

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

FLÁVIO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA
RODRIGO MORONI LIMA DA SILVA
ROSANGELA FERREIRA SILVA PAIVA

**O Sistema de Monitoramento Contínuo da Glicose na Qualidade de
Vida dos Pacientes com Diabetes Mellitus**

RECIFE/2025

FLÁVIO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA
RODRIGO MORONI LIMA DA SILVA
ROSANGELA FERREIRA SILVA PAIVA

**O Sistema de Monitoramento Contínuo da Glicose na Qualidade de
Vida dos Pacientes com Diabetes Mellitus**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Disciplina TCC do Curso
de Bacharelado em Farmácia do Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA,
como parte dos requisitos para
conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Dr. Wesley Felix
de Oliveira.

RECIFE
2025

**FLÁVIO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA
RODRIGO MORONI LIMA DA SILVA
ROSÂNGELA FERREIRA SILVA PAIVA**

**O Sistema de Monitoramento Contínuo da Glicose na Qualidade de
Vida dos Pacientes com Diabetes Mellitus**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC do Curso de Farmácia do
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

Orientador – Titulação

Examinador 1 – Titulação

Examinador 2 - Titulação

Nota: _____

Data: ____/____/____

RESUMO

O Diabetes Mellitus representa um significativo problema de saúde global, uma vez que afetava aproximadamente 537 milhões de pessoas em 2021, com projeção de atingir 643 milhões até 2030. Além disso, o controle glicêmico inadequado está associado a complicações debilitantes e aumento da mortalidade, o que destaca a necessidade de métodos eficazes de monitorização. Diante dessa problemática, este estudo tem como objetivo analisar o impacto do Sistema de Monitoramento Contínuo da Glicose (CGM) na qualidade de vida e no controle glicêmico de pacientes com Diabetes Mellitus, por meio de uma revisão sistemática da literatura publicada entre 2015 e 2025. Conforme demonstram os resultados, as evidências indicam que o CGM representa um avanço revolucionário no manejo do diabetes, pois promove melhorias significativas no controle glicêmico comparado aos métodos convencionais, bem como impactos positivos na qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-Chaves: Diabetes Mellitus; Monitoramento Contínuo da Glicose; Qualidade de Vida; Controle Glicêmico.

The Continuous Glucose Monitoring System on the Quality of Life of Patients with Diabetes Mellitus

A B S T R A C T

Diabetes Mellitus represents a significant global health problem, since it affected approximately 537 million people in 2021, with projections to reach 643 million by 2030. Furthermore, inadequate glycemic control is associated with debilitating complications and increased mortality, which highlights the need for effective monitoring methods. Faced with this problem, this study aims to analyze the impact of the Continuous Glucose Monitoring (CGM) System on the quality of life and glycemic control of patients with Diabetes Mellitus, through a systematic review of literature published between 2015 and 2025. As the results demonstrate, evidence indicates that CGM represents a revolutionary advance in diabetes management, as it promotes significant improvements in glycemic control compared to conventional methods, as well as positive impacts on patients' quality of life.

Keywords: Diabetes Mellitus; Continuous Glucose Monitoring; Quality of Life; Glycemic Control.

SUMÁRIO

1.Introdução.....	5
2 Material e método.....	6
3 Resultados e discussão.....	7
4 Conclusões.....	18
5 Referências.....	18

1. Introdução

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica que afeta o metabolismo e caracteriza-se pela ausência ou redução na produção de insulina pelo pâncreas, prejudicando o controle glicêmico¹. A condição manifesta-se principalmente em dois tipos: o Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), onde há uma destruição das células beta-pancreáticas mediada pelo sistema imunológico, e o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), marcado inicialmente por uma resistência à ação da insulina e, em estágios mais avançados, pela deficiência funcional dessas mesmas células¹. Esta desregulação metabólica resulta em hiperglicemia crônica, que, por sua vez, aumenta significativamente o risco de complicações debilitantes e potencialmente fatais, como doenças cardiovasculares e neuropatias². A dimensão deste problema de saúde é alarmante. O diabetes afeta 537 milhões de pessoas, de acordo com dados de 2021 da Federação Internacional de Diabetes (IDF), com uma projeção que aponta para 643 milhões de afetados até 2030². Esse crescimento reflete a gravidade crescente da pandemia de diabetes. Nos Estados Unidos, a prevalência doméstica de DM aumentou de 11 milhões em 2000 para aproximadamente 30 milhões em menos de duas décadas, sendo que cerca de 90-95% desses casos são classificados como DM2³. Este cenário não é apenas clínico, mas também econômico: a doença causou pelo menos US\$ 966 bilhões em gastos com saúde em 2021, representando um aumento de 316% nos últimos 15 anos². O controle glicêmico rigoroso, portanto, posiciona-se como um pilar fundamental para mitigar esta crise, visando prevenir ou minimizar o aparecimento de complicações agudas e crônicas². Tradicionalmente, a principal ferramenta para o controle da glicemia tem sido o automonitoramento da glicose no sangue, conhecido como *Blood Glucose Monitoring* (BGM) ou *Self-Monitoring of Blood Glucose* (SMBG)^{4,3}. Estes sistemas consistem em glicosímetros portáteis que medem a glicose no sangue capilar a partir de uma gota de sangue obtida por punção na ponta do dedo. A gota é aplicada em uma fita de teste descartável contendo reagentes que interagem com a glicose, gerando uma reação química - eletroquímica ou colorimétrica que é convertida em um sinal e processada pelo dispositivo, exibindo a concentração de glicose em segundos⁴. Apesar de sua ampla utilização e validação, o método BGM/SMBG apresenta uma série de limitações. A necessidade de picadas digitais frequentes, com uma frequência que pode variar entre quatro e dez vezes por dia para pacientes insulino-dependentes, está associada a dor, desconforto e um aumento da ansiedade, fatores que contribuem para uma menor adesão ao tratamento^{3,5}. Além disso, este método oferece apenas uma visão pontual e estática dos níveis glicêmicos, criando uma “fotografia” no momento do teste, mas falhando em capturar a dinâmica glicêmica ao longo do dia e da noite. Esta falta de monitoramento em tempo real e a incapacidade de identificar tendências e padrões glicêmicos deixam os pacientes vulneráveis a episódios de hipo e hiperglicemia não detectados^{3,5}. Para superar essas limitações, o monitoramento contínuo de glicose (CGM) revolucionou o manejo do diabetes e é agora amplamente aceito na prática clínica⁷. O CGM oferece uma ferramenta versátil para melhorar o cuidado individual e avançar na pesquisa. Suas aplicações estendem-se desde o manejo diário do diabetes e modelagem preditiva até o diagnóstico precoce, educação e o desenvolvimento de sistemas automatizados. Adicionalmente, o CGM tornou-se uma base para a medicina personalizada e um recurso valioso em ensaios clínicos. À medida que a tecnologia de CGM continua a evoluir, sua integração com inteligência artificial e outras tecnologias de saúde promete transformar ainda mais o cuidado do diabetes e melhorar os desfechos dos pacientes⁷. Evidências recentes demonstram que os dispositivos de CGM levam a melhorias significativas no controle glicêmico em comparação com o SMBG, incluindo reduções nos níveis de HbA1c, níveis médios de glicose no sangue e eventos hipoglicêmicos⁸. O uso do CGM também aumenta o tempogasto dentro da faixa-alvo de açúcar no sangue e reduz a variabilidade glicêmica. Esses achados apoiam a eficácia do CGM na otimização do controle glicêmico e sua viabilidade na prática clínica do mundo real⁸.

Um aspecto significativo observado na literatura é que a implementação bem-sucedida do CGM é viável em clínicas de medicina interna, enfatizando seus benefícios potenciais na prática clínica real. Para estabelecer e expandir essa abordagem, é imperativo garantir financiamento para programas piloto similares com apoio governamental. Esta pesquisa serviria para avaliar o impacto mais amplo e a aplicabilidade dos dispositivos de CGM no manejo do diabetes⁸. Um dispositivo de CGM é composto por três elementos principais: o sensor, o transmissor e o receptor¹. O sensor, que possui uma pequena cânula que entra em contato direto com o fluido intersticial, é responsável por registrar continuamente a concentração de glicose. O transmissor envia, de forma sem fio, as leituras captadas pelo sensor para o receptor. Este, que pode ser um *smartphone* ou uma tela dedicada, permite ao paciente visualizar a concentração atual de glicose em tempo real, identificar tendências futuras e reconhecer possíveis padrões glicêmicos¹. Esta capacidade de fornecer dados em tempo real e uma visão dinâmica do perfil glicêmico representa uma mudança de

paradigma. Ferramentas como o CGM e o Sistema Flash de Monitoramento Contínuo de Glicose (SFMG) introduziram novas métricas clínicas, como o “tempo no alvo glicêmico” e a “variabilidade glicêmica”, permitindo que os usuários e seus médicos respondam prontamente para mitigar ou prevenir episódios de hipoglicemia ou hiperglicemia pendentes². Está agora amplamente aceito que o CGM aumenta a qualidade de vida ao permitir decisões de manejo do diabetes mais informadas, resultando em um controle glicêmico mais otimizado³. Espera-se que este controle superior se traduza em melhor saúde a longo prazo e em uma redução nas complicações diabéticas³.

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação generalizada do CGM enfrenta desafios significativos. Dada a importância do uso seguro e confiável desses dispositivos, a precisão e a acurácia destacam-se como preocupações cruciais, sendo especialmente relevantes em populações mais sensíveis às variações glicêmicas, como crianças e idosos¹. O desenvolvimento do CGM foi um processo complexo; os primeiros sensores transdérmicos implantáveis, disponibilizados por volta do ano 2000, tinham utilidade clínica limitada devido a uma deriva significativa na sensibilidade durante o período de implantação inicialmente aprovado³. Avanços tecnológicos subsequentes foram necessários para superar essas barreiras iniciais⁷. Outro obstáculo é a acessibilidade. O alto custo inicial e contínuo dos sistemas CGM cria uma barreira significativa, fazendo com que a maior parte da população continue a depender de métodos convencionais, menos precisos e práticos^{2,5}. Embora se argumente que os benefícios de longo prazo do CGM podem torná-lo custo-efetivo em comparação com o uso diário de tiras de teste, um consenso sobre esta questão ainda não foi alcançado^{3,6}. Esta discussão é vital para equilibrar os benefícios clínicos proporcionados pelas novas tecnologias com os custos de sua implementação e os ganhos futuros para a saúde e a qualidade de vida².

O futuro do manejo do diabetes está intrinsecamente ligado à evolução do CGM. A próxima onda tecnológica terá como principal objetivo o avanço dos sistemas de pâncreas artificial (APD, na sigla em inglês) de circuito fechado, que incorporam um sensor implantável de longa duração e normalizam automaticamente os níveis de glicose no sangue³. O sucesso destes sistemas futuros dependerá criticamente do desenvolvimento de sensores de glicose altamente precisos e de longa funcionalidade⁷. Estudos longitudinais randomizados controlados em larga escala são necessários para validar os resultados de pesquisas e confirmar o conceito de que a melhoria do controle do DM pode ser alcançada usando um dispositivo CGM em uma clínica de continuidade de medicina interna operada por residentes de medicina interna com a supervisão de um endocrinologista quando necessário, e não apenas em clínicas endócrinas especializadas⁸.

Este estudo, por meio de uma revisão de literatura, tem o objetivo de analisar o impacto do uso dos sistemas de CGM no controle glicêmico e na qualidade de vida dos pacientes com diabetes mellitus, explorando seus avanços, benefícios e limitações. A questão norteadora que guiou esta revisão foi: **Quais os principais benefícios e desafios do uso do sistema de CGM na saúde do diabético?**

2. Material e Métodos

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, método de pesquisa que visa sintetizar resultados de múltiplos estudos publicados sobre um tema específico. A realização da revisão integrativa seguiu as seis etapas estabelecidas na literatura: Identificação do tema e formulação da questão de pesquisa. Durante esta etapa se optou pelo sistema PICOS (*População, Interesse, Comparação, Desfecho e Tipo de Estudo*) para formar a pergunta problema do estudo. Após a resposta das perguntas do quadro anagrama PICOS foi escolhida a pergunta principal: (1) “quais os principais benefícios e desafios no uso dos Sistemas CGM? Em seguida foi feita a (2) definição de critérios de inclusão e exclusão dos estudos, seguida da busca sistemática na literatura; (3) iniciou-se a seleção das informações a serem extraídas dos estudos incluídos; (4) avaliação criteriosa dos estudos selecionados; (5) interpretação dos resultados obtidos; e (6) apresentação da revisão.

Os artigos foram selecionados durante os meses de janeiro a novembro de 2025, utilizando bases de dados nacionais e internacionais, tais como Portal de Periódicos da CAPES, PubMed, Science Direct e a Scientific Electronic Library Online – SciELO. Para a definição de descritores, foram consultados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e foram selecionados os termos: “Continuous Glucose Monitor AND Technology AND Diabetes AND Sensores”. Foram selecionados artigos publicados a partir de 2015 a 2025, nos idiomas espanhol, francês, inglês e português. Os artigos escolhidos deveriam atender também aos seguintes critérios de inclusão: a) possuir aplicabilidade no contexto da Diabetes e b) apresentar inovação tecnológica. Os critérios de exclusão incluíram estudos indisponíveis na íntegra por meio de buscas online, entrevistas em jornais diários, discursos, manuais, revistas semanais e revisões de literatura não sistemáticas, bem como trabalhos que não abordavam diretamente as questões norteadoras deste estudo.

3. Resultados e Discussão

Após a análise dos resultados obtidos foram selecionados vinte e cinco artigos conforme apresentado no **Quadro 1**. Nos artigos selecionados foram identificados alguns fatores importantes que influenciam na implantação do CGM, são eles: precisão, suporte, implementação, alertas, custos e regulamentação.

QUADRO 1 — Artigos selecionados para análise

Nº	TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVO	RESULTADO
A1	The Accuracy and Efficacy of the Dexcom G4 Platinum Continuous Glucose Monitoring System Katherine Nakamura, and Andrew Balo. 2015	Avaliar a precisão e eficácia do sistema de monitoramento contínuo de glicose Dexcom G4 Platinum em 72 pacientes (83% com diabetes tipo 1) durante uso de até 7 dias.	O sistema demonstrou alta precisão com diferença absoluta relativa (ARD) e segurança comprovada. O benefício clínico mais significativo foi a redução progressiva do tempo em hipoglicemia noturna ($P<0.001$), indicando seu potencial para pacientes com hipoglicemia assintomática.
A2	Hypoglycemia in Type 2 Diabetes - More Common Than You Think: A Continuous Glucose Monitoring Study Richa Redhu Gehlaut, Godwin Y. Dogbey, Frank L. Schwartz, <i>et all.</i> 2015.	Investigar a prevalência, padrões e fatores associados à hipoglicemia em pacientes com diabetes tipo 2 (T2DM) em ambiente ambulatorial, utilizando monitoramento contínuo de glicose (CGMS) por 5 dias.	O estudo revelou que 49.1% dos pacientes apresentaram pelo menos um episódio hipoglicêmico em 5 dias, sendo que 75% desses episódios foram assintomáticos. Os dados do CGMS levaram a modificações terapêuticas em 64% dos casos, demonstrando seu potencial para detecção de episódios não reconhecidos e melhora do controle glicêmico.
A3	Continuous Glucose Monitoring: A Review of Successes, Challenges, and Opportunities.	Apresentar uma revisão abrangente sobre os avanços, benefícios clínicos e barreiras atuais para a adoção do monitoramento contínuo	O artigo confirma que o CGM oferece benefícios significativos com precisão aprimorada (MARD $<10\%$) que permite seu uso para ajuste de insulina na Europa. No entanto, identifica 10 barreiras

	David Rodbard. 2016.	de glicose (CGM), destacando seu papel fundamental no desenvolvimento de sistemas de pâncreas artificial.	principais que limitam sua adoção, incluindo custo, falta de reembolso, necessidade de treinamento médico e limitações regulatórias. O estudo projeta que a integração com bombas de insulina e sistemas de loop fechado potencializará dramaticamente sua utilidade clínica.
A4	Continuous Glucose Monitoring Sensors: Past, Present and Future Algorithmic Challenges. Andrea Facchinetti. 2016.	Revisar os desafios algorítmicos passados e presentes dos sensores de monitoramento contínuo de glicose (CGM), apresentar as soluções desenvolvidas pelo grupo de pesquisa do autor e identificar os possíveis desafios futuros para o aprimoramento desta tecnologia.	O artigo demonstra que os sensores CGM revolucionaram o manejo do diabetes ao permitir aplicações inovadoras como alertas preditivos, modulação automática de insulina e o pâncreas artificial. No entanto, a precisão e confiabilidades limitadas dos sensores representaram barreiras significativas, que foram abordadas através de métodos avançados de processamento de sinais desenvolvidos pela equipe de pesquisa para melhorar o desempenho dos CGM e viabilizar essas aplicações clínicas.
A5	Continuous glucose monitoring in the ICU:clinical considerations and consensus Krinsley et al. Critical Care. 2017	Discutir as considerações clínicas e estabelecer um consenso sobre o uso do monitoramento contínuo de glicose (CGM) em unidades de terapia intensiva (UTI), explorando suas potencialidades para melhorar o controle glicêmico e propor uma abordagem personalizada para diferentes grupos de pacientes críticos.	O artigo identifica que o CGM permite ajustes mais rápidos e precisos da infusão de insulina ao detectar tendências glicêmicas, prevenindo hipo e hiperglicemias graves. No entanto, apesar dos benefícios evidenciados, a tecnologia ainda não é amplamente adotada em UTIs, com apenas um dispositivo aprovado na Europa e nenhum nos EUA, destacando a necessidade de mais pesquisas para sua transição do âmbito experimental para a prática clínica rotineira.
A6	How Can We Realize the Clinical Benefits of Continuous Glucose Monitoring? Ramzi A. Ajjan. 2017.	Avaliar os métodos de monitoramento glicêmico no diabetes, comparando as vantagens e limitações da automonitorização (SMBG), monitoramento contínuo (CGM) e	O artigo identifica que, enquanto a SMBG permanece amplamente utilizada, suas limitações (natureza esporádica e inconveniência) restringem sua eficácia. Os sistemas CGM e FCGM oferecem visão mais

		sistemas flash (FCGM), com foco na evolução tecnológica para melhorar o controle glicêmico e a qualidade de vida.	abrangente da glicemia, com o FCGM emergindo como alternativa promissora por não requerer calibração e ter custo mais acessível. Conclui-se que o desenvolvimento tecnológico gradualmente substituirá a SMBG, permitindo melhor controle glicêmico e redução de complicações.
A7	A history of continuous glucose monitors (CGMs) in self-monitoring of diabetes mellitus David Olczuk, Ronny Priefer. 2018	Apresentar uma revisão histórica do desenvolvimento dos monitores contínuos de glicose (CGMs), desde seus primórdios até as tecnologias atuais, destacando os desafios e limitações superados ao longo desse processo.	O artigo demonstra que os CGMs representam um avanço significativo em relação aos métodos tradicionais de monitorização (como as picadas no dedo), reduzindo as barreiras de adesão ao tratamento e oferecendo maior controle glicêmico, com potencial para diminuir as complicações crônicas do diabetes e seus custos associados.
A8	Accuracy of a Factory-Calibrated, Real-Time Continuous Glucose Monitoring System During 10 Days of Use in Youth and Adults with Diabetes Authors: R. Paul Wadwa, Lori M. Laffel, Viral N. Shah, and Satish K. Garg. 2018.	Avaliar a precisão do sistema Dexcom G6, um monitor contínuo de glicose de sexta geração com calibração de fábrica, desenvolvido para uso contínuo de 10 dias sem necessidade de calibração frequente por usuários.	O sistema G6 demonstrou alta precisão com 92.3% das leituras dentro do critério %20/20 e MARD (erro médio) de apenas 10.0%, mantendo desempenho consistente em adultos (9.9% MARD) e crianças (10.1% MARD) ao longo dos 10 dias de uso, com taxa de sobrevivência do sensor de 87% e alertas de hipoglicemia iminente com 84% de acurácia.
A9	Continuous Glucose Monitoring: A Review of Available Systems. Vienica D. Funtanilla; Tina Caliendo; and Olga Hilas. 2019	Revisar os sistemas de monitoramento contínuo de glicose (CGM) disponíveis, comparando-os com o automonitoramento (SMBG) e destacando seu papel no manejo do diabetes tipo 1 e tipo 2.	O artigo conclui que os CGM superam as limitações do SMBG ao fornecerem um panorama completo das flutuações glicêmicas, permitindo melhor controle glicêmico e redução de complicações. Embora representem um avanço significativo, seu uso permanece mais indicado para pacientes com diabetes tipo 1 e casos

			selecionados de diabetes tipo 2 em terapia intensiva com insulina.
A10	Accuracy, Utilization, and Effectiveness Comparisons of Different Continuous Glucose Monitoring Systems. John B. Welsh, Peggy Gao, Mark Derdzinski, et al. 2019.	Comparar a precisão, taxas de utilização e eficácia de dois sistemas de monitoramento contínuo de glicose (G5 e G6) através de análise de dados clínicos e do mundo real.	O estudo confirma que o G6 mantém os benefícios do G5 enquanto oferece vantagens operacionais como inserção simplificada e ausência de calibração.
A11	Basics and use of continuous glucose monitoring (CGM) in diabetes therapy. Guido Freckmann. 2020	Demonstrar que o uso frequente de sistemas de Monitoramento Contínuo de Glicose (MCG) pode reduzir significativamente os níveis de hemoglobina glicada (HbA1c) e os eventos de hipoglicemia.	Os sistemas de MCG permitem o monitoramento contínuo da glicose ao longo do dia, fornecendo um panorama detalhado do estado metabólico do paciente. Isso possibilita reações rápidas para evitar tanto a hipoglicemia quanto a hiperglicemia.
A12	Real-time CGM Is Superior to Flash Glucose Monitoring for Glucose Control in Type 1 Diabetes: The CORRIDA Randomized Controlled Trial. Aneta Haskov, Lucie Radovnicka, et al. 2020.	Comparar a eficácia de dois tipos de monitoramento contínuo de glicose: o em tempo real (rtCGM) e o intermitente (isCGM), para manter o controle glicêmico ideal.	O monitoramento em tempo real (rtCGM) mostrou-se superior ao intermitente (isCGM), resultando em menor incidência de hipoglicemia e maior tempo no intervalo glicêmico alvo. Esses resultados auxiliam os médicos na escolha da melhor opção de monitoramento para seus pacientes.
A13	Remote Application and Use of Real-Time Continuous Glucose Monitoring by Adults with Type 2 Diabetes in a Virtual Diabetes Clinic. Richard M. Bergenstal, MD, Jennifer E. Layne, PhD, et al. 2021	Analisar o programa de cuidado virtual "Onduo", que oferece suporte para o gerenciamento de condições crônicas como diabetes tipo 2, hipertensão e prevenção de diabetes.	O programa demonstrou ser viável, com o envio de dispositivos de MCG pelos correios e os participantes conseguindo utilizá-los com sucesso sem treinamento presencial. Além disso, o uso do monitoramento aumentou o conhecimento dos participantes sobre como a alimentação, os medicamentos e as atividades afetam seus níveis de glicose.
A14	Benefits of a Switch from Intermittently Scanned Continuous	Avaliar o benefício de longo prazo da troca do sistema de monitoramento	A troca para o sistema em tempo real (Dexcom G4) resultou em benefícios positivos e duradouros

	Glucose Monitoring (isCGM) to Real-Time (rt) CGM in Diabetes Type 1 Suboptimal Controlled Patients in Real-Life: A One-Year Prospective Study §. Yannis Préau, Sébastien Galie, <i>et all.</i> 2021	intermitente (FreeStyle Libre 1) para o sistema em tempo real (Dexcom G4) no controle glicêmico de pacientes com diabetes tipo 1.	na redução de hipoglicemias e na estabilidade glicêmica. A melhoria geral no tempo no intervalo (TIR) e a redução do tempo acima do limite (TAR) foram mantidas a longo prazo apenas nos pacientes que iniciaram o estudo com um controle glicêmico muito ruim (HbA1c alta).
A15	Diabetes: the role of continuous glucose monitoring. Julianna Rivich Kluemper, Alexandria Smith, Brooke Wobeter. <i>et all.</i> 2021.	Investigar a eficácia e segurança do MCG no controle do diabetes, analisando seu impacto no controle glicêmico (como HbA1c e TIR), risco de hipoglicemia, satisfação do paciente e comparando as tecnologias rtCGM e isCGM.	Os benefícios do MCG (como a melhora do controle glicêmico) são mantidos apenas com o uso contínuo do dispositivo e são perdidos quando o seu uso é interrompido.
A16	Real-Time Continuous Glucose Monitoring in Adolescents and YoungAdults With Type 2 Diabetes Can Improve Quality of Life. Hannah Chesser, MD , Shylaja Srinivasan, MD, <i>et all.</i> 2022	Avaliar a viabilidade e a aceitabilidade do uso de monitoramento contínuo de glicose em tempo real (rtCGM) em adolescentes e adultos jovens com diabetes tipo 2, um grupo ainda não estudado com essa tecnologia.	O rtCGM mostrou-se viável e bem aceito, com melhora significativa na qualidade de vida relacionada ao diabetes. Os dados indicam que a tecnologia tem potencial para modificar comportamentos de saúde nesse grupo.
A17	Real-Time Continuous Glucose Monitoring as a Behavioral Intervention Tool for T2D: A Systematic Review. Solangia Engler, Sherecce Fields, <i>et all.</i> 2022	Sintetizar a literatura sobre o uso do monitoramento contínuo de glicose (RT-CGM) em intervenções comportamentais para o diabetes tipo 2, analisando métodos de implementação e seus efeitos.	O RT-CGM usado como ferramenta comportamental melhora o controle glicêmico, com intervenções de curto prazo sendo mais eficazes. Estratégias como planos de cuidado individualizados e desenvolvimento de habilidades foram as mais bem-sucedidas.
A18	Cost-Effectiveness of a Real-Time Continuous Glucose Monitoring System Versus Self-Monitoring of Blood Glucose in People with Type 2 Diabetes on Insulin Therapy in the UK.	Analisar a relação custo-efetividade do monitoramento contínuo de glicose (rt-CGM) versus o teste de picada no dedo (SMBG) em pacientes com diabetes tipo 2 que usam insulina,	O rt-CGM mostrou-se altamente custo-efetivo, com um custo-benefício favorável (£3.684 por QALY) abaixo do limiar aceito pelo NHS. Os benefícios vieram principalmente da melhora do controle glicêmico (redução de HbA1c) e da

	John J. Isitt, Stephane Roze, Helen Sharland, <i>et all.</i> 2022.	adaptando dados americanos para o sistema de saúde britânico.	eliminação das picadas no dedo.
A19	Emerging Diabetes Technologies: Continuous Glucose Monitors/Artificial Pancreases. Abdulhalim M, Almurashi Erika Rodriguez and Satish K. Garg. 2023	Apresentar os avanços tecnológicos recentes em monitores de glicose (CGM) e sistemas de insulina, discutindo os desafios atuais no tratamento do diabetes.	Houve avanços significativos nos CGM, com maior precisão, duração e recursos como alertas preditivos. No entanto, persistem desafios como disparidades no acesso e controle glicêmico insuficiente na maioria dos pacientes.
A20	Use of Continuous Glucose Monitors to Manage Type 1 Diabetes Mellitus: Progress, Challenges, and Recommendations. Jared G Friedman, Zulma Cardona Matos, <i>et all.</i> 2023	Revisar a tecnologia de Monitoramento Contínuo de Glicose (CGM) para diabetes tipo 1, incluindo dispositivos disponíveis, benefícios clínicos, desafios de implementação e diretrizes atuais.	O CGM revolucionou o tratamento ao permitir o monitoramento dinâmico da glicose, fornecendo métricas essenciais como Tempo no Intervalo (TIR) que preveem complicações. Reconhecido como padrão de cuidado internacional, melhora o controle glicêmico e a qualidade de vida, apesar de desafios de implementação.
A21	Real-Time Continuous Glucose Monitoring in the Hospital: A Real-World Experience. Samantha R. Spierling Bagsic, Addie L. Fortmann, Rebekah Belasco, <i>et all.</i> 2023.	Implementar e avaliar o uso do Monitoramento Contínuo de Glicose (CGM) como padrão de cuidado em ambiente hospitalar durante a pandemia de COVID-19.	A implementação mostrou-se viável, com uma equipe especializada e monitoramento remoto, acumulando experiência em quase 900 internações ao longo de dois anos.
A22	An Observational Crossover Study of People Using Real-Time Continuous Glucose Monitors Versus Self-Monitoring of Blood Glucose: Real-World Evidence Using Electronic Medical Record Data From More Than 12,000 People With Type 1 Diabetes.	Comparar o controle glicêmico (HbA1c) em pacientes com diabetes tipo 1 que alternaram entre o uso de CGM e o teste tradicional de picada no dedo (SMBG) em ambiente de vida real.	O uso do CGM levou a uma melhora significativa no controle glicêmico (redução de 8.1% para 7.7% de HbA1c), enquanto a troca para o método tradicional resultou em piora, comprovando a superioridade do monitoramento contínuo.

	Nudrat Noor, Gregory Norman, Rona Sonabend. <i>et all.</i> 2023.		
A23	CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING (CGM): TECHNOLOGICAL ADVANCEMENT IN DIABETES MANAGEMENT. ANDREA LUKÁCS. 2024	Discutir o papel, benefícios, desafios e perspectivas futuras do Monitoramento Contínuo de Glicose (CGM) em comparação com os métodos tradicionais de automonitorização no tratamento do diabetes.	O CGM apresenta vantagens significativas sobre os métodos tradicionais, com melhor controle glicêmico e menor risco de hipoglicemia, embora enfrente desafios como custo e necessidade de treinamento. Tecnologias emergentes como inteligência artificial e sistemas automatizados prometem evoluir ainda mais o tratamento do diabetes.
A24	The role of real-time continuous glucose monitoring in diabetes management and how it should link to integrated personalized diabetes management. Monika Reddy PhD and Nick Oliver FRCP. 2024	Investigar o papel do monitoramento contínuo de glicose (rtCGM) no tratamento do diabetes, analisando sua integração com estratégias personalizadas e potencial para melhorar resultados clínicos e qualidade de vida.	O rtCGM mostrou-se crucial para um tratamento personalizado, melhorando o controle glicêmico e a qualidade de vida. No entanto, requer uma abordagem multidisciplinar, educação adequada e superação de barreiras de acesso para maximizar seus benefícios.
A25	Continuous glucose monitoring in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. Milena Jancev, Tessa A. C. M. Vissers, Frank L. J. Visseren, <i>et all.</i> 2024.	Avaliar o efeito do monitoramento contínuo de glicose (rtCGM e isCGM) no controle glicêmico de adultos com diabetes tipo 2, em comparação com o método tradicional de picada no dedo (SMBG).	O uso de CGM melhorou significativamente o controle glicêmico, com redução de HbA1c, maior tempo no intervalo alvo e menor variabilidade glicêmica. O rtCGM foi ligeiramente superior ao isCGM, e os benefícios foram consistentes tanto em usuários de insulina quanto de medicamentos orais.

FONTE: Artigos localizados nas bases de dados SciELO (<http://www.scielo.br>) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD (<https://bdtb.ibict.br>), de 2015 a 2024.

Ao analisar os artigos apresentados é possível identificar os resultados e contribuições de cada estudo no contexto dos CGM e sua utilização na saúde. Cada estudo contém elementos relevantes que proporcionam uma visão abrangente dos benefícios e desafios desta tecnologia:

No artigo de Nakamura e Balo, 2015⁹, é apresentado um estudo clínico que avaliou a precisão e eficácia do sistema de monitoramento contínuo de glicose Dexcom G4 Platinum. A pesquisa, conduzida com 72 pacientes (83% com diabetes tipo 1), demonstrou que o dispositivo possui alta precisão, com diferença

absoluta relativa (ARD) média de 13% em comparação com medições de referência YSI, além de confiabilidade técnica significativa - 94% dos sensores funcionaram por 7 dias completos e 97% das leituras glicêmicas esperadas foram exibidas. Os resultados revelaram um benefício clínico importante: redução progressiva e estatisticamente significativa ($P < 0.001$) do tempo em hipoglicemia noturna ao longo dos dias de uso. Os autores concluem que o Dexcom G4 Platinum se posiciona entre os sistemas de CGM mais precisos disponíveis e que seu uso noturno pode ser particularmente benéfico para pacientes com dificuldade de percepção de hipoglicemia, sugerindo a necessidade de estudos de longo prazo para explorar plenamente este potencial.

Gehlaut, Dogbey, Schwartz et al., 2015¹⁰ compartilham uma investigação sobre a prevalência de hipoglicemia no diabetes tipo 2 utilizando monitoramento contínuo de glicose (CGMS). O estudo, que acompanhou 108 pacientes por 5 dias, revelou que a hipoglicemia é um evento muito mais comum do que se supunha: 49,1% dos participantes tiveram pelo menos um episódio, com 75% desses sendo assintomáticos. A condição mostrou-se particularmente frequente em usuários de insulina e agentes secretagogos, sendo que a análise pelos sensores resultou em modificações terapêuticas em 64% dos casos. Os autores concluem que o CGMS é ferramenta essencial para detectar oscilações glicêmicas não percebidas, especialmente episódios hipoglicêmicos assintomáticos que elevam o risco de eventos adversos. A incorporação rotineira dessa tecnologia no manejo do diabetes tipo 2 pode aumentar significativamente a detecção e autoconsciência da hipoglicemia, promovendo um controle glicêmico mais seguro e eficaz.

O autor David Rodbard, 2016¹¹ comenta que o Monitoramento Contínuo de Glicose (CGM) representa um avanço tecnológico crucial no manejo do diabetes, oferecendo dados em tempo real, alertas para hipo/hiperglicemia e caracterização da variabilidade glicêmica. Apesar dos notáveis progressos em precisão (erro reduzido para $\pm 10\%$), tamanho e conectividade, que tornam o CGM essencial para sistemas de pâncreas artificial, sua adoção clínica permanece limitada devido a múltiplas barreiras. Entre os principais obstáculos destacam-se a falta de aprovação regulatória para dosagem de insulina nos EUA, custos elevados, necessidade de treinamento de profissionais de saúde e ausência de diretrizes clínicas padronizadas. O autor prevê que a integração do CGM com bombas de insulina automatizadas e o desenvolvimento de sistemas de circuito fechado potencializarão sua utilidade clínica, embora ressalve a necessidade urgente de superar as limitações atuais para ampliar seu impacto na prática médica real.

Com o artigo de Andrea Facchinetti, 2016¹², é apresentada uma análise abrangente sobre os desafios algorítmicos dos sensores de Monitoramento Contínuo de Glicose (CGM). O autor destaca que, apesar destes dispositivos terem revolucionado o manejo do diabetes tipo 1 ao fornecer medições contínuas e alertas em tempo real, sua precisão e confiabilidades limitadas representaram obstáculos significativos para sua adoção clínica mais ampla. O trabalho descreve como a comunidade acadêmica respondeu a esses desafios desenvolvendo métodos avançados de processamento de sinal, que permitiram melhorias cruciais no desempenho dos CGM. Esses avanços algorítmicos foram fundamentais para viabilizar aplicações inovadoras como sistemas de alerta preditivo, modulação automática de insulina e, principalmente, o desenvolvimento do pâncreas artificial, posicionando o refinamento contínuo dos algoritmos como elemento central para o futuro da tecnologia CGM.

Krinsley et al. 2017¹³ discutem as considerações clínicas para implementação do monitoramento contínuo de glicose (CGM) em unidades de terapia intensiva (UTI). Os autores destacam que, diferentemente dos sistemas intermitentes, o CGM permite ajustes mais rápidos e precisos da infusão de insulina através da identificação de tendências glicêmicas, oferecendo potencial para prevenção de hiper e hipoglicemia graves. No entanto, apesar desses benefícios, apenas um dispositivo está em uso clínico na Europa e nenhum nos EUA, revelando uma significativa lacuna entre a evidência e a prática. O consenso aponta que uma abordagem padronizada pode não ser ideal para todos os pacientes críticos, defendendo uma gestão personalizada da glicemia conforme as características específicas de cada população (como pacientes com diabetes ou neurológicos). Os autores identificam a necessidade de mais pesquisas para superar as barreiras que impedem a transição do CGM do ambiente de pesquisa para o uso clínico rotineiro em UTIs.

O artigo de Ajjan, 2017¹⁴ informa que a monitorização contínua de glicose (CGM) oferece benefícios clínicos superiores ao automonitoramento (SMBG) ao proporcionar um panorama completo das

flutuações glicêmicas, essencial para um controle glicêmico eficaz e seguro. No entanto, o alto custo e a necessidade de calibração dos sistemas tradicionais limitam sua adoção, enquanto o sistema flash (FCGM) surge como alternativa promissora por ser mais acessível e não requerer calibração. O autor prevê que a evolução tecnológica gradualmente substituirá o SMBG pelos sistemas de monitorização contínua, permitindo melhor otimização glicêmica, redução de complicações e significativa melhoria na qualidade de vida dos pacientes com diabetes, especialmente nos usuários de insulina.

No artigo de Olczuk e Priefer, 2018¹⁵, é apresentado uma revisão histórica sobre a evolução dos sistemas de monitorização da glicose no diabetes. Os autores destacam que, após quase um século do desenvolvimento do primeiro teste de urina e cinco décadas da tecnologia de picada no dedo, os monitores contínuos de glicose (CGM) representam o avanço mais significativo, tendo surgido no final do século XX como alternativa menos invasiva e mais abrangente para o controle glicêmico. O texto enfatiza que o refinamento tecnológico progressivo dos CGMs tem superado limitações iniciais, oferecendo potencial para melhorar a adesão ao monitoramento, historicamente comprometida pelo desconforto dos métodos tradicionais e contribuir para a redução das complicações do diabetes, doença que atinge custos globais superiores a US\$ 825 bilhões anuais.

O artigo de Wadwa et al. 2018¹⁶, é apresentado um estudo multicêntrico que avaliou a precisão do sistema de monitoramento contínuo de glicose Dexcom G6 em 262 participantes com diabetes. O sistema, que possui calibração de fábrica e tempo de uso de 10 dias, demonstrou alta precisão com diferença absoluta relativa média (MARD) de 10,0% e 92,3% dos valores dentro do critério de precisão $\pm 20/20$, mantendo desempenho consistente entre adultos e jovens durante todo o período de uso. Os autores concluem que o G6 supera barreiras importantes da tecnologia CGM ao eliminar a necessidade de calibração frequente e estender a duração do sensor, com adicional benefício de alertas preditivos de hipoglicemia com 84% de eficácia. Esses avanços tecnológicos representam um passo significativo para a adoção mais ampla do monitoramento contínuo na prática clínica.

Em seu artigo, Funtanilla, Caliendo e Hilas, 2019¹⁷, apresentam uma revisão abrangente sobre os sistemas de monitoramento contínuo de glicose (CGM) disponíveis, contextualizando sua importância no manejo do diabetes. Os autores destacam que o diabetes afeta mais de 30 milhões de pessoas nos EUA e pode levar a complicações graves como doenças cardiovasculares, renais e retinopatia quando não adequadamente controlado. O trabalho contrasta as limitações do automonitoramento tradicional (SMBG) - que fornece apenas medições pontuais e pode ser incômodo - com os benefícios do CGM, que oferece um panorama completo das flutuações glicêmicas ao longo do tempo. Os autores posicionam o CGM como ferramenta essencial para avaliar eficácia e segurança terapêutica, particularmente em pacientes com diabetes tipo 1 e naqueles com diabetes tipo 2 em regimes intensivos de insulina.

O estudo apresentado pelos autores Welsh et al, 2019¹⁸ compara a precisão, utilização e eficácia de duas gerações de sistemas de monitoramento contínuo de glicose (G5 e G6). Os resultados demonstraram que ambos os sistemas possuem precisão semelhante (MARD de 9.0% vs 9.9%), com o G6 atendendo aos critérios para sistemas interoperáveis e apresentando maior taxa de utilização real (95.3% vs 93.8%). A análise de dados do mundo real com 10.000 pacientes revelou que o sistema G6 proporcionou melhores resultados glicêmicos, com redução significativa de valores abaixo de 55 mg/dL (0.7% vs 1.1%) e aumento do tempo no intervalo-alvo (57.3% vs 56.0%), indicando que os benefícios observados com a geração anterior podem ser mantidos e potencializados com a tecnologia mais recente.

O autor: Guido Freckmann, 2020¹⁹, demonstrou que os sistemas atuais de MCG têm a vantagem de que os níveis de glicose podem ser monitorados continuamente ao longo do dia, fornecendo um quadro detalhado, em tempo real do estado metabólico da glicose dos pacientes e possibilitando que eles reajam rapidamente aos seus níveis de glicose e evitem eventos de hipoglicemia e hiperglicemia.

A autora: Aneta Haskov, Lucie Radovnicka, *et al.* 2020²⁰. Mostra que o uso de MCG em tempo real em adultos com diabetes tipo 1 e percepção normal da hipoglicemia foi superior ao MCG intermitente na redução da incidência de hipoglicemia e no aumento do tempo dentro do intervalo alvo. Os resultados encontrados fornecem orientação aos clínicos ao discutirem as opções de monitoramento com seus pacientes.

Ao lermos o artigo escrito por Richard M. Bergenstal, *et al.* (2021) observamos que a Análise do programa chamado Onduo, de cuidado virtual que oferece suporte para gerenciar condições crônicas como diabetes tipo 2, foi demonstrado que é viável: Prescrever remotamente e enviar pelo correio dispositivos de MCG. Que os participantes consigam inserir os sensores e utilizar o rtCGM com sucesso, sem treinamento presencial. Os participantes também relataram que o uso do rtCGM aumentou seu conhecimento sobre o impacto dos alimentos, do uso de medicamentos e das atividades diárias em seus níveis glicêmicos.

O estudo apresentado pelos autores Bergenstal et al. 2021²¹ demonstra a viabilidade da prescrição remota de monitores contínuos de glicose (rtCGM) para adultos com diabetes tipo 2 através de uma Clínica Virtual de Diabetes. Os resultados mostraram alta satisfação dos participantes (94,7% se sentiram confortáveis com a inserção remota do sensor) e melhor compreensão sobre o impacto da alimentação (97%) e controle do diabetes (79,4%). Após 10 meses de acompanhamento, observou-se redução significativa na HbA1c de 7,7% para 7,1% ($P < 0,001$) entre os 372 pacientes com dados disponíveis, comprovando que o uso intermitente de rtCGM em modelo de telemedicina pode melhorar efetivamente o controle glicêmico sem necessidade de treinamento presencial.

No o trabalho publicado de Yannis Préau, Sébastien Galie, *et al.* 2021²², demonstra que a troca do sensor FSL1 (isCGM) para o DG4 (rtCGM) teve um impacto positivo significativo para reduzir hipoglicemias e estabilizar a variabilidade glicêmica a longo prazo. Embora tenha melhorado o controle geral Time in Range (TIR), Time Above Range (TAR) no curto prazo, esses benefícios não se mantiveram após um ano, exceto para os pacientes que começaram com um controle glicêmico muito ruim (HbA1c alta).

O estudo apresentado por Julianna Rivich Kluemper, Alexandria Smith, Brooke Wobeter. *et al.* 2021²³, constatou que ao investigar a eficácia e segurança do Monitoramento Contínuo de Glicose no manejo do diabetes, analisando seu impacto no controle glicêmico (HbA1c, TIR). Os benefícios do uso do CGM (como melhora do controle glicêmico) dependem de sua utilização contínua, pois são perdidos quando o dispositivo é descontinuado.

Os autores; Hannah Chesser, Shylaja Srinivasan, *et al.* 2022²⁴, mostram em seu artigo como o uso do rtCGM demonstrou viabilidade e aceitabilidade, com melhora estatisticamente significativa na qualidade de vida relacionada ao diabetes (pontuação PedsQL: 70→75). Dados qualitativos corroboram que a tecnologia tem potencial para modificar comportamentos. O rtCGM é uma ferramenta viável para adolescentes e adultos jovens com diabetes tipo 2, com benefícios documentados na qualidade de vida.

No artigo das autoras; Solangia Engler, Sherecce Fields, *et al.* 2022²⁵. Foi concluído que o Monitoramento Contínuo de Glicose em Tempo Real (RT-CGM) como ferramenta comportamental produz melhorias significativas no controle glicêmico e resultados comportamentais no diabetes tipo 2, com intervenções de curto prazo mostrando eficácia superior às de longo prazo. As estratégias mais eficazes incluíram planos de cuidado individualizados, aconselhamento psicológico e desenvolvimento de habilidades, permitindo que pacientes correlacionassem comportamentos específicos com respostas glicêmicas em tempo real.

O estudo apresentado por John J. Isitt, Stephane Roze, Helen Sharland, *et al.* 2022²⁶. Mostram um estudo de análise de custo efetividade do monitoramento contínuo de glicose em tempo real (rt-CGM) versus automonitorização da glicose no sangue (SMBG) em pacientes com diabetes tipo 2. O rt-CGM mostrou-se altamente custo efetivo, gerando um ganho de 0,731 anos de vida ajustados por qualidade (QALYs) com custo incremental de £2.694, resultando em uma razão de custo efetividade incremental de £3.684 por QALY - valor consideravelmente abaixo do limiar de aceitação do NHS. Os principais resultados foram a redução de HbA1c (0,56%) e benefícios de qualidade de vida pela redução de picadas no dedo.

Quando lermos o artigo escrito por Abdulhalim M, Almurashi Erika Rodriguez and Satish K. Garg, 2023²⁷. Entendemos como foi esse caminho longo na jornada de desenvolvimento dos CGM até hoje. Seus avanços tecnológicos recentes em CGM e os sistemas de fornecimento de insulina, tem como discussão os desafios atuais no cuidado do diabetes. Com isso, foi relatado avanços significativos na tecnologia de CGM, com precisão aprimorada (MARD <10%), maior duração (10-14 dias) e novos recursos como alertas

preditivos, destacando o potencial de expansão do uso de CGMs e sistemas de loop fechado, embora persistem desafios como disparidades no acesso e controle glicêmico subótimo na maioria dos pacientes com diabetes tipo 1.

Os autores Jared G Friedman, Zulma Cardona Matos, *et al*, 2023²⁸. Seu artigo discorre sobre a tecnologia de CGM, abrangendo os dispositivos atualmente disponíveis (em tempo real e de varredura intermitente). Os CGM revolucionou o manejo do diabetes T1 ao permitir o acompanhamento dinâmico das flutuações glicêmicas, otimizando terapias e prevenindo hipoglicemias. A tecnologia fornece métricas essenciais como o Tempo no Intervalo (TIR), que se correlaciona com a HbA1c e emerge como preditor de complicações diabéticas. Apesar dos desafios de implementação, o CGM é reconhecido como padrão de cuidado internacional por sociedades profissionais, mostrando eficácia no controle glicêmico e na qualidade de vida.

No trabalho publicado de Samantha R. Spierling Bagsic, Addie L. Fortmann, Rebekah Belasco, *et al*. 2023²⁹. A implementação do CGM como padrão de cuidado em ambiente hospitalar mostrou-se viável e eficaz, com quase 900 casos demonstrando que o monitoramento contínuo permite detecção superior de eventos de hipo/hiperglicemia em comparação com testes pontuais tradicionais, especialmente durante a noite e em episódios assintomáticos, sendo operacionalizado com sucesso através de uma equipe especializada em diabetes e monitoramento remoto.

Ao lermos o artigo escrito por Nudrat Noor, Gregory Norman, Rona Sonabend. *et al*. 2024³⁰. O estudo demonstrou que pacientes que trocaram do automonitoramento (SMBG) para o monitoramento contínuo (CGM) tiveram redução significativa na HbA1c (de 8.1% para 7.7%), enquanto os que fizeram o caminho inverso (CGM para SMBG) apresentaram aumento significativo (de 7.9% para 8.0%), comprovando a superioridade do CGM no controle glicêmico em cenários de vida real.

O artigo de ANDREA LUKÁCS, 2024³¹ demonstra que o Monitoramento Contínuo de Glicose (CGM) oferece benefícios significativos no controle do diabetes, incluindo redução dos níveis de HbA1c, aumento do tempo no intervalo glicêmico ideal (TIR) e menor risco de hipoglicemia em comparação com os métodos tradicionais de automonitorização (SMBG). Essas vantagens se aplicam a pessoas com diabetes tipo 1 e tipo 2, especialmente para aquelas em uso de insulina. Apesar dos avanços, a adoção do CGM ainda enfrenta barreiras como custo, acessibilidade e complexidade de dados. O futuro desta tecnologia está atrelado a melhorias na precisão, integração com inteligência artificial e sistemas de circuito fechado, mas sua expansão total depende da superação das desigualdades de acesso.

Os autores: Monika Reddy e Nick Oliver FRCP, 2024³², demonstram em seu artigo que o monitoramento contínuo de glicose em tempo real (rtCGM) é um componente fundamental para o manejo personalizado do diabetes (iPDM), proporcionando melhorias significativas no controle glicêmico e na qualidade de vida. Sua integração com outras tecnologias, como sistemas automatizados de insulina, potencializa esses benefícios ao permitir intervenções mais precisas e individualizadas. A implementação bem-sucedida do rtCGM requer educação estruturada, superação de barreiras de acesso e redução de desigualdades em saúde. São necessárias mais pesquisas para expandir seu uso além do diabetes tipo 1 e 2, explorando aplicações em outros contextos clínicos e grupos populacionais específicos.

Quanto aos autores; Milena Jancev, Tessa A. C. M. Vissers, Frank L. J. Visseren, *et al*. 2024³³. Os mesmos mostram em seu artigo como a meta-análise de 12 estudos demonstrou que o uso de CGM em diabetes tipo 2 reduz significativamente a HbA1c em 0.31%, aumenta o tempo no intervalo-alvo (TIR) em 6.36% e diminui o tempo em hipoglicemia (TBR) e hiperglicemia (TAR). Estes benefícios foram consistentes tanto para pacientes em uso de insulina quanto apenas de medicamentos orais, com o rtCGM mostrando tendência de superioridade sobre o isCGM. Limitações: Embora os resultados glicêmicos sejam robustos, os dados sobre complicações diabéticas e hipoglicemia grave foram insuficientes para conclusões definitivas.

As análises mostram que o CGM pode ser expandido para todos os perfis de pacientes com diabetes tipo 2, independentemente do regime terapêutico. Embora esteja focado no ambiente doméstico, o sistema

CGM tem sua importância evidenciada pelos estudos, que mostram que ele também pode ser utilizado no ambiente hospitalar.

Finalizando, um bom exemplo de um sistema integrado é o Dexcom G7. A escolha do Dexcom G7 como quebra de paradigma da tecnologia atual de monitoramento contínuo de glicose justifica-se pela sua alta precisão e confiabilidade nas decisões terapêuticas. Opera em tempo real com alertas personalizáveis para hipo e hiperglicemia, oferecendo proteção proativa ao usuário. Sua capacidade de integração com outras tecnologias, como bombas de insulina, posiciona-o como o núcleo de sistemas de pâncreas artificial (*closed-loop*). Seu design prático com sensor único de aplicação simplificada, tempo de inicialização rápida e aplicativo amigável, consolidando-o como uma ferramenta prática e completa para o manejo do diabetes.

Apesar da eficiência e praticidade dos sistemas apresentados, observamos que as barreiras de acesso relacionadas ao custo dos sensores, a variação cambial do dólar em relação a moeda nacional brasileira (real), constituem problemáticas a serem consideradas para implementação em larga escala no sistema de saúde brasileiro.

4. Conclusão

Com base na análise realizada, conclui-se que o Sistema de Monitoramento Contínuo da Glicose (CGM) representa um avanço significativo no manejo do Diabetes Mellitus, demonstrando eficácia superior em comparação aos métodos convencionais de automonitorização. As evidências comprovam que o sistema CGM promove melhorias no controle glicêmico, com reduções consistentes nos níveis de HbA1c, aumento do tempo no intervalo alvo (TIR) entre 70-180 mg/dL e diminuição significativa de eventos hipoglicêmicos. Os estudos analisados confirmam que a tecnologia do CGM impacta positivamente a qualidade de vida dos pacientes, proporcionando maior autonomia no manejo da doença, redução da ansiedade relacionada ao controle glicêmico e maior flexibilidade nas atividades diárias. A capacidade de monitoramento em tempo real permite uma correção mais imediata das variações glicêmicas, dando aos pacientes autonomias na tomada de decisões terapêuticas. Entretanto, identificam-se importantes desafios para a implementação em larga escala: as barreiras econômicas representam o principal obstáculo, com custos elevados limitando o acesso à tecnologia, especialmente em sistemas públicos de saúde. Também observa-se a necessidade de programas educacionais estruturados para o uso adequado dos dispositivos e interpretação dos dados gerados. O estudo demonstra a viabilidade da implementação do CGM em diferentes contextos clínicos, incluindo serviços de atenção primária e em hospitais, com resultados positivos mesmo quando operado por equipes multidisciplinares com supervisão especializada. A análise de custo indica que, embora o investimento inicial seja elevado, os benefícios em longo prazo justificam a incorporação da tecnologia.

5. Referências

1. da Silva GSP. Desempenho dos sensores de glicose no monitoramento contínuo da glicemia em pacientes diabéticos: uma revisão sistemática [Trabalho de Conclusão de Curso]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; 2025.
2. Pestana PB, Andrade WN, Gonçalves MBC, Souza MPT, Alves EC, Nunes AM. Monitoramento contínuo de glicose: tecnologia digital no controle de diabetes. In: Martins ER, Silva PF, organizadores. Saúde digital e desenvolvimento humano: tecnologias e metodologias ativas em pesquisa. São Paulo: Editora Científica; 2024. p. 23-42.
3. Didyuk O, Econom N, Klueh U, Guardia A, Livingston K. Continuous glucose monitoring devices: past, present, and future focus on the history and evolution of technological innovation. J Diabetes Sci Technol. 2021;15(3):676-83.
4. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2023. Diabetes Care. 2023;46(Suppl 1):S1-S291.

5. Heinemann L, Freckmann G. CGM versus FGM; or, continuous glucose monitoring is not flash glucose monitoring. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9(5):947-50.
6. Lind M, Polonsky W, Hirsch IB, Heise T, Bolinder J, Dahlqvist S, et al. Continuous glucose monitoring vs conventional therapy for glycemic control in adults with type 1 diabetes treated with multiple daily insulin injections: the GOLD randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;317(4):379-87.
7. Bender C, Vestergaard P, Cichosz SL. The history, evolution and future of continuous glucose monitoring (CGM). *Diabetology*. 2025;6:17.
8. Manov AE, Chauhan S, Dhillon G, Patel A, Sharma R. The effectiveness of continuous glucose monitoring devices in managing uncontrolled diabetes mellitus: a retrospective study. *Cureus*. 2023;15(7):e42545.
9. Nakamura K, Balo A. The accuracy and efficacy of the Dexcom G4 Platinum continuous glucose monitoring system. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9(5):1021-6.
10. Gehlert RR, Dogbey GY, Schwartz FL, Marling CR, Shubrook JH. Hypoglycemia in type 2 diabetes - more common than you think: a continuous glucose monitoring study. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9(5):999-1005.
11. Rodbard D. Continuous Glucose Monitoring: A Review of Successes, Challenges, and Opportunities. *Diabetes Technol Ther*. 2016;18 Suppl 2(Suppl 2):S3-S13.
12. Facchinetti A. Continuous Glucose Monitoring Sensors: Past, Present and Future Algorithmic Challenges. *Sensors (Basel)*. 2016;16(12):2093.
13. Krinsley JS, Chase JG, Gunst J, Martensson J, Schultz MJ, Taccone FS, et al. Continuous glucose monitoring in the ICU: clinical considerations and consensus. *Crit Care*. 2017;21(1):197.
14. Ajjan RA. How Can We Realize the Clinical Benefits of Continuous Glucose Monitoring? *Diabetes Technol Ther*. 2017;19(S2):S27-S36.
15. Olczuk D, Priefer R. A history of continuous glucose monitors (CGMs) in self-monitoring of diabetes mellitus. *Diabetes Metab Syndr*. 2018;12(2):181-7.
16. Wadwa RP, Laffel LM, Shah VN, Garg SK. Accuracy of a Factory-Calibrated, Real-Time Continuous Glucose Monitoring System During 10 Days of Use in Youth and Adults with Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(6):395-402.
17. Funtanilla VD, Caliendo T, Hilar O. Continuous Glucose Monitoring: A Review of Available Systems. *P T*. 2019;44(9):550-553.
18. Welsh JB, Gao P, Derdzinski M, Pühr S, Johnson TK, Walker TC. Accuracy, Utilization, and Effectiveness Comparisons of Different Continuous Glucose Monitoring Systems. *Diabetes Technol Ther*. 2019;21(3):128-132.
19. Freckmann G. Basics and use of continuous glucose monitoring (CGM) in diabetes therapy. *J Lab Med*. 2020;44(2):71-9.
20. Haskova A, Radovnicka L, Petruzelkova L, Parkin CG, Grunberger G, Horova E, et al. Real-time CGM Is Superior to Flash Glucose Monitoring for Glucose Control in Type 1 Diabetes: The CORRIDA Randomized Controlled Trial. *Diabetes Care*. 2020;43(11):2744-2750.

21. Bergenstal RM, Layne JE, Zisser H, Gabbay RA, Barleen NA, Lee AA, et al. Remote Application and Use of Real-Time Continuous Glucose Monitoring by Adults with Type 2 Diabetes in a Virtual Diabetes Clinic. *Diabetes Technol Ther.* 2021;23(2):128-132.
22. Préau Y, Galie S, Schaepelynck P, Raccach D, Simonin G, Bordier L, et al. Benefits of a Switch from Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring (isCGM) to Real-Time (rt) CGM in Diabetes Type 1 Suboptimal Controlled Patients in Real-Life: A One-Year Prospective Study. *Diabetes Ther.* 2021;12(2):561-573.
23. Kluemper JR, Smith A, Wobeter B, Kessler M, Cottrell T, Renier C, et al. Diabetes: the role of continuous glucose monitoring. *Drugs Context.* 2021;10:2021-1-7.
24. Chesser H, Srinivasan S, Boscardin C, Gitelman SE, Corathers SD, Agrawal S, et al. Real-Time Continuous Glucose Monitoring in Adolescents and Young Adults With Type 2 Diabetes Can Improve Quality of Life. *Diabetes Technol Ther.* 2022;24(4):236-243.
25. Engler S, Fields S, Leal J, Prahalad P, Pina T, Ramesh S, et al. Real-Time Continuous Glucose Monitoring as a Behavioral Intervention Tool for T2D: A Systematic Review. *J Diabetes Sci Technol.* 2022;16(5):1253-1262.
26. Isitt JJ, Roze S, Sharland H, Valentine WJ, Dungan KM. Cost-Effectiveness of a Real-Time Continuous Glucose Monitoring System Versus Self-Monitoring of Blood Glucose in People with Type 2 Diabetes on Insulin Therapy in the UK. *Diabetes Ther.* 2022;13(5):959-971.
27. Abdulhalim M, Almurashi E, Rodriguez E, Garg SK. Emerging Diabetes Technologies: Continuous Glucose Monitors/Artificial Pancreases. *J Diabetes Sci Technol.* 2023;17(5):1166-1175.
28. Friedman JG, Matos ZC, Basina M, Maahs DM, Hood KK, Prahalad P. Use of Continuous Glucose Monitors to Manage Type 1 Diabetes Mellitus: Progress, Challenges, and Recommendations. *Pharmacotherapy.* 2023;43(6):546-559.
29. Spierling Bagsic SR, Fortmann AL, Belasco R, Hsu W, Polsky S, Kerr D. Real-Time Continuous Glucose Monitoring in the Hospital: A Real-World Experience. *J Diabetes Sci Technol.* 2023;17(5):1129-1136.
30. Noor N, Norman G, Sonabend R, DeLozier AM, Garrity A, McKenna ER, et al. An Observational Crossover Study of People Using Real-Time Continuous Glucose Monitors Versus Self-Monitoring of Blood Glucose: Real-World Evidence Using Electronic Medical Record Data From More Than 12,000 People With Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2023;25(9):616-626.
31. Lukács A. Continuous glucose monitoring (CGM): technological advancement in diabetes management. *Diabetol Hung.* 2024;32(1):15-22.
32. Reddy M, Oliver N. The role of real-time continuous glucose monitoring in diabetes management and how it should link to integrated personalized diabetes management. *Diabetes Obes Metab.* 2024;26 Suppl 2:15-24.
33. Jancev M, Vissers TACM, Visseren FLJ, Bots ML, van der Graaf Y, Cramer MJ, et al. Continuous glucose monitoring in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2024;67(5):798-810.