i>Strategies To Educate Young People With Type 1 Diabetes Mellitus On Insulin Therapy: Systematic Review</i>	Revisão Sistemática	Identificar na literatura estratégias educativas utilizadas no ensino da insulinoterapia a crianças e adolescentes com DM1	As estratégias implementadas com o foco na educação em insulinoterapia ocorreram em múltiplos contextos de saúde, desenvolvidos por um único profissional ou equipe multidisciplinar. Entretanto, na maioria dos casos, o enfermeiro é o profissional responsável pelo desenvolvimento de estratégias educativas voltadas ao tema.
Souza et al., 2019  (Brasil)	<i>Health-related quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus</i>	Estudo Transversal	Avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde de adolescentes com DM1	Em relação às variáveis sociodemográficas, a classe econômica apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação à Qualidade de Vida Relacionada à Saúde. Adolescentes solteiros do sexo masculino, com menor escolaridade e níveis elevados de hemoglobina glicada apresentaram maior probabilidade de apresentar menor qualidade de vida relacionada à saúde.
Ibarra et al., 2018  (Colômbia)	<i>Lipohipertrofia: conocimiento y educación al tratamiento con insulina en la diabetes mellitus</i>	Revisão de Literatura	Descrever a respeito do conhecimento e educação adquiridos sobre a lipohipertrofia em pacientes com diabetes	Permitiu determinar que a lipohipertrofia, complicação secundária do tratamento com insulina no diabetes <i>Mellitus</i> ; Origina-se de fatores como técnica inadequada de aplicação e rotação dos locais de injeção, pouco conhecimento do paciente sobre o tratamento e falta de educação dos profissionais de saúde quanto ao uso das técnicas de aplicação de insulina.

Moreira <i>et al.</i> , 2016 (Brasil)	<i>Difficulties concerning Diabetes Mellitus Type 1 in children and adolescents</i>	Estudo Transversal	Avaliar o conhecimento sobre diabetes em crianças e adolescentes e as dificuldades frente à doença.	O estudo revelou alto percentual de acertos entre os participantes, sugerindo conhecimento sobre a doença. Apesar disso, relataram frequentemente que o controle alimentar e a aplicação da insulina são as principais dificuldades relacionadas ao tratamento.
Doggrell; Chan, 2014 (China)	<i>Adherence to insulin treatment in diabetes: can it be improved?</i>	Revisão de Literatura	Discutir se as intervenções por um profissional de saúde melhoram a adesão à insulina.	Não há evidências conclusivas de que uma intervenção de um profissional de saúde melhora a adesão à insulina, sendo necessário estudos a longo prazo que investiguem isso.
Shawahna <i>et al.</i> , 2022 (EUA)	<i>Pharmaceutical Care Services for Patients With Diabetes: A Systematic Scoping Review</i>	Revisão Sistemática	Sintetizar evidências sobre os potenciais serviços de cuidados farmacêuticos que poderiam ser oferecidos por farmacêuticos durante o cuidado de pacientes com DM1 e DM2	Os farmacêuticos são prestadores de serviços de assistência farmacêutica que podem melhorar a farmacoterapia, reduzir custos e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com diabetes.
Jeong; Lee; Ji, 2018 (Nova Zelândia)	<i>Effect of pharmaceutical care interventions on glycemic control in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis</i>	Revisão Sistemática e meta-análise	Avaliar se o modelo de serviço de atenção farmacêutica poderia melhorar os resultados clínicos em pacientes diabéticos	A multitarefa dos farmacêuticos clínicos, que inclui comunicação saudável com outros profissionais de saúde e interação ativa com os pacientes, pode levar à adesão às orientações terapêuticas clínicas e aos medicamentos. Os cuidados farmacêuticos maximizam a eficácia terapêutica ao longo da vida dos pacientes com diabetes

\*DM1: Diabetes *Mellitus* Tipo 1

\*\*DM2: Diabetes *Mellitus* Tipo 2

Fonte: Autoria própria, 2023.

Em relação ao ano de publicação dos 8 estudos selecionados, eles variaram no período de 2014 a 2022. Sendo quase uma publicação a cada ano (12,5%), exceto por 2 publicados em 2018 (25%) e nenhum selecionado em 2015. Não sendo conclusivo a verificação do ano de maior relevância de publicação a

respeito do tema. Porém, os artigos que foram incluídos foram a partir de 2014, ano do primeiro Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT), que norteia o tratamento do Diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1), o que pode ser pertinente para divulgação de novos artigos.

No que concerne à distribuição geográfica, demonstrados na Tabela 2, verificou-se que o tema pode ser encontrado em diversos países. No qual, o Brasil liderou as publicações com 3 estudos, 1 na Arábia Saudita, 1 Colômbia, 1 China, 1 Estados Unidos da América (EUA) e 1 na Nova Zelândia. Entretanto, em relação aos estudos no Brasil, esses não citaram o profissional farmacêutico, mesmo quando citado a equipe multiprofissional.

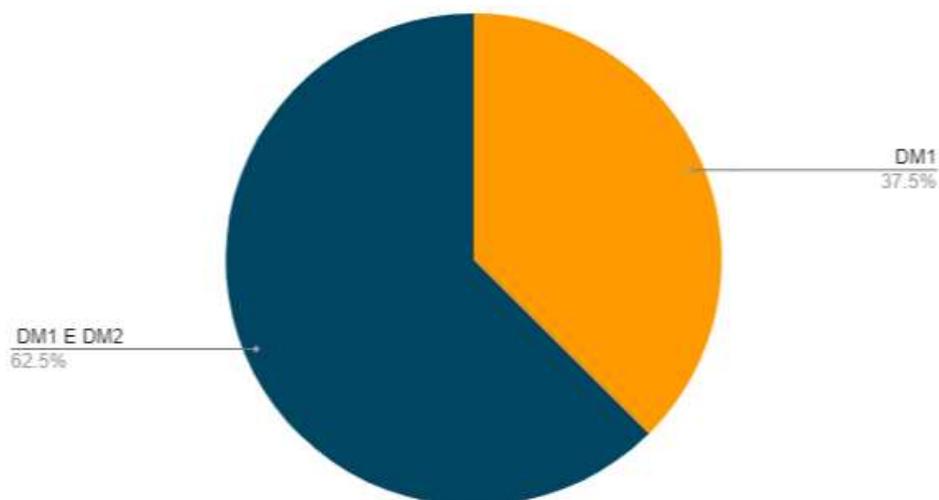
**Tabela 2.** Distribuição de artigos conforme país de publicação.

<b>País de origem</b>	<b>Quantidade de artigos</b>
Arábia Saudita	1 (12,5 %)
Brasil	3 (37,5 %)
China	1 (12,5 %)
Colômbia	1 (12,5 %)
Estados Unidos da América (EUA)	1 (12,5 %)
Nova Zelândia	1 (12,5 %)
<b>Total</b>	<b>8</b>

Fonte: Autoria própria, 2023.

Desses artigos, 5 (62,5%) abordavam tanto a população de portadores de DM1 quanto DM2, e somente 3 (37,5%) artigos direcionados a DM1. Esses dados demonstram a necessidade de estudos que abordem a atenção focada para DM1 em relação ao tratamento e cuidados.

**Figura 7.** Distribuição de artigos conforme o diabetes abordado.



Fonte: Autoria própria, 2023.

O conhecimento sobre a patologia permite que o paciente tenha uma melhor adesão ao tratamento e cuidados com o medicamento. Neste trabalho, apenas o estudo de Moreira *et al.* (2016), trouxe essa avaliação por meio de um questionário. Os resultados apresentaram alto percentual de acertos entre os participantes, sugerindo conhecimento sobre a doença, porém os participantes possuem dificuldades com maior frequência em relação a aplicação de insulina e o controle alimentar. Entretanto, esses pacientes foram atendidos no centro de referência em endocrinologia, no qual receberam em algum momento o processo de educação em saúde, o que pode mostrar resultados diversificados em comparação a outros locais de saúde. Os resultados desse estudo foram importantes para identificação de problemas no processo da aplicação da educação em saúde, juntamente com uma construção de plano de cuidado eficaz, direcionando para reais demandas dessas pessoas com acompanhamento profissional de saúde.

O termo “educação em diabetes” foi citado nos 8 artigos (100%). La Banca *et al.* (2020) na sua revisão sistemática de literatura identificaram diversas estratégias educativas em relação ao estudo em saúde direcionados a conhecimento sobre a insulino terapia para crianças e adolescentes com DM1. O

estudo preconiza que a educação em diabetes seja planejada de forma que sejam levadas em consideração a idade e as questões socioculturais, mas também o apoio contínuo para que se desenvolvam e mantenham comportamentos de autocuidado, conseguindo a adesão e uso seguro das insulinas, para o sucesso do tratamento.

A lipohipertrofia é uma complicação com a prevalência mais comum do tratamento com insulina no diabetes *Mellitus* (Blanco *et al.*, 2013). Esse aspecto foi verificado no estudo de Ibarra *et al.* (2018), que mostrou pouco conhecimento por parte do paciente. Quanto aos profissionais de saúde, foi apontada a falta de conhecimento quanto ao uso das técnicas de aplicação de insulina e sobre os cuidados com as insulinas e dispositivos. O estudo de La Banca *et al.* (2020), também ressalta importância da formação de profissionais com educação em diabetes. Essa informação expõe a necessidade de profissionais capacitados que saibam manusear adequadamente a aplicação da insulina e forma de detectar a lipohipertrofia, para passar orientações corretamente e buscar estratégias educativas a respeito da insulino terapia.

Quanto à caracterização sociodemográfica dos estudos selecionados não demonstraram variação significativa de sexo entre as pessoas com DM1. Contudo, os artigos de Moreira *et al.*, (2016); Souza *et al.*, (2019), demonstraram que a escolaridade pode trazer dificuldades na incorporação do autocuidado e adesão ao tratamento devido ao acesso à informação. Além disso, o estudo de Souza *et al.* (2019) identificou que adolescentes solteiros, do sexo masculino, com menor escolaridade e níveis elevados de hemoglobina glicada apresentam uma maior probabilidade de apresentar baixa qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS). Logo, é necessário, que estratégias educacionais levem em conta esse fator.

Outro fator identificado por Moreira *et al.* (2016) foi que os pais são os principais cuidadores, sendo responsáveis pela administração de insulina, conservação do medicamento e descarte. Já que a patologia costuma surgir com maior frequência na infância e adolescência, período ainda de amadurecimento, portanto dependentes ainda de ajuda. Por isso deve se ter o cuidado de transferir a educação tanto para os cuidadores, quanto para os portadores para que todos entendam como lidar e seguir o tratamento corretamente.

A presença do farmacêutico e sua presença na equipe multiprofissional de saúde ao decorrer do tratamento e acompanhamento dos pacientes também foi avaliada pelos trabalhos selecionados. Entre os artigos incluídos na revisão de literatura, 4 (50%) deles mencionaram a presença do farmacêutico, sendo que desses artigos, 3 integraram o farmacêutico à equipe multiprofissional. No que diz respeito à existência dessa equipe, apenas 3 dos 8 artigos (37,5%) não abordaram esse aspecto.

Apesar de poucos artigos avaliarem a participação do farmacêutico para educação e DM1, sua presença é mais notória em trabalhos com DM2 (Selvadurai *et al.*, 2021; Cani *et al.*, 2015; You *et al.*, 2015; Gorska-Ciebiada; Masierek; Ciebiada *et al.*, 2020). No estudo randomizado e multicêntrico, de Selvadurai *et al.* (2021), foi realizado a avaliação do impacto da reeducação mensal sobre a diabetes pelo farmacêutico em pacientes com DM2 que faz uso de insulinas nas unidades básicas. No qual foi reforçado o conhecimento sobre a técnica de injeção de insulina, lipohipertrofia, analisando a percepção dos pacientes sobre a insulino terapia, além de seu efeito no controle glicêmico, nesses pacientes. Dessa forma, nota-se que existe ainda uma tímida presença do farmacêutico na abordagem sobre DM1 e quais são as suas atuações como profissional farmacêutico, inclusive como parte integrante da equipe multiprofissional.

Apesar do controle glicêmico ser importante para acompanhar o bom prognóstico do tratamento, apenas a revisão retrospectiva de prontuários, Alfayez; Al Yami; Fazel (2017), trouxe avaliação quantitativa desse parâmetro. No estudo, foram analisados a hemoglobina glicada (HbA1c) anterior e posterior a intervenção farmacêutica. Os pacientes analisados tinham uma média de HbA1c 8,77% antes e após a intervenção apresentaram 7,59%, o que indica o valor próximo do recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2020), que é abaixo de 7%, para que se tenha um menor risco de complicações crônicas. Contudo, não foram especificadas quais as intervenções foram feitas, apenas foi informado que à natureza se baseavam em decisões conjuntas entre médico e farmacêutico e com uma amostra pequena de pacientes.

Alguns trabalhos mostram que a intervenção de um profissional pode melhorar a adesão dos pacientes ao tratamento com insulina. Os estudos de

Selvadurai *et al.* (2021); Cani *et al.* (2015); You *et al.* (2015); Gorska-Ciebiada; Masierek; Ciebiada, (2020), mostram resultados positivos com a relação à melhora glicêmica e adesão ao tratamento quando os pacientes com DM2 foram acompanhados pelo farmacêutico. Apesar desses estudos, o Doggrell; Chan (2014) não encontrou evidências conclusivas de que a intervenção de um profissional de saúde melhore a adesão à insulina. Assim, esses autores sugerem a necessidade de pesquisas de longo prazo para determinar com precisão a consistência dessas melhorias.

Em relação a atuação da equipe multiprofissional, La Banca *et al.* (2020), afirmam que a sua presença no ensino de crianças e adolescentes com DM1 é fundamental. Contudo, a composição dessa equipe não menciona o farmacêutico. Já a revisão de Shawahna *et al.* (2022), indica que os farmacêuticos estão cada vez mais integrados a equipes multiprofissionais de saúde em todo o mundo. Também já foi demonstrado que o envolvimento farmacêutico associado com a equipe multiprofissional resulta em um impacto positivo no controle glicêmico (Alfayez; Al Yami; Fazel, 2017). Além disso, o estudo de Jeong; Lee; Ji, (2018), destaca a versatilidade dos farmacêuticos clínicos, que por meio de uma comunicação eficaz com profissionais de saúde e interação ativa com pacientes, promovem maior adesão às orientações terapêuticas e ao uso adequado de medicamentos. Enfatizando que o papel do farmacêutico no acompanhamento dos cuidados aos portadores do DM1 se configura como uma estratégia forte na saúde, otimizando eficácia terapêutica e aprimorando a qualidade dos cuidados ao longo da vida para pacientes com diabetes.

## **6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

Existem algumas limitações no estudo devido a poucas publicações de artigos com enfoque no Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DM1) e no acompanhamento farmacêutico desses pacientes. No entanto, foi observado que há uma maior quantidade de publicações abordando o tema por parte de outros profissionais de saúde em comparação com os profissionais farmacêuticos.

Além disso, a maioria dos artigos não apresentaram especificações das intervenções realizadas pelos farmacêuticos, nem disponibilizaram valores quantitativos da hemoglobina glicada para permitir uma comparação antes e depois dessas medidas, a fim de avaliar o controle glicêmico. Outra limitação encontrada foi que os artigos incluíram amostras de pacientes relativamente pequenos, o que torna complexa a obtenção de conclusões definitivas em relação à pergunta norteadora deste estudo.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao considerar, os resultados expostos no trabalho, a literatura ressalta que, embora os pacientes demonstrem conhecimento sobre a patologia, tratamento e cuidados, há desafios recorrentes, especialmente relacionados à aplicação de insulina. A presença de lipohipertrofia foi identificada como uma complicação comum, revelando a necessidade de maior conscientização tanto por parte dos pacientes quanto dos profissionais de saúde, incluindo os farmacêuticos.

Em vista disso, foi possível identificar que a educação em saúde é um ponto crucial, especialmente considerando as particularidades de cada paciente, incluindo idade e questões socioculturais, para que se tenha a adesão, autocuidado e uso correto do medicamento. Logo, se faz necessário capacitação dos profissionais de saúde a fim de transmitir as informações corretamente ao paciente, desenvolvendo estratégias efetivas que informem a população sobre o tratamento e complicações relacionadas à comorbidade DM1.

A revisão destaca a escassez de estudos quantitativos, com apenas um estudo aplicando avaliação da hemoglobina glicada após intervenção

farmacêutica. O resultado positivo desse estudo sugere que intervenções farmacêuticas podem contribuir para a redução dos níveis glicêmicos. No entanto, são necessárias mais pesquisas com abordagens quantitativas para fortalecer essa conclusão.

Outro ponto observado foi a atuação da equipe multiprofissional, embora fundamental, nem sempre menciona o farmacêutico, apesar de sua crescente integração globalmente e impacto positivo no controle glicêmico. Isso destaca a necessidade de um maior envolvimento do farmacêutico na equipe multiprofissional, considerando seu papel fundamental na educação, acompanhamento e otimização da terapêutica, essencial para alcançar resultados mais eficazes no manejo dessa condição crônica.

Por fim, embora haja uma lacuna de estudos específicos sobre DM1, o acompanhamento do farmacêutico se mostra promissora na melhora do controle glicêmico, educação do paciente e suporte à equipe multidisciplinar de saúde. Portanto, esse trabalho é importante para evidenciar e estimular novas produções científicas que explorem mais profundamente a contribuição específica do farmacêutico no contexto do DM1, buscando preencher as lacunas identificadas nesta revisão.

## REFERÊNCIAS

ALFAYEZ, O. M.; AL YAMI, M. S.; FAZEL, M. T. The impact of pharmacists providing direct patient care as members of interprofessional teams on diabetes management. **Saudi pharmaceutical jornal**. v.25, n. 7, p.1019-1021, 2017.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5681303/>.

Acesso em: 25 de outubro 2023.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 1, n. 1, p. 8-16, 2015. Disponível em:

[http://care.diabetesjournals.org/content/38/Supplement\\_1/S8](http://care.diabetesjournals.org/content/38/Supplement_1/S8). Acesso em: 20 de outubro 2022.

AMORIM, R; GUEDES, G; VASCONCELOS, S; SANTOS, J. Doença renal no diabetes mellitus: Cross-Linking entre hiperglicemia, desequilíbrio redox e inflamação. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 112, n. 5, p. 577-587, 2019. Disponível em:

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abc/a/8DSdzvT5sd4tbTFM6N6PZCD/?lang=pt>. Acesso em: 20 de maio 2023.

BANCA, R.; MARRONI, M.; OLIVEIRA, M.; SPARAPANI, V.; PASCALI, P.; OLIVEIRA, S.; CAVICCHIOLI, M.; BERTOLUCI, M. Técnicas de aplicação de insulina. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes**. 2022. DOI: 10.29327/557753.2022-4

BEK, T. Diameter changes of retinal vessels in diabetic retinopathy. **Current Diabetes Reports**. v. 17, n. 10, p:82, 2017. DOI: 10.1007/s11892-017-0909-9.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28791532/>. Acesso em: 20 de maio 2023.

BEM, A. F.; KUNDE, J. A importância da determinação da hemoglobina glicada no monitoramento das complicações crônicas do Diabetes Mellitus. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 42, n. 3, p. 185-191. 2006. Disponível em:

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jbpm/a/CBHLk8NR8pHZ85KkTWjfqcw/?lang=pt#ModalArticles>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

BLANCO, M.; HERNÁNDEZ, M.T.; STRAUSS, K. W.; AMAYA, M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes.

**Diabetes & Metabolism**. v. 39, n. 5, p. 445-53, 2013. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23886784/>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. v.5, n. 11, p.

121-136, 2011. Disponível em: [https://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/manual\\_revisao\\_bibliografica-sistematica-integrativa.pdf](https://biblioteca.cofen.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/manual_revisao_bibliografica-sistematica-integrativa.pdf).

Acesso em: 25 de outubro 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Alteração das Insulinas análogas de ação prolongada para o tratamento de diabetes mellitus tipo I. **CONITEC**. Brasília, 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2022/20220912\\_Relatorio\\_alteracao\\_Insulinas\\_Analogas\\_Acao\\_Prolongada\\_cp59.pdf](https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2022/20220912_Relatorio_alteracao_Insulinas_Analogas_Acao_Prolongada_cp59.pdf).

Acesso em: 27 de outubro 2022.

CANI, C. G.; LOPES, L. S. G.; QUEIROZ, M.; NERY, M. Improvement in medication adherence and self-management of diabetes with a clinical pharmacy program: a randomized controlled trial in patients with type 2 diabetes undergoing insulin therapy at a teaching hospital. **Clinics**. v.70, n. 2, p. 102-106, 2015. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S180759322200802X>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

COLLETT- SOLBERG, P. F. Cetoacidose diabética em crianças: revisão da fisiopatologia e tratamento com o uso do “método de duas soluções salinas”.

**Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 77, n. 1, p. 9-16, 2001. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jped/a/pG3Rny3BZ6Jfk3sSYsdbNyS/?lang=pt>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

DOGGRELL, S.A.; CHAN, V. Adherence to insulin treatment in diabetes: can it be improved? **Journal of Diabetes**. v.7, p. 315-321, 2015. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1753-0407.12212>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

FRANCO, M. C. S.; JESUS, F. M. de; ABREU, C. R. de C. PAPEL DO FARMACÊUTICO NO CONTROLE GLICÊMICO DO PACIENTE DIABÉTICO. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasil, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 636–646, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4281623. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/89>. Acesso em: 27 de maio de 2023.

FREITAS, M. C. F; FOSS, M. C. Cetoacidose diabética e estado hiperglicêmico hiperosmolar. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 36, n. 2/4, p. 389-93, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/748>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T de S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 24(2), p. 335–42, 2015. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ress/a/TL99XM6YPx3Z4rxn5WmCNCf/?lang=pt#>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

GELLER, A.I; SHEHAB, N; LOVEGROVE, M.C; KEGLER, S.R; WEIDENBACH, K.N; RYAN, G.J; BUDNITZ, D.S. National estimates of insulin-related hypoglycemia and errors leading to emergency department visits and hospitalizations. **JAMA Internal Medicine**. v.174, n. 5, p. 678-86, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631022/>. Acesso em: 21 de outubro 2022.

GORSKA-CIEBIADA, M.; MASIEREK, M.; CIEBIADA. Improved insulin injection technique, treatment satisfaction and glycemic control: Results from a large cohort education study. **Journal of Clinical and Translational Endocrinology**. v.19, n. 100217, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214623719301450>. Acesso em: 25 de novembro de 2023.

GRECO-SOARES, J; DELL'AGLIO, D. Adesão ao tratamento em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1. **Psicologia, Saúde & Doenças**. v. 18, n. 2, p. 322- 334, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36252193004>. Acesso em: 21 de outubro 2022.

HOU, Y.; CAI, Y.; JIA, Z.; SHI, S. Risk factors and prevalence of diabetic retinopathy: A protocol for meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**. v. 99, n.42, e22695, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7571993/>. Acesso em: 22 de maio de 2023.

IBARRA, S. M. C.; AMELL, G. L.; SANTANDER, M. A. O. Lipohipertrofia: conocimiento y educación al tratamiento com insulina en la diabetes mellitus. **Revista Med**. v. 1, n.1, p. 64-71, 2018. Disponível em [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-52562018000100064&lang=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562018000100064&lang=pt). acesso em 09 de novembro de 2023.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). IDF Diabetes Atlas 2021 – 10th edition. **IDF Diabetes Atlas**. v.10, 2021. Disponível em: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf). Acesso em: 27 de outubro de 2022.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). IDF Diabetes Atlas 2019 – 9th edition. **IDF Diabetes Atlas**. v. 9, p. 18-45, 2019. Disponível em: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2019/07/IDF\\_diabetes\\_atlas\\_ninth\\_edition\\_es.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2019/07/IDF_diabetes_atlas_ninth_edition_es.pdf). Acesso em: 27 de outubro de 2022.

JEONG, S.; LEE, M.; JI, E. Effect of pharmaceutical care interventions on glycemic control in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. **The Historical Clinical Risk Management**. v.14, p.1813-1829, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6168065/>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

LA BANCA, R. O.; SPARAPANI, V. C.; BUENO, M.; COSTA, T.; CARVALHO, E. C.; NASCIMENTO, L. C. Strategies To Educate Young People With Type 1 Diabetes Mellitus On Insulin Therapy: Systematic Review. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 29, p. e20180338, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/b8nTD6ZMgwjfhS6drj3Lbhw/?lang=en#>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

MISNIKOVA, I.V.; GUBKINA, V. A; LAKEEVA, T.S; DREVAL, A.V. A  
Randomized Controlled Trial to Assess the Impact of Proper Insulin Injection  
Technique Training on Glycemic Control. **Diabetes Therapy**. v. 8, n.6, p.1309-  
1318. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>. Acesso em:  
27 de outubro 2022.

MOREIRA, T. R.; BANDEIRA, S. T. A.; LOPES, S. C.; CARVALHO, S. L.;  
NEGREIROS, F. D. S.; NEVES, C. S. Difficulties concerning Diabetes Mellitus  
Type 1 in children and adolescents. **Revista da Rede de Enfermagem do  
Nordeste**. V.17, n. 5, p. 651-658. Disponível em:  
<https://www.redalyc.org/journal/3240/324047801010/html/>. Acesso em: 25 de  
outubro 2023.

MOUTA, A. S.; SANTOS, J. R. B. Plano de cuidado farmacêutico ao paciente  
com Diabetes Mellitus tipo 1 [livro eletrônico]. **Editora Amplla**, 2021. Disponível  
em:[https://ampllaeditora.com.br/books/2021/10/PlanodeCuidadoFarmaceutico.p  
df](https://ampllaeditora.com.br/books/2021/10/PlanodeCuidadoFarmaceutico.pdf). Acesso em: 27 de outubro 2022.

NOYES, J; WILLIAMS, A; ALLEN, D; BROCKLEHURST, P; CARTER, C;  
GREGORY, J; JACKSON, C; LEWIS, M; LOWES, L; RUSSELL, I; RYCROFT-  
MALONE, J; SHARP, J; SAMUELS, M.; EDWARDS, R.; WHITAKER, R.  
Evidence into practice: evaluating a child-centred intervention for diabetes  
medicine management. The EPIC Project. **BMC pediatrics**, v. 10, n. 1, p. 1-12,  
2010. Disponível em:  
<https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2431-10-70>.  
Acesso em: 27 de outubro 2022.

PLEDGER, J.; HICKS, D.; KIRKLAND, F.; DOWN, S. Importance of injection  
technique in diabetes. **Diabetes & Primary Care**. v.14, n.1, pp. 53–58, 2012.  
Disponível em: [https://diabetesonthenet.com/wp-content/uploads/dpc14-1-53-8-  
1.pdf](https://diabetesonthenet.com/wp-content/uploads/dpc14-1-53-8-1.pdf). #. Acesso em: 25 de outubro 2023.

REIS, P; MARCON, S.S.; TESTON, E.F.; NASS, E.M.; RUIZ, A.G.;  
FRANCISQUETI, V.; et al. Intervenção educativa sobre o conhecimento e  
manejo de insulina no domicílio. **Acta Paulista de Enfermagem [online]**. v.  
33, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ape/a/JgcWgmLVcRtGpPPPSMXnj7N/?lang=pt#>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

RODRIGUES, K. S.; SOUSA, A. C.; CARDOSO, A. N.; GOMES, M. L. F.; AMARAL, V. F.; PINTO, F. J. M.; LINARD, C. F. B. M. Recognizing the main signs and symptoms of diabetic ketoacidosis: an integrative review. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 12, p. e75101220149, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20149. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20149>. Acesso em: 25 de maio 2023.

RUOSPO, M; SAGLIMBENE, V; PALMER, S; DE COSMO, S; PACILLI, A; LAMACCHIA, O; CIGNARELLI, M; FIORETTO, P; VECCHIO, M; CRAIG, J; STRIPPOLI, G. Glucose targets for preventing diabetic kidney disease and its progression. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 6, n. 6, 2017. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6481869/>. Acesso em: 25 de maio 2023.

SAGOO, M. K.; GNUDI, L. Diabetic Nephropathy: An Overview. **Methods in Molecular Biology**, v. 2067, 2020. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9841-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9841-8_1)

SHA, W.; WEN, S.; CHEN, L.; XU, B.; LEI, T.; ZHOU, L. The Role of SGLT2 Inhibitor on the Treatment of Diabetic Retinopathy. **Journal of Diabetes Research**. V. 2020, n.1, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7676957/>. Acesso em: 22 de maio 2023.

SELVADURAI, S.; CHEAH, K.Y.; CHING, M. W.; KAMARUDDIN, H.; LEE, X. Y.; NGAJIDIN, R. M.; LEE X. H.; MOHD ALI, L. M. Impact of pharmacist insulin injection re-education on glycemic control among type II diabetic patients in primary health clinics. **Saudi Pharmaceutical Journal**. v.29, n.7, p. 670-676, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34400860/>. Acesso em: 22 de outubro 2023.

SHAWAHNA, R.; THAWABI, F.; SALAH, R.; RAMADAN, S. Pharmaceutical Care Services for Patients With Diabetes: A Systematic Scoping Review. **The American Journal of Managed Care**. v.28, n.9, p. e339-e346, 2022.

Disponível em: <https://www.ajmc.com/view/pharmaceutical-care-services-for-patients-with-diabetes-a-systematic-scoping-review>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SDB). Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. **Clannad Editora Científica**. p. 3–383, 2020. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf> . Acesso em: 27 de outubro de 2022.

SOUZA, M. A.; FREITAS, R. W. J. F.; LIMA, L. S.; SANTOS, M. A.; ZANETTI, M. L.; DAMASCENO, M. M. C. Health-related quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, p. e3210, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/hZtJJ6fHJ8wZxwK9hzxWTCr/?lang=en#>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einsten**. v. 8, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 de outubro 2023.

STRAUSS, K.; GOLDS, H.; HANNETT, I.; RINTALA, T. M; FRID, F. A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. **Practical Diabetes International**. v.19, n.3, p. 71–76, 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pdi.314>. Acesso em: 25 de outubro 2023.

SUMITA, N. M.; ANDRIOLO, A. Importância da determinação da hemoglobina glicada no monitoramento do paciente portador de Diabetes Mellitus. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 42, n. 3, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/MwNfQ5mCFdWkFXbBKjsYL5s/>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

SUMITA, N. M.; ANDRIOLO, A. Importância da hemoglobina glicada no controle do Diabetes Mellitus e na avaliação de riscos das complicações crônicas. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 44, n. 3, 2008. Disponível

em:<https://www.scielo.br/j/jbpml/a/mFNRMtsGRLb9sGV84rw3PCy/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

THE WHOQOL GROUP. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization, *Social Science & Medicine*. v.41, n10, p.1403-9, 1995. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8560308>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

TRIEF, P.M; CIBULA, D; RODRIGUEZ, E; AKEL, B; WEINSTOCK, R.S. Incorrect Insulin Administration: A Problem That Warrants Attention. **Clinical Diabetes**. v. 34, n. 1, p. 25-33, 2016. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0047-2077/2014/v102n5/a4502.pdf>. Acesso em: 27 de outubro 2022.

TSCHIEDEL, B. Complicações crônicas do diabetes. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v. 102, n. 5, p. 1-10, 2014. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0047-2077/2014/v102n5/a4502.pdf>. Acesso em: 17 de setembro 2022.

VAZ, A.; BUENO, E. C.; MARTINS, J.; TAKEI, K. Ciências farmacêuticas imunoensaios, fundamentos e aplicações. **Guanabara Koogan**, 2 ed, 2018.

WANG, W.; LO, A. Diabetic Retinopathy: Pathophysiology and Treatments. **International Journal of Molecular Sciences**. v. 19, n. 6, p1816, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6032159/>. Acesso em: 22 de maio de 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Report on Diabetes. **WHO**. p. 88, 2016. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>. Acesso em: 21 de outubro 2022.

YOU, L. X.; SELVADURAI, S.; YEE, C. K.; NOH, N. B.; BAO, G. C., JOYCE, T.; HAMDY, A. H.; HARON, N. Impact of pharmacist-managed Diabetes Medication Therapy Adherence Clinic (DMTAC) in government health clinics. **Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v.13, n. 1, p.43, 2015. Disponível em: [http://web.usm.my/mjps/mjps13012015/mjps13012015\\_4.pdf](http://web.usm.my/mjps/mjps13012015/mjps13012015_4.pdf). Acesso em: 25 de outubro 2023.

## APÊNDICE A

**Apêndice A.** Busca utilizando DeSC/MeSH e palavras-chave na base de dados da Revisão Integrativa.

<b>Base de dados</b>	<b>Busca</b>
<b>SciELO</b>	((Diabetes Mellitus tipo 1) AND (insulina) AND (cuidado) OR (Educação) AND (farmacêutico) OR (Acompanhamento farmacêutico))
	((Diabetes Mellitus Tipo 1) AND (Insulina) AND (Cuidados Posteriores) OR (Educación) AND (Farmacéuticos) OR (Monitoreo farmacéutico))
	((Diabetes Mellitus, Type 1) AND (insulin) AND (Aftercare) OR (Education) AND (Pharmacist) OR (pharmaceutical monitoring))
<b>CAPES PERIÓDICOS</b>	Diabetes tipo 1 AND Farmacêutico AND insulina NOT diabetes tipo 2
	Diabetes tipo 1 AND Farmacéutico AND insulina NOT diabetes tipo 2
	Diabetes type 1 AND pharmacist AND insulin NOT diabetes type 2
<b>Science Direct</b>	(Diabetes Mellitus Type 1 AND Aftercare OR Education AND insulin AND Glycemic Control AND Pharmacist NOT hospital)
<b>PubMed/Medline</b>	((Diabetes Mellitus, Type 1) OR (Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent) OR (Diabetes Mellitus, Insulin Dependent) OR (Insulin-Dependent Diabetes Mellitus) OR (Diabetes Mellitus, Juvenile-Onset) OR (Diabetes Mellitus, Juvenile Onset) OR (Juvenile-Onset Diabetes Mellitus) OR (IDDM) OR (Juvenile-Onset Diabetes) OR (Diabetes, Juvenile-Onset) OR (Juvenile Onset

Diabetes) OR (Diabetes Mellitus, Sudden-Onset) OR (Diabetes Mellitus, Sudden Onset) OR (Sudden-Onset Diabetes Mellitus) OR (Type 1 Diabetes Mellitus) OR (Diabetes Mellitus, Insulin-Dependent, 1) OR (Insulin-Dependent Diabetes Mellitus 1) OR (Insulin Dependent Diabetes Mellitus 1) OR (Type 1 Diabetes) OR (Diabetes, Type 1) OR (Diabetes Mellitus, Type I) OR (Diabetes, Autoimmune) OR (Autoimmune Diabetes) OR (Diabetes Mellitus, Brittle) OR (Brittle Diabetes Mellitus) OR (Diabetes Mellitus, Ketosis-Prone) OR (Diabetes Mellitus, Ketosis Prone) OR (Ketosis-Prone Diabetes Mellitus)) AND ((Aftercare) OR (After Care) OR (After-Treatment) OR (After Treatment) OR (After-Treatments) OR (Follow-Up Care) OR (Care, Follow-Up) OR (Cares, Follow-Up) OR (Follow Up Care) OR (Follow-Up Cares) OR (Postabortion) OR (Postabortal Programs) OR (Postabortal Program) OR (Program, Postabortal) OR (Programs, Postabortal)) OR ((Education)) AND ((Insulin)) AND ((Glycemic Control) OR (Control, Glycemic) OR (Blood Glucose Control) OR (Control, Blood Glucose) OR (Glucose Control, Blood)) AND ((Pharmacists) OR (Pharmacist) OR (Clinical Pharmacists) OR (Clinical Pharmacist) OR (Pharmacist, Clinical) OR (Pharmacists, Clinical) OR (Community Pharmacists) OR (Community Pharmacist) OR (Pharmacist, Community) OR (Pharmacists, Community) OR (Retail Pharmacists) OR (Pharmacist, Retail) OR (Pharmacists, Retail) OR (Retail Pharmacist)) NOT ((Hospital))