

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

GECILENE FARIAS DA SILVA FILGUEIRA

**USO DA BOMBA DE INSULINA PORTÁTIL NO TRATAMENTO DE DIABETES  
MELLITUS TIPO I: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Mossoró/RN

2022

GECILENE FARIAS DA SILVA FILGUEIRA

**USO DA BOMBA DE INSULINA PORTÁTIL NO TRATAMENTO DE DIABETES  
MELLITUS TIPO I: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Monografia apresentada a Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró - FACENE/RN - como requisito obrigatório para obtenção do título de bacharela em Farmácia.

ORIENTADOR: Me. Francisco Ernesto de Souza Neto.

Mossoró/RN

2022

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.  
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

F481u Filgueira, Gecilene Farias da Silva.

Uso da bomba de insulina portátil no tratamento de diabetes mellitus tipo I: uma revisão integrativa / Gecilene Farias da Silva Filgueira. – Mossoró, 2022.

41 f. : il.

Orientador: Prof. Me. Francisco Ernesto de Souza Neto.  
Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Doença autoimune. 2. Bomba de insulina. 3. Diabetes mellitus. I. Souza Neto, Francisco Ernesto de. II. Título.

CDU 615.1:616.379-008.64

GECILENE FARIAS DA SILVA FILGUEIRA

**USO DA BOMBA DE INSULINA PORTÁTIL NO TRATAMENTO DE DIABETES  
MELLITUS TIPO I: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Monografia apresentada à Faculdade de  
Enfermagem Nova Esperança de Mossoró  
– FACENE/RN – como requisito  
obrigatório para obtenção do título de  
bacharela em Farmácia

ORIENTADOR: Prof. Me. Francisco  
Ernesto de Souza Neto.

Aprovado em: **06 / 06/ 2022**

Banca Examinadora

---

Prof. Me. Francisco Ernesto de Souza Neto

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró - FACENE/RN

---

Prof. Me. Ítalo Diego Rebouças de Araújo

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró - FACENE/RN

---

Prof. Dr. Rosuete Diógenes de oliveira Filho

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró - FACENE/RN

Dedico esse trabalho a minha filha Geovanna Arielly que foi diagnosticada com diabetes mellitus I aos 6 anos de idade. Ela se mostrou uma pessoa forte, independente e a que não deixou a diabetes intimidá-la. Servindo sempre de motivação e orgulho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me sustentado durante todos esses anos, minha família e meus amigos pelo apoio, além dos professores que durante toda graduação sempre me apoiaram, me motivaram e acreditaram no meu potencial.

Quem tem “porquê” viver é capaz de suportar qualquer “como” viver.

(Friedrich Neitzche)

## RESUMO

Atualmente a Organização Mundial de Saúde (OMS) caracteriza o diabetes como uma das doenças congênitas não transmissíveis (DCNT) que mais cresce, estando ao lado da hipertensão, doenças cardíacas e câncer, responsáveis pela maior parte do número de óbitos no mundo. Considerado o tipo mais agressivo, o diabetes tipo I requer um tratamento à base de reposição contínua de insulina por meio de injeções diárias, sendo esse um método ainda bastante traumático, principalmente para crianças. Diante desse cenário, a bomba portátil de insulina surge como uma alternativa, a fim de viabilizar o tratamento de forma mais segura, minimizando erros de dosagem, devido ser ajustada para liberar a dosagem necessária do hormônio, promovendo a redução de chances de o paciente ter um quadro de hipoglicemia, além de seu uso ser também uma alternativa menos dolorosa, uma vez que desempenha o papel das aplicações de injeções diárias. Dessa forma o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia e segurança da bomba de insulina em portadores de diabetes mellitus tipo I, através do método de revisão integrativa. Para as buscas de artigos foram utilizadas as bases de dados PubMed, BVS e Science Direct, utilizando descritores “Diabetes mellitus”, “Bomba de insulina” e “Tratamento”, para busca no título ou resumo de artigos publicados nos últimos 11 anos, abordando ensaios clínicos, em língua portuguesa e inglesa. Ao total, 10 artigos foram selecionados para compor a pesquisa, no qual, os resultados foram estruturados e apresentados de forma descritiva, atestando os benefícios trazidos com o uso da bomba de insulina portátil para portadores de diabetes mellitus tipo I. Descrevendo que sua importância vai além do bem estar físico dos usuários, com as diminuições de internações por complicações decorrentes da doença, como também foi possível observar melhoras significativas na qualidade e expectativa de vida dos pacientes, sacramentando sua importância junto ao tratamento da comorbidade.

**Palavras-chave:** doença autoimune; bomba de insulina; diabetes mellitus.

## ABSTRACT

Currently, the World Health Organization (WHO) characterizes diabetes as one of the fastest growing congenital non-communicable diseases (NCDs), alongside hypertension, heart disease and cancer, responsible for most of the number of deaths in the world. Considered the most aggressive type, type I diabetes requires treatment based on continuous insulin replacement through daily injections, which is still a very traumatic method, especially for children. In this scenario, the portable insulin pump appears as an alternative, in order to make the treatment possible in a safer way, minimizing dosage errors, as it is adjusted to release the necessary dosage of the hormone, promoting the reduction of the chances of the patient having hypoglycemia, and its use is also a less painful alternative, since it plays the role of daily injections. Thus, the present study aims to evaluate the efficacy and safety of the insulin pump in patients with type I diabetes mellitus, through the integrative review method. The PubMed, VHL and Science Direct databases were used to search for articles, using the descriptors “Diabetes mellitus”, “Insulin pump” and “Treatment”, to search in the title or abstract of articles published in the last 11 years. , approaching clinical trials, in Portuguese and English. In total, 10 articles were selected to compose the research, in which the results were structured and presented in a descriptive way, attesting to the benefits brought by the use of the portable insulin pump for patients with type I diabetes mellitus. in addition to the physical well-being of users, with the reduction of hospitalizations due to complications resulting from the disease, it was also possible to observe significant improvements in the quality and life expectancy of patients, confirming its importance in the treatment of comorbidity.

**Keywords:** autoimmune disease; insulin pump; diabetes mellitus.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 1</b> - Metas glicêmicas ótimas propostas pela ISPAD. ....	22
<b>Quadro 2</b> - Fármacos disponíveis para uso no SUS.....	24
<b>Figura 1</b> - Etapas de funcionamento da bomba de insulina.....	25
<b>Figura 2</b> - Fluxograma da busca de artigos e critérios de seleção.....	27
<b>Figura 3</b> – Comparativo apresentado no trabalho de Gomez e colaboradores (2016), das complicações associadas ao DT1 .....	32

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Características e resultados dos estudos incluídos na revisão integrativa. ....	28
---	----

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CAD	Cetoacidose diabética
CSII	Infusão contínua de insulina subcutânea
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DM	Diabetes mellitus
DMNID	Diabetes mellitus não insulo dependente
HBA	Hemoglobina glicada aumentada
ISPAD	International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes
ICSI	Infusor Contínuo subcutâneo de insulina
LGS	Low-Glucose Suspend
MDI	Múltiplas injeções diárias
OMS	Organização mundial da saúde
QVRS	Qualidade de vida relacionada a saúde
UNO	Organização das nações unidas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1 DOENÇAS CRÔNICAS .....	17
2.2 DIABETES MELLITUS (DM) .....	18
<b>2.2.1 Diabetes do tipo 1.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.3 Diabetes do tipo 2.....</b>	<b>20</b>
2.3 TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS.....	21
<b>2.3.1 Tratamento do Diabetes Mellitus do tipo 1 .....</b>	<b>21</b>
2.3.1.1 Insulinoterapia .....	22
<b>2.3.2 Tratamento do Diabetes Mellitus do tipo 2 .....</b>	<b>23</b>
2.3.2.1 Dieta .....	23
2.3.2.2 Exercício Físico .....	23
2.3.2.3 Drogas.....	24
2.4 BOMBA DE INSULINA .....	24
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2008, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou cerca de 36 milhões de mortes globais (63%) por DCNT (Doenças crônicas não transmissíveis) com destaque para as doenças do aparelho circulatório, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas (ALWAN, 2010). No Brasil as DCNT foram responsáveis por cerca de 54% das mortes em 2018, dentre elas destaca-se a diabetes, que nos últimos anos vem crescendo principalmente em países de baixa e média renda (MINISTERIO DA SAÚDE, 2020).

A primeira grande evidência de uma descrição dos sintomas de diabetes na literatura mundial foi registrada no papiro de Ebers, cuja data é de 1550 a.C. Esse fato liga a descrição de poliúria a Imhotep, cidadão dedicado à medicina, arquitetura e mágica, que foi alto sacerdote e ministro do Faraó Zosser em 3000 a.C. (SHAFRIR; KRALL, 2009). O grande passo no reconhecimento mundial e a confirmação do diabetes como um problema grave de saúde foi o desenvolvimento de critérios refinados para o diagnóstico e a classificação dos tipos de diabetes, especialmente para o diabetes tipos 1 e 2 (JOSLIN *et al.*, 2011).

O diabetes tipo I, que é o mais agressivo, ocorre na infância e adolescência causando emagrecimento rápido e destruição autoimune das células  $\beta$  das Ilhotas de Langerhans, tendo como sua principal característica a não produção de insulina (SMELTZER, 2002), já o tipo II é causado pela resistência à insulina e obesidade. Este último ocorre principalmente em pessoas com mais de 40 anos, onde o pâncreas secreta insulina normalmente, mas sobram insulina e glicose no sangue fazendo com que o pâncreas libere mais insulina levando as células  $\beta$  a se deteriorarem (GUYTON, 2002). Existem outras manifestações da doença, também conhecidas como diabetes secundárias, como a diabetes gestacional, intolerância à glicose, glicemia de jejum aumentada e outros tipos associados a doenças pancreáticas, endocrinopatias de remoção e síndromes genéticas.

Por não existir cura para a diabetes tipo I, o tratamento visa o controle da glicemia a longo prazo de forma a reduzir a incidência das complicações (PINHEIRO, 2019), enquanto que a tipo II requer atenção ao controle do peso, aos exercícios e a dieta, sendo que muitos indivíduos obesos com diabetes tipo II não necessitam de medicação caso reduzam o peso e mantenha os exercícios. Contudo, para a maioria dos indivíduos diabéticos isso se torna uma tarefa muito difícil, necessitando assim de terapia de

reposição de insulina ou com medicamentos hipoglicemiantes orais (LUCENA, 2007). Já os demais tipos de diabetes secundárias exigem tratamentos específicos como a gestacional que visa reduzir a morbidade perinatal e melhorar a qualidade de vida materna pós-natal, com o auxílio de exercícios físicos e insulino-terapia subcutânea (CROWTHER, 2005).

Na busca da ciência por tratamentos, tendo como premissa, melhoria na qualidade de vida, no final da década de 1970 surgiram as primeiras bombas para infusão de insulina, uma ideia promissora, sendo utilizadas em crianças durante uma experiência da Yale University. A finalidade desta, era a de simular o funcionamento do pâncreas, mantendo uma infusão constante de insulina no tecido subcutâneo (BODE, 2002).

Esses dispositivos se destacam por serem capazes de manter controle rigoroso da glicemia e permitirem maior liberdade aos seus usuários quanto a dieta e exercícios, quando comparados com tratamentos convencionais. Isso significa melhor qualidade de vida e melhor controle da doença (BONDANSKY; CAVALCANTE, 2007). A bomba de infusão de insulina, desde então, tem se destacado como método de terapia de reposição de insulina para pacientes diabéticos de forma eficaz, com resposta clínica satisfatória, maior comodidade, precisão de dose, menos riscos de hipoglicemias, menores oscilações glicêmicas, melhor qualidade de vida, maior adesão ao tratamento e segurança para os pacientes (SILVA *et al.*, 2017). A adoção do tratamento com a bomba de insulina, entre outras coisas, representa uma forma de prevenção secundária dos agravos crônicos do diabetes no paciente insulino-dependente, possibilitando bom controle dos níveis glicêmicos. Porém esse tipo de terapêutica é de custo elevado, sendo restrito a poucos (SBD, 2006).

Baseado no exposto, objetivou-se verificar os benefícios e importância do uso da bomba de insulina portátil em comparação a aplicação manual.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DOENÇAS CRÔNICAS

Segundo a OMS (2008), as DCNT's foram responsáveis pela maior parte do número de óbitos no mundo, cerca de 63% dos 57 milhões. Estimativas apontam que para 2040, 22,7% da população mundial sofrera de hipertensão, 6,7 apresentara doenças cardíacas, 6,1 será acometida por diabetes e 1,0 terá algum tipo de câncer (BOLSONI, 2014). Os fatores de risco relativos às DCNT são semelhantes em todos os países, sendo, atualmente, o tabagismo, os alimentos com altas taxas de gorduras trans e saturadas, o sal e o açúcar em excesso, especialmente em bebidas adoçadas, o sedentarismo, bem como o consumo excessivo de álcool, causas relacionadas a mais de dois terços de todos os novos casos de DCNT e aumentam o risco de complicações em pessoas que já sofrem destas doenças (GOULART, 2011).

O aumento crescente das DCNT, ou como tem sido denominada a "epidemia de DCNT" (World Health Organization 2014), afeta principalmente as pessoas com menor renda e escolaridade, por serem exatamente as mais expostas aos fatores de risco e com menor acesso às informações e aos serviços de saúde, acentuando ainda mais as desigualdades sociais. As DCNT's também causam um importante impacto financeiro sobre o sistema de saúde, produzindo custos indiretos significativos para a sociedade e o governo, em função da redução da produtividade, perda de dias trabalhados e prejuízos para o setor produtivo, sem esquecer os custos intangíveis, como os efeitos adversos na qualidade de vida das pessoas afetadas (BLOOM, 2011).

No Brasil, atualmente as DCNT se encontram entre os problemas de saúde pública de maior magnitude, uma vez que correspondem à maior proporção das causas de morte no país (Schmidt, 2011). A PNS revelou que a carga de morbidade das DCNT no país é elevada, onde cerca de 45% da população declara ter pelo menos uma doença crônica, sendo que as mulheres relatam mais DCNT que os homens (MALTA, 2015).

O debate internacional sobre esse assunto vem sendo intenso, e em setembro de 2011 foi realizada uma reunião de alto nível na Assembleia da Organização das Nações Unidas (ONU), onde concluíram que a carga das DCNT e seu impacto constituem um dos grandes desafios para o desenvolvimento no século XXI, onde foram reconhecidos o papel e a responsabilidade primordial dos governos na resposta ao desafio (DUNCAN, 2012).

Ao propor que o enfrentamento das DNCT focasse prioritariamente as quatro doenças mais comuns, a OMS elegeu também como alvo seus quatro principais fatores de risco: fumo, inatividade física, alimentação inadequada e uso prejudicial de álcool. Representando o tabagismo a responsabilidade por 71% dos casos de câncer de pulmão, 42% dos casos de doença respiratória crônica e quase 10% dos casos de doenças cardiovasculares, já a inatividade física aumenta em 20% a 30% o risco de mortalidade, e os padrões de alimentação adotados nas últimas décadas podem ser prejudiciais de várias maneiras, como por exemplo, o consumo excessivo de sal, que aumenta o risco de hipertensão e eventos cardiovasculares, e o alto consumo de carne vermelha, carne processada e de ácidos graxos trans, que está relacionado às doenças cardiovasculares e ao diabetes (DUNCAN, 2012).

## 2.2 DIABETES MELLITUS (DM)

O diabetes pode ser definido como um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia e associadas a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos. Pode resultar de defeitos de secreção e/ou ação da insulina envolvendo processos patológicos específicos como destruição das células beta do pâncreas (produtoras de insulina), resistência à insulina, distúrbios de secreção da mesma, entre outros (MINISTERIO DA SAUDE, 2006).

O diabetes mellitus é uma doença crônica que atualmente acomete cerca de 3% da população mundial, com estimativa de aumento principalmente em países desenvolvidos uma vez sua prevalência tende a aumentar dado o envelhecimento populacional ligado aos maus hábitos alimentares, sedentarismo e obesidade. Em 2015, a Federação Internacional de Diabetes (IDF) estimou que a cada 11 adultos entre 20 e 79 anos, pelos menos um desenvolveu diabetes, tipo 2. Somente no Brasil, estima-se uma prevalência de diabetes mellitus de 9,2%, variando de 6,3% no Norte a 12,8% no Sudeste, números diretamente relacionados a um maior poder aquisitivo da região. Ainda segundo o autor, as mulheres apresentaram maior prevalência de diabetes mellitus, sendo de aproximadamente (10,2%), enquanto que nos homens esses números giram em torno de (8,1%) (MUZY, 2021).

O DM é considerado uma doença grave, crônica, de evolução lenta e progressiva, caracterizada por altas concentrações de glicemia plasmática decorrente de distúrbio metabólico no pâncreas, o qual necessita de tratamento intensivo e o paciente, de

orientação adequada que permita prevenir ou retardar as complicações agudas e crônicas da doença. Para que isso aconteça, é preciso um envolvimento harmonioso e contínuo entre crianças, adolescentes, sua família e profissionais de saúde, com vistas a atingir o equilíbrio biológico, psíquico e social do indivíduo. Pode evoluir com complicações microvasculares, macrovasculares e neuropáticas quando não manejado de forma adequada. Isso requer mudanças complexas no contexto familiar, as quais incluem regime alimentar restritivo, injeções de insulina e supervisão constante dos pais (ARAÚJO, 2017).

### **2.2.1 Diabetes do tipo 1**

Entre as doenças crônicas, o diabetes é considerado um grande problema de saúde pública, caracterizado por uma deficiência parcial ou completa do hormônio insulina. Segundo Hockenberry (2013), “é a doença metabólica mais frequente, resultando em ajuste metabólico ou mudança fisiológica em quase todas as áreas do corpo”, ou seja, esta doença decorre do desequilíbrio dos níveis de glicose no sangue.

Hockenberry (2013) ainda aponta que o DM 1 é o distúrbio endócrino mais frequente na infância, onde 50% dos casos são diagnosticados antes dos 15 anos de idade, manifestando sua forma clínica após a destruição de 80% das massas das ilhotas pancreáticas. Acredita-se que uma combinação de fatores genéticos, imunológicos e possivelmente ambientais contribua para a destruição das células beta. A incidência também pode variar bastante nos diferentes países e entre diferentes populações étnicas (SALES *et al.*, 2009).

É o tipo mais agressivo, causando emagrecimento rápido. Além de destruição autoimune das células  $\beta$  das Ilhotas de Langerhans, sendo conhecido também como diabetes melito insulino dependente (DMID), diabetes juvenil ou com tendência à cetose (SMELTZER; BARE, 2002). Diferente da diabetes tipo 2, que acomete cerca de 80 a 90 % dos pacientes, sendo conhecido também como diabetes melito não-insulino dependente (DMNID), anteriormente conhecida como diabetes de forma adulta (SOBRINHO, 2014). É importante ressaltar que na diabetes tipo 1, existe uma incapacidade de produzir insulina, visto que as células betas pancreáticas foram destruídas por um processo autoimune. Neste caso, as células do pâncreas que normalmente produzem insulina são destruídas e, quando pouca ou nenhuma insulina vem do pâncreas, o corpo não consegue absorver a glicose do sangue deixando as células sem insulina. Sem o hormônio, a glicose

não entra nas células e fica acumulada no sangue e começam a aparecer os sintomas. Quando o açúcar no sangue excede o limite, esse excesso é eliminado pela urina. Algumas evidências são notadas quando o diabético ao urinar no vaso sanitário e respinga no chão fica com aparência pegajosa de água. O corpo também perde líquido por excesso de micção tendo como consequência a sede do diabético. Também é notada a modificação do apetite onde o indivíduo sente mais fome (GROSSI *et al.*, 2003).

A maioria dos indivíduos acometidos com diabetes tipo 1 apresentam a doença antes dos 30 anos, o que leva os cientistas a acreditarem que um fator ambiental, possivelmente uma infecção viral ou um fator nutricional na infância ou no início da vida adulta, faz com que o sistema imune destrua as células produtoras de insulina no pâncreas. Para que isto ocorra, é muito provável que seja necessária alguma predisposição genética. Qualquer que seja a causa, no diabetes tipo 1 mais de 90% das células produtoras de insulina (células  $\beta$ ) do pâncreas são destruídas de modo permanente (GUYTON; HALL, 2002).

### **2.2.2 Diabetes do tipo 2**

O diabetes tipo 2 é causado pela resistência à insulina e obesidade, geralmente ocorrendo em pessoas com mais de 40 anos. Isso ocorre porque apesar pâncreas secretar insulina normalmente, a mesma se acumula até se tornar excesso no sangue, deixando as células com pouca glicose. Com o passar do tempo o pâncreas acaba por liberar mais insulina, a fim de repô-las nas células, que por fatores intrínsecos não conseguem absorve-la, levando as células  $\beta$  a se deteriorarem. Com as células B destruídas não têm produção de insulina e o indivíduo passa a ter a necessidade de tomar insulina e medicamentos para aumentar a sensibilidade à insulina (GUYTON; HALL, 2002).

Esta é uma síndrome heterogênea que resulta de defeitos na secreção e na ação da insulina, sendo que a patogênese de ambos os mecanismos está relacionada a fatores genéticos e ambientais. Sua incidência e prevalência vêm aumentando em várias populações, tornando-se uma das doenças mais prevalentes no mundo (SMELTZER; BARE, 2002).

O diabetes tipo 2 pode ocorrer em crianças e adolescentes, mas, normalmente, ele inicia após os 30 anos e torna-se progressivamente mais comum com o avançar da idade. Aproximadamente 15% dos indivíduos com mais de 70 anos de idade apresentam o diabetes tipo 2 tendo como a obesidade seu maior fator de risco. Cerca de 80% a 90% dos indivíduos que o apresentam são obesos, além de outros fatores de risco, que incluem a

falta de atividade física, hipertensão, dislipidemias e doenças vasculares (MARTINEZ; LATORRE, 2006).

## 2.3 TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS

Tanto a insulina quanto os hipoglicemiantes orais podem reduzir excessivamente a concentração sérica de glicose, causando a hipoglicemia. Condição essa, que também pode ocorrer quando o indivíduo diabético não se alimenta o suficiente ou nas horas certas ou quando ela se exercita vigorosamente sem se alimentar. Quando a concentração sérica de glicose se encontra excessivamente baixa, o primeiro órgão a ser afetado é o cérebro, a fim de protegê-lo, o organismo começa imediatamente a produzir glicose a partir das reservas de glicogênio do fígado (PICON *et al.*, 2006). Este processo envolve a liberação de epinefrina (adrenalina), a qual tende a provocar fome, ansiedade, aumento do estado de alerta e tremores.

A hipoglicemia deve ser tratada rapidamente, pois ela pode tornar-se grave em minutos, uma vez que a falta de glicose no sangue que supre o cérebro podendo causar cefaleia, confusão mental progressiva, coma e, raramente, lesão cerebral permanente. Ao primeiro sinal de hipoglicemia, o indivíduo deve consumir algum tipo de açúcar. Por essa e outras razões, é recomendado que indivíduos diabéticos devem sempre carregar consigo doces, cubos de açúcar, água com açúcar, suco de frutas ou comprimidos de glicose para tratar a hipoglicemia. Já os indivíduos com diabetes tipo 1 sempre devem carregar ou ter disponível o glucagon (um hormônio que eleva a concentração sérica de glicose), o qual pode ser injetado quando eles são impossibilitados de consumir qualquer alimento que contém açúcar (GOMES *et al.*, 2006).

### 2.3.1 Tratamento do Diabetes Mellitus do tipo 1

Apesar de não existir cura para a diabetes tipo 1, seu tratamento visa o controle da glicemia a longo prazo, de forma a reduzir a incidência das complicações. 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, poder-se-ia dizer que a tríade deveria mudar para insulina, monitorização e educação, incluindo a alimentação, a atividade física e a orientação para os pacientes e suas famílias (OLIVEIRA, 2019).

### 2.3.1.1 Insulinoterapia

Como o DM1 se caracteriza por produção insuficiente 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 (ADA, 2013). Dessa maneira, na tabela 1 é apresentada as metas glicêmicas a serem seguidas, que foram estabelecidas pela International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD).

**Quadro 1** - Metas glicêmicas ótimas propostas pela ISPAD.

	Glicemia Pré-prandial	Glicemia Pós- prandial	Glicemia Ao deitar	Glicemia Da madrugada	HbA1c
Todas as idades	70 a 130 mg/dl	90 a 180 mg/dl	120 a 180 mg/dl	80 a 140 mg/dl	< 7,0%

Fonte: Adaptado de Sociedade brasileira de diabetes (2019).

O tratamento com insulina deve ser iniciado o mais rápido possível após o diagnóstico (geralmente dentro das 6 horas, em caso de cetonúria), para prevenir a descompensação metabólica e a cetoacidose diabética (CAD) (A), que é uma condição clínica de grave desarranjo metabólico, que deve ser tratada em ambiente hospitalar (ADA, 2013). Por outro lado, de 25% a 67% dos casos de DM1 na infância ainda são diagnosticados na vigência de CAD (D) (MARUICHI, 2012). Nessa condição, clinicamente o paciente pode apresentar desidratação, vômitos, dor abdominal, hálito cetônico (com aroma de frutas), respiração de Kussmaul e diminuição do nível de consciência (ADA, 2013).

Para iniciar o tratamento do DM1 recém-diagnosticado sem internação, é fundamental uma estrutura que proporcione um programa de educação, com equipe composta preferencialmente por enfermeiros, nutricionista e médicos, e facilidade de comunicação entre esses profissionais e o paciente e seus familiares (LOWES, 2004).

### 2.3.2 Tratamento do Diabetes Mellitus do tipo 2

O DM tipo 2 ou não insulino-dependente a intolerância à glicose é considerada uma doença metabólica complexa, sendo caracterizada principalmente pela resistência à insulina. Essa resistência acontece quando os tecidos periféricos não conseguem responder de forma correta às concentrações normais de insulina circulante no sangue, em contrapartida o pâncreas para manter a glicemia normal, começa a secretar uma maior quantidade desse hormônio, o que acaba sobrecarregando as células beta, resultando em secreção de insulina menores, favorecendo o aparecimento do DM tipo 2, que acontece quando esses dois efeitos, resistência à insulina e função prejudicada das células beta ocorrem simultaneamente (SILVA, 2011). Por atingir mais de 90% dos casos de diabetes, é a forma de diabetes mais comum, estando frequentemente associada a hábitos da cultura moderna e estilo de vida, ocorrendo não só por fatores adquiridos, mas também por contribuições genéticas e até ambientais (PEREIRA *et al.*, 2005).

#### 2.3.2.1 Dieta

A alimentação do diabético deve ser individualizada de acordo com as necessidades calóricas diárias, atividade física e hábitos alimentares. No indivíduo não diabético, calcula-se o gasto calórico como sendo de 30 a 40 calorias/kg/dia. No DM2 obeso, o que ocorre em 85% a 90% dos casos, dever-se-á diminuir o valor calórico diário em 15% a 30% ou mais. Isto por si só já reduziria três dos fatores de risco para doença cardiovascular, que são: a obesidade, a dislipidemia (presente em cerca de um terço dos diabéticos) e a hipertensão arterial. Quanto ao teor dos carboidratos da dieta, recomenda-se de 50% a 60% do total de calorias. Deve ser incentivado o consumo de alimentos ricos em fibras, 20g a 35g por dia, as quais estão presentes nos legumes, raízes e tubérculos (ARAÚJO, 2000).

#### 2.3.2.2 Exercício Físico

O exercício físico melhora a sensibilidade à insulina, diminui a hiperinsulinemia, aumenta a captação muscular de glicose, melhora o perfil lipídico e a hipertensão arterial, além da sensação de bem-estar físico e psíquico decorrente, e contribui para a perda de peso. Deve ser feita cuidadosa avaliação quanto à presença de complicações macro e microvasculares no DM, para definir os tipos de exercícios mais apropriados, se

neuropatia, nefropatia e/ou retinopatia estiverem presentes (ARAÚJO, 2000).  
Recomenda-se caminhadas pelo menos 3 a 4 vezes por semana durante 30 a 40 minutos.

### 2.3.2.3 Drogas

A estratégia inicial no tratamento do paciente com DM tipo 2 é a mudança do estilo de vida e hábitos alimentares associado a exercícios. Caso não seja o suficiente se faz necessário o auxílio do tratamento medicamentoso. O tratamento farmacológico hipoglicemiante inicia como monoterapia a fim de controlar o perfil glicêmico e reduzir danos micro e macrovasculares. Para pacientes que não conseguem atingir as metas glicêmicas por meio da associação de dieta, exercício e metformina, geralmente é necessário adicionar mais um hipoglicemiante, intensificando a terapia medicamentosa. Essa intensificação pode ser feita em uma ou mais etapas com uso de fármacos de uso oral ou injetáveis (CONITEC, 2020).

**Quadro 2 - Fármacos disponíveis para uso no SUS.**

Classe	Fármacos	Dose usual	Via de adm.
SGLT2	Dapagliflozina	10mg, 1x/dia	Oral
Sulfonilureias	Glibenclamida	10mg, 2x/dia	Oral
	Gliclazida	60mg, 1x/dia	
Biguanidas	Metformina	850mg, 2x/dia	Oral
Insulinas	Regular	Conforme sugerido insulinização	subcutânea
	NPH	Conforme sugerido insulinização	

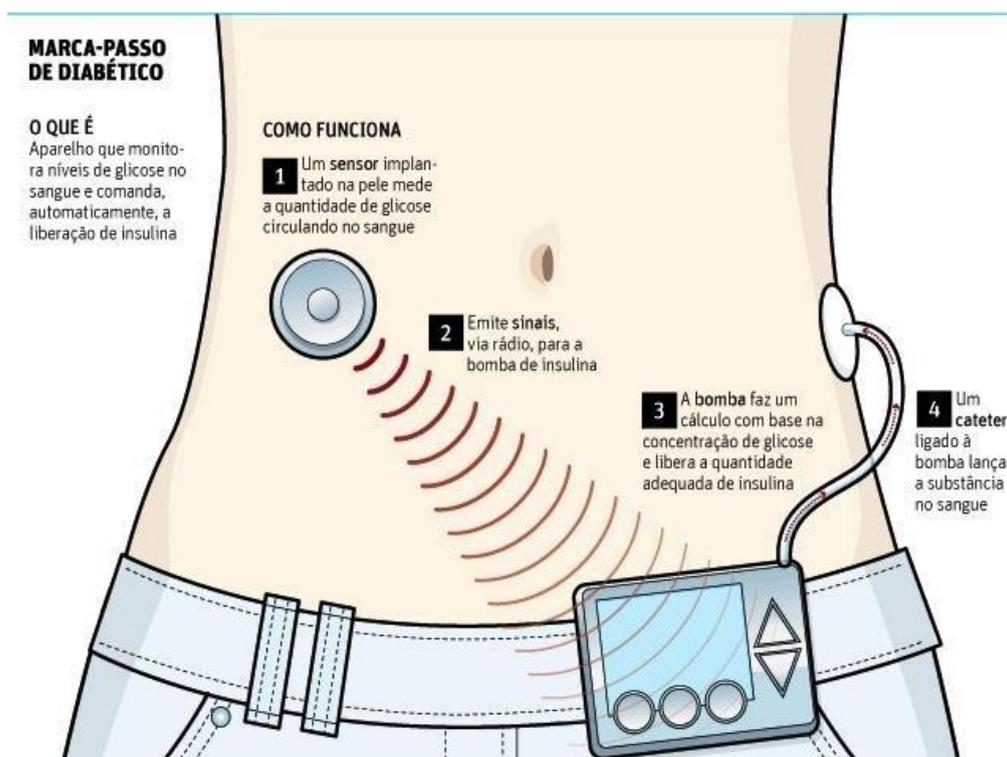
Fonte: Adaptado de CONITEC (2020).

## 2.4 BOMBA DE INSULINA

Desde sua idealização em 1963, criada pelo Dr. Arnold Kadish, a bomba de insulina portátil revolucionou o tratamento de pacientes com Diabetes Mellitus (DM) tipo 1, onde a administração exógena de insulina tem sido a única forma de tratamento disponível para milhões de pessoas com essa doença em todo o mundo (MAIA; ARAUJO, 2003). Ainda segundo o autor, essa tecnologia reinventou a forma de

tratamento, onde antes se tinha a administração de insulina através de seringas convencionais que é frequentemente considerada dolorosa, incomoda ou mesmo traumática em administração de crianças e adolescentes, agora era possível contar com o avanço tecnológico da bomba de insulina, que tem proporcionado um maior conforto e comodidade para os pacientes portadores da DM1 (LIBERATORE; DAMIANI, 2006). Devido a isso, a busca e utilização das bombas de insulina de infusão contínua, tem se tornado cada vez maiores. Como visto na figura 1, sua utilização está diretamente ligada a menores riscos, maior precisão na dose, e maior segurança e conforto no tratamento (HISSA *et al.*, 2001).

**Figura 1** - Etapas de funcionamento da bomba de insulina



Fonte: Google imagens

Começando a serem usadas amplamente a partir da década de 1970, onde embora essa forma terapêutica produza aumento da frequência e da gravidade da hipoglicemia (MINICUCCI, 2008). Ainda segundo o autor a bomba de infusão de insulina ou sistema de infusão contínuo de insulina (SICI ou CSII) tem menor chance de induzir hipoglicemia do que a terapêutica com MDI, além de ocasionar melhora na qualidade de vida. Diante disso, o uso deste equipamento vem crescendo exponencialmente e, hoje no mundo, estima-se que mais de 400 mil pessoas o utilizem. No Brasil, apesar de seu uso ainda ser incipiente; já existem alguns grupos de médicos com experiência nesta terapêutica (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2003).

### 3 METODOLOGIA

O método utilizado foi do tipo bibliográfica de caráter descritivo e integrativo, com base na coleta e análise dos dados de artigos científicos para sua elaboração, tendo como principal objetivo, avaliar a eficácia e segurança da bomba de insulina em portadores de diabetes mellitus tipo I, através de uma revisão integrativa.

As amostras foram encontradas a partir de pesquisas nas bases de dados PubMed, BVS e Science Direct, em busca de artigos científicos captados de uma triagem de publicações segundo as palavras chave: “doença autoimune”; “bomba de insulina”; “diabetes mellitus”. Buscando responder a seguinte pergunta: Qual a eficácia e segurança da bomba de insulina em portadores de diabetes mellitus tipo I, através de uma revisão integrativa. Dentro dos critérios de inclusão estão inclusos artigos científicos publicados na língua portuguesa e inglesa no período de 2010 a 2022.

Todos os estudos selecionados para inclusão na revisão integrativa deverão ter as seguintes características: artigo completo gratuito disponível publicado em periódico revisado; ser publicado em português ou inglês; ter informações relevantes ao tema como: Diabetes mellitus, bomba de insulina e tratamento. Portanto os critérios de exclusão serão estudos publicados na forma de resumos; texto completo não encontrado; artigos não escritos em português ou inglês; artigos pagos, artigos que fujam do tema e documentos publicados antes de 2010 ou após janeiro de 2023.

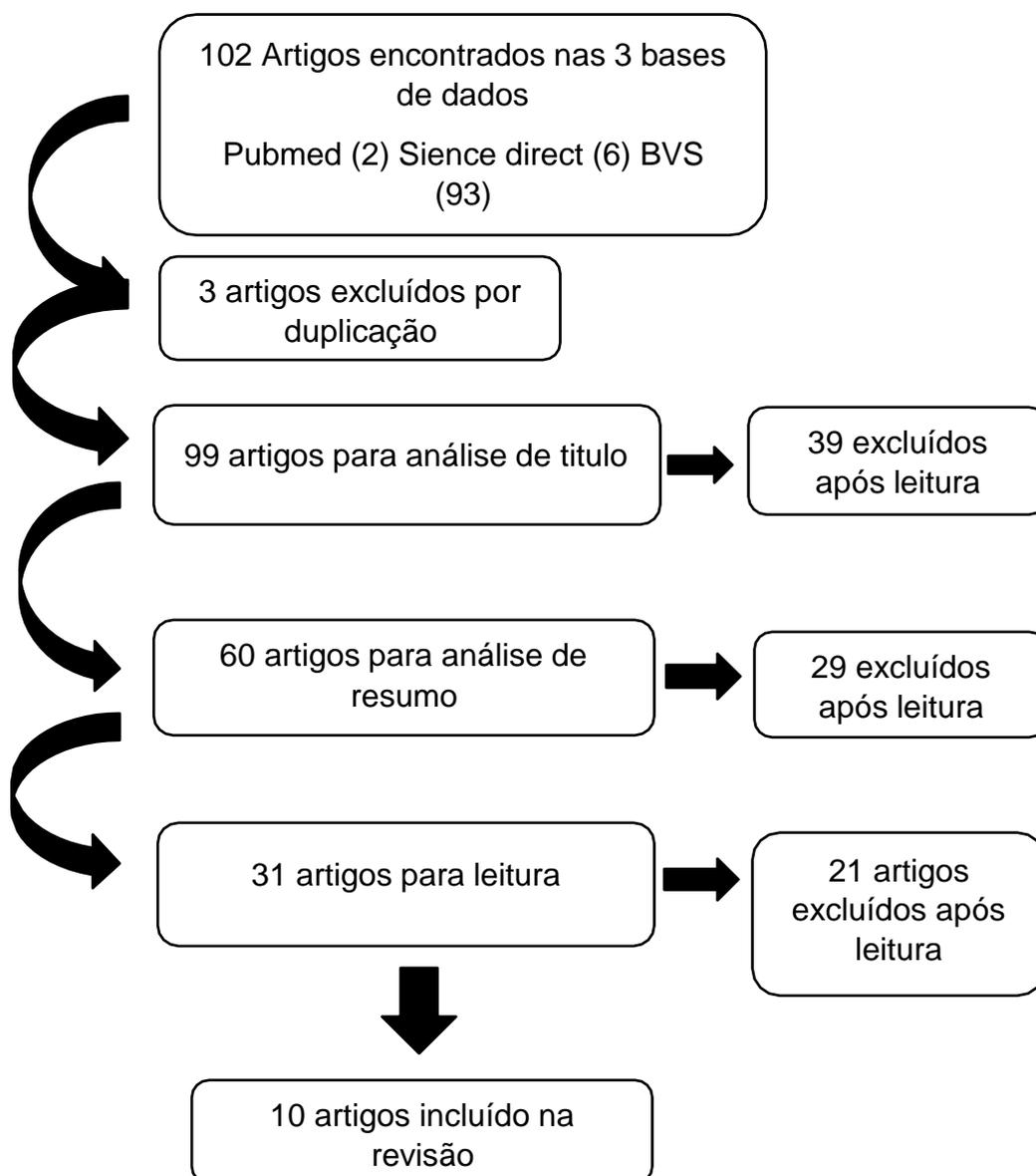
A seleção dos artigos se deu em três etapas: 1º Etapa: leitura dos títulos; 2º Etapa: leitura dos resumos; 3º Etapa: leitura na íntegra.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica para construção dos resultados demonstrados na figura 2.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 102 artigos inicialmente encontrados na primeira busca, um total de 3 artigos foram excluídos por duplicação, selecionando então 99 artigos para leitura do título. Após leitura do título (1ª etapa), 39 artigos foram excluídos, restando 60 artigos para leitura do resumo. Dos 60 artigos restantes, 29 foram excluídos após a leitura dos resumos (2ª etapa), restando assim 31 artigos para leitura na íntegra (3ª etapa). Após essa etapa 18 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão (Figura 2).

**Figura 2** - Fluxograma da busca de artigos e critérios de seleção.



Ao final restaram 10 artigos que foram selecionados para compor a discussão desta revisão integrativa, os mesmos estão apresentados com seu título, objetivo geral e conclusão na tabela a seguir (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características e resultados dos estudos incluídos na revisão integrativa.

REFERÊNCIA	TÍTULO DO ARTIGO	OBJETIVO	CONCLUSÃO
<b>GOMEZ <i>et al.</i>, 2016</b>	Clinical and economic benefits of integrated pump/CGM technology therapy in patients with type 1 diabetes in Colombia	Avaliar os impactos clínicos e econômicos de longo prazo da terapia com bomba de insulina integrada a um sistema de monitoramento contínuo de glicose (CGM) vs. Múltiplas injeções diárias de insulina (MDI) em pacientes com diabetes tipo 1 (T1D) na Colômbia.	O melhor controle glicêmico associado a uma bomba de insulina integrada ao sistema CGM leva a uma diminuição da incidência de complicações relacionadas ao DM1 e ao aumento da expectativa de vida quando comparado ao MDI.
<b>SILVEIRA <i>et al.</i>, 2016</b>	Continuous subcutaneous insulin infusion: national and international scenario.	Identificar práticas e experiências de secretarias e organizações de saúde sobre o uso de CSII.	O uso de SIC resulta em vários benefícios, contudo está atrelado a altos custos, dificultando seu acesso
<b>APABLAZA <i>et al.</i>, 2017</b>	De la bomba de insulina y el monitoreo continuo	Descrever o estado atual das tecnologias disponíveis e	As novas tecnologias expandem as alternativas

	de glucosa al pancreas artificial	desarrollo para os pacientes com diabetes, como aquéllas em vias de comercialização.	terapêuticas dos pacientes que usam insulina, permitindo um melhor controle da hipoglicemia, permitindo um melhor controle da hipoglicemia.
<b>Gomez et al., 2018</b>	Efficacy and safety of sensor-augmented pump therapy (SAPT) with predictive low-glucose management in patients diagnosed with type 1 diabetes mellitus previously treated with SAPT and low glucose suspend.	Descrever o uso do SAPT com PLGM em termos de eficácia e redução da hipoglicemia em pacientes diagnosticados com DM1 previamente tratados com SAPT-LGS.	Este estudo sugere que SAPT com sistema PLGM reduz a frequência de HS e diminui de HU após 3 meses de seguimento com redução significativa de A1c.
<b>MUELLER et al., 2018</b>	Psychosocial benefits of insulin pump therapy in children with diabetes type 1 and their families: The pumpkin multicenter randomized controlled trial	Investigar os efeitos do CSII no PRO em crianças e adolescentes com DM1 e suas famílias.	O CSII tem benefícios psicossociais substanciais, pois aumenta a qualidade de vida específica para diabetes de crianças pré-adolescentes e diminui a sobrecarga do cuidador.

<b>BECK <i>et al.</i>, 2019</b>	Advances in technology for management of type 1 diabetes.	A expansão e o uso da tecnologia no tratamento de pacientes com diabetes tipo 1.	A disponibilidade de tecnologia para controle do diabetes tipo 1 aumentou nos últimos anos, tornando-se melhores e mais precisos oferecendo maior controle sobre o quadro e com isso uma melhor qualidade de vida.
<b>OLDHAM <i>et al.</i>, 2020</b>	Impact of insulin pump therapy on key parameters of diabetes management and diabetes related emotional distress in the first 12 months.	Avaliar os benefícios glicêmicos e satisfação do paciente com base nos resultados psicológicos nos primeiros 12 meses após início da terapia CSII em pacientes adultos com DM1.	O estudo conclui que houve melhorias no sofrimento emocional decorrente da terapia, bem como impactos positivos no psicológico do paciente levando a uma maior motivação a adesão ao tratamento.
<b>FERNANDEZ <i>et al.</i>, 2021</b>	Long-term effects of continuous subcutaneous insulin infusion in adults with type 1 diabetes mellitus patients: results of public healthcare system.	Avaliar o efeito clínico no longo prazo da infusão contínua de insulina subcutânea (ICIS) em pacientes adultos com diabetes mellitus de tipo 1.	A redução da hipoglicemia grave sem deterioração do controle glicêmico pode ser sustentada ao longo do tempo através da terapia.

<b>YEH TIFFANY et al., 2021</b>	Managing patients with insulin pumps and continuous glucose monitors in the hospital: to wear or not to wear.	Revisar as diretrizes atuais e as evidências disponíveis sobre a continuação das bombas de insulina e CGMs no ambiente de internação.	A infusão contínua de insulina subcutânea e o monitoramento contínuo da glicose desempenham um papel importante no tratamento do diabetes.
<b>ALVARENGA et al., 2022</b>	Use of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: a systematic mapping review.	Agrupar e descrever estudos primários e secundários sobre o uso de CSII em crianças e adolescentes com DM1.	O uso de CSII deve ser indicado por profissionais de saúde aptos a preparar crianças, adolescentes e seus familiares para o tratamento do DM1 e, apesar de ser um dispositivo tecnológico, pode não ser adequado para toda a população pediátrica.

Fonte: Autoria própria (2022).

Segundo Gomez e colaboradores (2018), relata que em pacientes com diabetes tipo 1, a hipoglicemia persiste como fator limitante para o controle glicêmico ideal. Uma vez estabelecida sua relação com o aumento da morbidade, mortalidade e doenças cardiovasculares, a terapia com bomba de insulina integrada se tornou uma alternativa eficaz e segura para o tratamento de pacientes com essa comorbidade, uma vez que a terapia com bomba de insulina aumentada por sensor, com recurso Low-Glucose Suspend (LGS) permite a suspensão automática da administração de insulina quando o limiar de hipoglicemia for atingida, essa suspensão pode durar até 2 h; e é uma alternativa eficaz para a melhora do controle metabólico com redução da hipoglicemia noturna e risco mínimo de cetoacidose diabética (CAD).

Ainda seguindo a ideia de alternativas terapêuticas viáveis, Apablaza e colaboradores (2017), descrevem que as novas tecnologias expandem as abordagens terapêuticas dos pacientes que usam insulina, permitindo um melhor controle da hipoglicemia. O infusor contínuo subcutâneo de insulina (ICSI), também conhecido como bomba de insulina, pode trazer diversos benefícios ao usuário como, maior controle do portador, redução dos episódios de hipoglicemia severa e melhor qualidade de vida.

Já Gomez e colaboradores (2016) descrevem de forma mais ampla, como visto na figura 2, os benefícios do uso da bomba de insulina integrada, na redução das complicações associadas ao DT1 onde é possível observar uma melhora significativa na redução de quadros que requerem internação clínica. O autor também destaca uma melhora na expectativa de vida média em 3,51 anos em comparação com as injeções múltiplas diárias de insulina (MDI). Um aumento semelhante ocorreu na expectativa de vida média ajustada pela qualidade com um adicional de 3,81 anos de vida. O início das complicações relacionadas ao diabetes também foi atrasado em comparação com o MDI, e o tempo médio de sobrevida livre de complicações aumentou em 1,74 anos com bomba integrada. Embora isso tenha aumentado os custos do tratamento do diabetes em comparação com o MDI, as economias foram alcançadas graças à redução dos gastos com complicações relacionadas ao diabetes.

**Figura 3** – Comparativo apresentado no trabalho de Gomez e colaboradores (2016), das complicações associadas ao DT1.

	BI-MCG (%)	MDI (%)	Diferenças
Retinopatia proliferativa Enfermedad renal crônica terminal	14,81	25,56	- 10,75
Infarto do miocárdio	10,05	18,53	- 8,48
Neuropatia do Acidente	22,59	20,05	2,54
Vascular Cerebral	12,81	19,24	6,31
Amputação	67,60	77,65	- 10,05
	26,48	29,93	- 3,45

BI-MCG: bomba de insulina integrada ao sistema de monitoramento contínuo de glicose; MDI: Injeções múltiplas no diário de insulina.

Fonte: Gomez *et al.*, 2016.

Concluindo assim que, os custos associados à bomba de insulina portátil integrada seriam compensados pelos atrasos para a redução das complicações associadas ao DT1, além de proporcionar um melhor controle glicêmico e uma maior expectativa de vida.

Para Godeffroy e colaboradores (2018) a infusão contínua de insulina subcutânea (CSII) permite uma reposição de insulina mais fisiológica e está em ascensão entre os pacientes pediátricos, sendo superior ao sistema de múltiplas injeções diárias (MDI) para controle metabólico e complicações agudas, proporcionando mais flexibilidade no estilo de vida e afetando positivamente a qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS). Pesquisas observacionais sobre a eficácia da bomba de insulina entre pacientes mostrou uma redução média de 9,3% para 8,2% na hemoglobina glicada aumentada (HBA) após mudança de múltiplas injeções diária para a terapia com bomba de insulina no período de 2 anos Beck (2019). Ainda segundo Beck, estudos observacionais de longo prazo indicaram que os pacientes com diabetes tipo 1 continuam a ter (HBA) melhorada e um menor risco de hipoglicemia; além da bomba de insulina contínua é passível de destaque que a tecnologia vem ajudando de outras formas, como por exemplo, através de canetas de insulina descartáveis ou reutilizáveis e aplicativos para smartphones onde se tem acesso ao registro de dados de glicose no sangue, ingestão de alimentos e rastreamento de atividades físicas.

Oldham e colaboradores (2020) corroborando com os autores anteriores, relata em seu trabalho que a utilização contínua da bomba de insulina apresentou melhoras significativas nos principais parâmetros de controle do diabetes tipo 1 em uma população adulta em um período de 12 meses, onde o controle glicêmico apresentou melhoras nos primeiros 3-6 meses e continuou durante o acompanhamento 6-12 meses, a maioria dos pacientes atingiu uma (HBA) satisfatória, sendo que os benefícios foram maiores para aqueles com (HBA) alta de linha base. Também foi possível estabelecer reduções em todos os tipos de episódios de hipoglicemia que constituem uma das principais causas de medo e ansiedade entre os pacientes. Já em crianças e adolescentes, os estudos mostraram que a terapia melhorou a qualidade de vida e satisfação com o tratamento e isso em paralelo com a melhora do controle metabólico e reduções nas taxas de hipoglicemias, concluindo melhorias quanto ao sofrimento emocional do paciente levando a uma maior adesão ao tratamento.

No trabalho realizado por Fernandez e colaboradores (2019) foi conduzido um estudo com 69 pacientes adultos com DM1, onde foram tratados com bombas de insulina por um período estimado de 10 anos, para a seleção desse estudo, os principais critérios foram a alta variabilidade de glicose, hipoglicemia problemática e hemoglobina glicada aumentada (HBA), com isso a porcentagem de pacientes com pelo menos 1 episódio de hipoglicemia aumentada grave e hipoglicemia despercebida no último ano diminuíram de

36% para 7% do mesmo período a proporção de indivíduos com mais ou menos 1 episódio de cetoacidose diabética diminuiu de 30% para 6%, concluindo que a redução da hipoglicemia grave sem deterioração do controle glicêmico pode ser sustentada ao longo da terapia. Ainda sobre seus benefícios em números, Yeh Tiffany (2021) relata que o uso de infusão contínua de insulina subcutânea (CSII ou bombas de insulina), juntamente com sistemas de monitoramento contínuo de glicose (GGMs) melhorou muito o atendimento e a qualidade de vida dos pacientes, sendo amplamente utilizado no ambiente ambulatorial, destacando que em 2018 cerca de 30 a 40% dos pacientes com diabetes tipo 1 utilizaram algum tipo de bomba de insulina ou CGM, onde além dos benefícios citados como maior controle das hipoglicemias e hemoglobina glicada aumentada, está a promoção da independência contínua do paciente com o autocuidado do diabetes dentro de parâmetros que otimizem a segurança e eficácia.

Alvarenga e colaboradores (2022) em seu trabalho, reuniu um compilado de estudos abordando diversas vantagens observadas ao longo do tempo de tratamento com a bomba de insulina, dentre eles estão 42 estudos que apontam para uma melhoria no controle glicêmico dos pacientes com diabetes mellitus tipo I, onde 33 deles também mencionam uma diminuição na hemoglobina glicada aumentada (HBA), 9 estudos concluíram que o uso da mesma reduziu os episódios de hipoglicemia, 3 descrevendo menor ocorrência de hipoglicemia noturna, 8 descreveram melhora no controle metabólico, caracterizada pela redução da glicose plasmática, lipídeos circulantes e catecolaminas plasmáticas, outros 3 estudos abordavam uma redução na frequência de episódios de cetoacidose diabética (CAD) mencionada após o início do tratamento com a bomba de insulina. O autor também descreve outros benefícios como: um estilo de vida mais flexível, menor número de injeções, pois o aparelho permanece conectado por dias eliminando a necessidade de suporte manual, flexibilidade nas refeições, permitindo refeições adiantadas, atrasadas ou mesmo perdidas sem comprometer o controle glicêmico, melhoria no crescimento ponderal de crianças e adolescentes, melhoria no desempenho escolar, diminuição das complicações micro e macro vasculares, redução de custos hospitalares, representado pela diminuição do número de internações, melhoria da qualidade de vida, possibilidade de armazenar registros das doses de insulina e possibilidade de realizar doses basais com maior precisão. Dito isso, Silveira e colaboradores (2016) afirma que embora o uso da bomba de insulina apresente inúmeras vantagens, a sua disponibilidade no sistema público de saúde é muito baixa, pois sua aquisição está atrelada a um custo adicional anual de cerca de 9.500,00 por paciente, valor

esse considerado alto para a maioria dos brasileiros e que devido a isso acabam por limitar o acesso de maneira privada.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do conteúdo abordado neste estudo, foi possível concluir que, o uso da bomba de insulina portátil no tratamento de pessoas com diabetes mellitus tipo I trouxe vários benefícios para a saúde dos seus usuários, seja ela física através da diminuição de internações por períodos de picos hiperglicêmicos, melhora nos parâmetros de controle de diabetes a curto e longo prazo e aumento na expectativa de vida média dos usuários. Como também trouxe benefícios psicológicos, afetando diretamente o estilo de vida dos usuários com melhoras significativas na qualidade de vida, autoestima, aceitação e convívio com seu quadro clínico.

A importância desse trabalho se destaca na disseminação de informações a respeito de seu uso, e apela para que o tratamento seja mais acessível, uma vez que o mesmo se provou eficiente no auxílio a saúde dos portadores de diabetes mellitus tipo I.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Carolina Spinelli et al. Use of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: a systematic mapping review. **BMC endocrine disorders**, v. 22, n. 1, p. 1-15, 2022.

ALWAN, Ala et al. Monitoring and surveillance of chronic non-communicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. **The Lancet**, v. 376, n. 9755, p. 1861-1868, 2010.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION et al. 13. Crianças e adolescentes: padrões de cuidados médicos em diabetes– 2020. **Diabetes Care** , v. 43, n. Suplemento 1, p. S163-S182, 2020.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA) et al. Diagnóstico e classificação de diabetes mellitus. **Cuidados com a diabetes**, v. 36, n. Suplemento 1, pág. S67-74, 2013.

APABLAZA, Pamela; SOTO, Néstor; CODNER, Ethel. From Insulin pump and continuous glucose monitoring to the artificial pancreas. **Revista Medica de Chile**, v. 145, n. 5, p. 630-640, 2017.

ARAÚJO, Leila Maria Batista; BRITTO, Maria M.; PORTO DA CRUZ, Thomaz R. Tratamento do diabetes mellitus do tipo 2: novas opções. **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia**, v. 44, p. 509-518, 2000.

ARAÚJO, Gardênia Menezes de. Influência do processo educativo para familiares de crianças e adolescentes com Diabetes Mellitus tipo 1. Orientadora: Silvana Rodrigues da Silva. 2017. 92 f. Dissertação (**Mestrado em Ciências da Saúde**) – Departamento de Pós-Graduação, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2017.

BECK, Roy W. et al. Advances in technology for management of type 1 diabetes. **The Lancet**, v. 394, n. 10205, p. 1265-1273, 2019.

BARNETT, Donald M.; KRALL, Leo P. A história do diabetes. **Joslin Diabetes Melito**, p. 17-30, 2009.

BODE, Bruce W. et al. Diabetes management in the new millennium using insulin pump therapy. **Diabetes/metabolism research and reviews**, v. 18, n. S1, p. S14-S20, 2002.

BOLSONI, Ludmila Lopes Maciel. Doenças crônicas não transmissíveis: **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, estudo de morbidades, custos e fatores de risco em Maringá–Paraná. 2014.

BLOOM, D. E. et al. The global economic burden of non-communicable diseases: A report by the World Economic Forum and the Harvard School of Public Health. Geneva, Switzerland. In: **World Economic Forum**. 2011. 47 p.

Cavalcante, Augusto Barbosa. Bomba de infusão de insulina microcontrolada **Centro Universitário de Brasília – UniCEUB** 2007.

CONITEC. **Relatório de recomendações**, Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Diabetes Mellito Tipo 2. Brasília 2020, N 565, 131p.

CROWTHER, Caroline A. et al. Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes. **New England journal of medicine**, v. 352, n. 24, p. 2477-2486, 2005.

DIABETES, Consenso Brasileiro Sobre. Diagnóstico e Classificação do Diabetes Mellito e Tratamento do Diabetes Mellito do Tipo 2. **Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD)**, 2002.

DUNCAN, Bruce Bartholow et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista de saúde pública**, v. 46, p. 126-134, 2012.

GUYTON, A. C; HALL, J. E. Insulina, glucagon e diabetes mellitus. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**. Ed 10, Pág 827-840 2002.

GOULART, FA. **Doenças crônicas não transmissíveis: estratégias de controle e desafios e para os sistemas de saúde**. Brasília: PAHO/Ministério da Saúde. 2011, 92p.

GÓMEZ, Ana María et al. Efficacy and safety of sensor-augmented pump therapy (SAPT) with predictive low-glucose management in patients diagnosed with type 1 diabetes mellitus previously treated with SAPT and low glucose suspend. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English ed.)*, v. 65, n. 8, p. 451-457, 2018.

- GOMEZ, Ana Maria et al. Clinical and economic benefits of integrated pump/CGM technology therapy in patients with type 1 diabetes in Colombia. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, v. 63, n. 9, p. 466-474, 2016.
- GOMES, Marília de Brito et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em pacientes com diabetes mellitus do tipo 2 no Brasil: estudo multicêntrico nacional. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, p. 136-144, 2006.
- GROSSI, Sonia Aurora Alves; CIANCIARULLO, Tamara Iwanow; DELLA MANNA, Thaís. Caracterização dos perfis glicêmicos domiciliares como estratégia para os ajustes insulino terapêuticos em pacientes com diabetes mellitus do tipo 1. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 37, p. 62-71, 2003.
- HISSA, Miguel N. et al. Tratamento do diabetes mellitus tipo 1 com bomba de infusão subcutânea contínua de insulina e insulina lispro. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 45, p. 487-493, 2001.
- HOCKENBERRY, Marilyn J. **Wong Manual Clínico de Enfermagem Pediátrica**. Elsevier Brasil, 2013
- JOSLIN, Elliott P; KAHN, C. Ronaldo; WEIR, Gordon C; KING, George L; MOSES, Alan C; SMITH, Robert J; JACOBSON, Alan M. Diabetes mellitus. Ed 14, 2011.
- LIBERATORE JR, Raphael Del Roio; DAMIANI, Durval. Bomba de infusão de insulina em diabetes melito tipo 1. **Jornal de Pediatria**, v. 82, p. 249-254, 2006.
- LOWES, Lesley; GREGORY, John Welbourn. Management of newly diagnosed diabetes: home or hospital?. **Archives of disease in childhood**, v. 89, n. 10, p. 934-937, 2004.
- LUCENA, JB da S. Diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2. **Monografia**]. São Paulo (SP): **Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas**, 2007.
- MALTA, Deborah Carvalho et al. A vigilância e o monitoramento das principais doenças crônicas não transmissíveis no Brasil-Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 03-16, 2015.
- MANICUCCI, Walter José. Insulin pump therapy. In: Lebovitz HE, editor. Therapy for diabetes mellitus and related disorders. **American Diabetes Association**. Ed 4 Pág 224-231, 2004.

MARTINEZ, Maria Carmen; LATORRE, Maria do Rosário Dias de Oliveira. Fatores de risco para hipertensão arterial e diabetes melito em trabalhadores de empresa metalúrgica e siderúrgica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, p. 471-479, 2006.

MARUICHI, Marcelo Damaso et al. Características de crianças e adolescentes portadores de Diabetes Mellitus tipo 1 ao diagnóstico. Comparação entre dois períodos com dez anos de diferença em serviço universitário. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, p. 55-58, 2012.

MINISTERIO DA SAÚDE. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2021-2030**, Brasília, 2020. 122p.

MINISTERIO DA SAÚDE. **Diabetes mellitus**, Cadernos de Atenção Básica, N° 16. Brasília, 2006. 56p.

MORENO-FERNANDEZ, Jesus et al. Long-term effects of continuous subcutaneous insulin infusion in adults with type 1 diabetes mellitus patients: Results of a public healthcare system. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, v. 68, n. 2, p. 116-122, 2021.

MINICUCCI, Walter José. Uso de bomba de infusão subcutânea de insulina e suas indicações. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, p. 340-348, 2008.

MUELLER-GODEFFROY, Esther et al. Psychosocial benefits of insulin pump therapy in children with diabetes type 1 and their families: the pumpkin multicenter randomized controlled trial. *Pediatric diabetes*, v. 19, n. 8, p. 1471-1480, 2018.

MUZY, Jéssica et al. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, 2021.

OLDHAM, Victoria et al. Impact of insulin pump therapy on key parameters of diabetes management and diabetes related emotional distress in the first 12 months. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 166, p. 108281, 2020.

OLIVEIRA, Loiane Sartori. **Avaliação dos efeitos da suplementação de módulo proteico na glicemia pós-prandial tardia em adultos com Diabetes Mellitus tipo 1.**

Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Cuidados inovadores para condições crônicas:** componentes estruturais de ação: relatório mundial. Brasília/DF, 2003. 52p.

PEREIRA, L. R. L. et al. Avaliação de prescrições de medicamentos para pacientes com Diabetes Mellitus atendidos por uma Unidade Básica de Saúde. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 26, n. 3, 2005.

PICON, Paula Xavier et al. Análise dos critérios de definição da síndrome metabólica em pacientes com diabetes melito tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, p. 264-270, 2006.

PINHEIRO, Pedro. Diabetes Tipo 1: causas, sintomas e tratamento 2019. Disponível em <https://www.mdsaude.com/endocrinologia/diabetes-tipo-1/> acessado em: 11/09/2021.

SALES, Catarina Aparecida et al. O cuidar de uma criança com diabetes mellitus tipo 1: concepções dos cuidadores informais. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 11, n. 3, 2009.

SCHMIDT, Maria Inês et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, 2011.

SILVA, André Carlos et al. Percepção dos usuários de bomba de infusão de insulina no sudeste goiano. **HOLOS**, v. 5, p. 186-196, 2017.

SILVA, Cássia Almeida. Diabetes mellitus tipo 2: diagnóstico e tratamento farmacológico na atualidade. **Faculdade de educação e meio ambiente FAEMA. ARIQUEMES – RO**, 2011.

SILVEIRA, Dayane et al. Continuous subcutaneous insulin infusion: national and international scenario. *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 24, n. 4, p. 496-501, 2016.

SMELTZER, S. C; BARE, B. G. Histórico e tratamento de pacientes com diabetes mellitus. *Tratado de enfermagem médico-cirúrgica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap. 37.

SOBRINHO, Bárbara Souza Cunto. O diabetes mellitus abordado na estratégia saúde da família. **Trabalho de conclusão de curso**, Conselheiro Lafaiete Minas Gerais 2014.

SMELTZER, S. C ; BARE, B. G. Histórico e tratamento de pacientes com diabetes mellitus. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. Ed 9, Cap. 37, 2002.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO, Manual de Orientação Clínica, DIABETES MELLITUS, São Paulo, 2011, 46 p.

YEH, Tiffany; YEUNG, Michele; MENDELSON CURANAJ, Felicia A. Managing patients with insulin pumps and continuous glucose monitors in the hospital: to wear or not to wear. *Current diabetes reports*, v. 21, n. 2, p. 1-11, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Global status report on noncommunicable diseases 2014**. World Health Organization, 2014. 302p.