BENEFÍCIOS DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIABETES MELLITUS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Benefits of using artificial intelligence in diabetes mellitus in children and adolescents

Beneficios del uso de la inteligencia artificial en la diabetes mellitus en niños y adolescentes

Jesia Lourenço de Oliveira Pio, Residente em Pediatria pela Escola de Saúde Pública da Paraíba. drajesialourenco@gmail.com. https://orcid.org/0009-0009-1215-7922

Ilana Andrade Santos do Egypto. Médica Pediatra. Docente na Escola de Saúde Pública da Paraíba e no Centro Universitário de Patos. ilanaegypto@fiponline.edu.br. https://orcid.org/0000-0003-2432-2197

Autor correspondente: Jesia Lourenço de Oliveira Pio

Submetido: 17/11/2025
Aprovado: 06/12/2025

ISSN 2177-5052

Resumo

Estima-se que mais de 1,2 milhão de crianças e adolescentes vivem com o diabetes mellitus tipo 1 (DM1) e tem-se observado um aumento expressivo em sua incidência global, o que reforça a necessidade de vigilância epidemiológica sistemática e de estratégias terapêuticas cada vez mais eficazes. Diante disso, objetiva-se objetivo investigar os benefícios da utilização da inteligência artificial no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com buscas a partir de descritores em ciências da saúde em inglês, conforme a estratégia << "Diabetes Mellitus, Type 1" AND "Artificial Intelligence" AND Child >>, o que resultou em 38 estudos identificados no National Library of Medicine e 16 na Biblioteca Virtual em Saúde, contudo, apenas 11 se enquadraram nos critérios de elegibilidade. Os resultados indicam muitos benefícios do uso da inteligência artificial no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica, com destaque para previsão de riscos (27,8%) e rastreamento de complicações (16,3%). Apesar do seu potencial, para que os benefícios decorrentes do uso da inteligência artificial sejam plenamente alcançados, é fundamental promover pesquisas contínuas, validação multicêntrica dos algoritmos e a integração ética dessas ferramentas no contexto clínico pediátrico, especialmente, a superação de barreiras estruturais e o fortalecimento das políticas de saúde voltadas para a infância e adolescência.

Palavras-Chave: Tecnologia; Diabetes Mellitus; Criança; Adolescente.

Abstract

It is estimated that more than 1.2 million children and adolescents are living with type 1 diabetes mellitus (T1DM). A significant increase in its global incidence has been observed, which reinforces the need for systematic epidemiological surveillance and increasingly effective therapeutic strategies. In light of this, this study aims to investigate the potential benefits of using artificial intelligence to support the management of diabetes mellitus in children and adolescents. An integrative literature review was conducted based on health science descriptors in English using the search strategy "Diabetes Mellitus, Type 1" AND "Artificial Intelligence" AND "Child". This resulted in 38 studies being identified in the National Library of Medicine and 16 in the Biblioteca Virtual em Saúde; however, only 11 met the eligibility criteria. The results indicate the many benefits of using artificial intelligence to support the management of diabetes mellitus in children and adolescents, particularly with regard to risk prediction (27.8%) and screening for complications (16.3%). Despite its potential, the full benefits of using artificial intelligence can only be realised through continuous research, multicentre validation of algorithms and the ethical integration of these tools in the paediatric clinical context. This requires overcoming structural barriers and strengthening health policies aimed at children and adolescents.

Keywords: Tecnology; Diabetes Mellitus; Child; Adolescent.

Resumen

Se estima que más de 1,2 millones de niños y adolescentes viven con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) y se ha observado un aumento significativo en su incidencia global, lo que refuerza la necesidad de una vigilancia epidemiológica sistemática y de estrategias terapéuticas cada vez más eficaces. Ante esto, el objetivo es investigar los beneficios del uso de la inteligencia artificial en la diabetes mellitus en la población pediátrica. Se realizó una revisión integradora de la literatura, con búsquedas a partir de descriptores en ciencias de la salud en inglés, según la estrategia «Diabetes Mellitus, Type 1» AND «Artificial Intelligence» AND Child, lo que dio como resultado 38 estudios identificados en la Biblioteca Nacional de Medicina y 16 en la Biblioteca Virtual en Salud; sin embargo, solo 11 cumplieron los criterios de elegibilidad. Los resultados indican muchos beneficios del uso de la inteligencia artificial en la diabetes mellitus en la población pediátrica, destacando la predicción de riesgos (27,8 %) y el seguimiento de complicaciones (16,3 %). A pesar de su potencial, para que se alcancen plenamente los

beneficios derivados del uso de la inteligencia artificial, es fundamental promover la investigación continua, la validación multicéntrica de los algoritmos y la integración ética de estas herramientas en el contexto clínico pediátrico, especialmente la superación de las barreras estructurales y el fortalecimiento de las políticas de salud dirigidas a la infancia y la adolescencia.

Palabras clave: Tecnología; Diabetes mellitus; Niños; Adolescentes.

Introdução

Introdução

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma das doenças crônicas incuráveis mais comuns na infância e adolescência. Caracteriza-se como uma condição autoimune, na qual os linfócitos T destroem as células beta do pâncreas, resultando em deficiência de insulina (Mendez *et al.,* 2024; Stefanowicz; Stefanowicz, 2018).

Fisiologicamente, o hipoinsulinismo grave provoca hiperglicemia e catabolismo. A presença de anticorpos contra as células β destrói essas células e interfere na absorção da glicose, resultando nos sintomas clássicos de polifagia, polidipsia e poliúria, decorrentes do aumento da osmolalidade sanguínea, da elevação da taxa de filtração glomerular e da consequente perda de líquidos (Jameson, 2021 *apud* De Oliveira *et al.,* 2024).

Essa deficiência resulta em hiperglicemia persistente e exige tratamento contínuo e rigoroso para evitar complicações metabólicas graves. O DM1 representa mais de 90% dos casos de diabetes diagnosticados em crianças, sendo a principal forma da doença na faixa etária pediátrica (Laptev *et al.,* 2024).

A incidência do DM1 varia de acordo com fatores geográficos, idade, sexo, histórico familiar e etnia. A doença apresenta uma distribuição etária dupla, com picos entre 4 e 6 anos e entre 10 e 14 anos de idade, e a maioria dos casos ocorre em crianças com menos de 10 anos (Levitsky, 2023 *apud* De Oliveira *et al.,*2024). Ademais, nas últimas décadas, tem-se observado um aumento expressivo na incidência global do DM1 infantil. Estudo demonstra crescimento contínuo nos últimos 50 anos, especialmente entre crianças de 10 a 14 anos (Chen *et al.,* 2017).

A incidência também varia amplamente em nível regional: na Espanha, estima-se entre 10 e 12 casos por 100 mil crianças com menos de 14 anos, com picos nas mesmas faixas etárias; no País Basco, varia entre 9,5 e 16 casos por 100 mil, sem diferenças significativas entre os

sexos (Mendez *et al.,* 2024). Na Rússia, observou-se um aumento médio anual de 5% no período de 2014 a 2023, o que demonstra um crescimento contínuo e consistente ao longo dos anos (Laptev *et al.,* 2024).

Estatísticas recentes da *International Diabetes Federation* (IDF, 2023) estimam que mais de 1,2 milhão de crianças e adolescentes vivem com o agravo no mundo. Dados do Brasil indicam que o país ocupa a terceira posição global no que se refere ao número de casos em pessoas com menos de 15 anos, atrás apenas de nações como os Estados Unidos e a Índia. A taxa de incidência cresce cerca de 3% ao ano, refletindo não apenas um aumento nos diagnósticos, mas também possíveis mudanças ambientais, alimentares e imunológicas que favorecem o seu desencadeamento em indivíduos geneticamente predispostos.

Esse crescimento e tendência global reforçam a necessidade de vigilância epidemiológica sistemática e de estratégias terapêuticas cada vez mais eficazes, especialmente porque o DM1 tem implicações complexas e multidimensionais. Além de alterações metabólicas, ele está associado a uma sobrecarga emocional e psicoafetiva significativa, o que compromete a qualidade de vida tanto dos pacientes quanto de suas famílias (Angelova, 2024). Crianças com menos de sete anos são especialmente vulneráveis, pois o controle glicêmico inadequado pode causar hipoglicemias recorrentes e afetar o desenvolvimento neurológico (Chen *et al.,* 2017). Adicionalmente, de acordo com os autores, o uso de medicamentos imunossupressores apresenta efeitos adversos relevantes, como a toxicidade renal, o que reforça a necessidade de se buscar terapias mais seguras e personalizadas.

A terapêutica do DM1 baseia-se em vários pilares: terapia com insulina, automonitoramento glicêmico, alimentação equilibrada, prática regular de atividade física e educação em saúde (Stefanowicz; Stefanowicz, 2018). Avanços tecnológicos, como a monitorização contínua da glicose (MCG) e o uso de anticorpos monoclonais, têm contribuído para um melhor controle metabólico e para o prolongamento da fase de remissão (Lopez, 2024).

Mesmo com tais inovações, os objetivos de controle glicêmico recomendados por sociedades internacionais, como a *American Diabetes Association* (ADA) e a *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes* (ISPAD), ainda não são plenamente alcançados, evidenciando a necessidade de abordagens complementares que favoreçam maior adesão e precisão terapêutica (Lopez, 2024), como o uso da inteligência artificial (IA).

A IA surge como uma ferramenta promissora para o manejo do diabetes infantil. O uso de algoritmos de aprendizado de máquina e de análise preditiva tem o potencial de otimizar diagnósticos, prever crises glicêmicas, ajustar doses de insulina e até acelerar a descoberta de novos medicamentos (Shapiro *et al.,* 2025). Além de reduzir custos e tempo em ensaios clínicos, a IA pode favorecer uma abordagem mais personalizada e eficaz no cuidado pediátrico, superando as limitações dos métodos convencionais.

Estudos realizados com crianças e adolescentes com diabetes tipo 1 demonstram que os sistemas híbridos de circuito fechado aumentam o tempo de permanência nos níveis de glicose desejados e reduzem os casos de hipoglicemia, simplificando simultaneamente a gestão em situações do quotidiano variáveis, como atividades, refeições e acampamentos, o que é particularmente benéfico para a população jovem (Olid-Cárdenas *et al.,* 2024; Sheng et al., 2024; Tauschmann *et al.,* 2025).

A aplicação da IA na saúde da criança e do adolescente suscita vários desafios clínicos, éticos e regulamentares. Muitos modelos de aprendizagem automática apresentam relatos inconsistentes, falta de transparência e preconceitos nos conjuntos de dados, o que pode pôr em risco a segurança e a equidade dos tratamentos. Além disso, é essencial realizar um acompanhamento contínuo após a comercialização de dispositivos e algoritmos utilizados em crianças. Diante disso, é aconselhável integrar tecnologias já validadas com uma abordagem multidisciplinar que inclua endocrinologistas pediátricos, equipas de enfermagem e familiares, bem como assegurar a atenção aos princípios de validação, clareza nos processos e proteção de dados antes de se proceder à ampliação do uso clínico (Olid-Cárdenas *et al.,* 2024; Wang *et al.,* 2025; Zrubka *et al.,* 2024).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo investigar os benefícios da utilização da inteligência artificial no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica, considerando sua aplicabilidade e perspectivas no contexto do cuidado integral à criança diabética.

Método

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura. Trata-se de “um método de revisão sistemática qualitativo que busca sintetizar, reunir, analisar e criticar pesquisas de naturezas mistas (empíricas ou teóricas, experimentais ou não experimentais) sobre temas, questões e

problemas específicos, com a finalidade de prover resultados e generalizações sobre a literatura referente a um objeto de estudo específico" (De Sousa; Bezerra; Do Egypto, 2023, p. 18457). As fases para o delineamento metodológico correto e qualificado foram todas percorridas e contemplaram determinação da pergunta-chave, estabelecimento das ferramentas para a coleta de dados, recrutamento dos estudos nas bases de dados pré-estabelecidas, organização dos dados, análise, discussão e apresentação da revisão.

As buscas ocorreram nos meses de setembro e outubro de 2025, nas bases de dados (BD) do *National Library of Medicine* (PUBMED) e da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a partir de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em inglês, conforme a estratégia << "*Diabetes Mellitus, Type 1" AND "Artificial Intelligence" AND Child* >>, o que resultou na identificação de 38 estudos no PUBMED e 16 na BVS. Contudo, apenas 11 se enquadraram nos critérios de elegibilidade.

Os critérios de elegibilidade definidos foram: artigo como modelo de documento, publicados nos últimos cinco anos, texto completo disponível e gratuito, nos idiomas português, inglês e espanhol, contemplar adolescentes e/ou crianças. Excluíram-se os textos repetidos, mantendo-os apenas uma vez, diretrizes, editoriais, *meeting* e *preprints*, os que não responderam a seguinte questão norteadora investigar: quais os benefícios da utilização da inteligência artificial no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica? O indicativo das perdas dos estudos está apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Demonstrativo do processo de seleção dos estudos.

Pergunta-chave				
Quais os benefícios da utilização da inteligência artificial no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica?				
Estratégia de busca				
<< "*Diabetes Mellitus, Type 1" AND "Artificial Intelligence" AND Child)* >>				
BD	**Identificados**	**Excluídos**	**Motivos das exclusões**	
PUBMED	38	31	Fora do recorte temporal	13
			Diretrizes, editoriais e meeting	3
			Texto completo indisponível e não gratuito	5
			Não contemplou a população-alvo	1
			Não respondeu à questão de pesquisa	9
BVS (n=4)	16	12	Fora do recorte temporal	6
			Duplicado	5
			Preprint	1
Total de estudos incluídos após aplicabilidade dos critérios de elegibilidade (n=11)				

Fonte: As autoras, 2025.

ISSN 2177-5052

Para a organização dos dados, foram extraídas as seguintes informações: base de dados, título dos artigos, autores, ano, periódico, idioma e resultados principais, o que permitiu categorizar os dados quantos aos principais benefícios decorrentes da utilização da IA no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica.

Posteriormente, com os dados levantados e informações recuperadas, procedeu-se a discussão e síntese desta revisão integrativa da literatura.

Resultados

No quadro 2 estão apresentadas as características gerais dos estudos que compuseram a amostra desta revisão integrativa da literatura. É possível constatar que 100% (n=11) dos artigos foram publicados em inglês, são produções recentes de 2025 (45,5%; n=5), a maioria disponível no PUBMED (63,6%; n=7), divulgados em 10 periódicos diferentes, com o *Journal of Diabetes Science and Technology* em destaque (18,2%; n=2).

Quadro 2: Características gerais dos estudos que compuseram a amostra

BD	Título	Autores	Periódico	Idioma
BVS	Insulin dose optimization using an automated artificial intelligence-based decision support system in youths with type 1 diabetes	Nimri *et al.* (2020)	Nature medicine	Inglês
	Predicting and Ranking Diabetic Ketoacidosis Risk Among Youth with Type 1 Diabetes with a Clinic-to-Clinic Transferrable Machine Learning Model	Vandervelden *et al.* (2025)	Diabetes technology & therapeutics	Inglês
	Cost-effectiveness of autonomous point-of-care diabetic retinopathy screening for pediatric patients with diabetes	Wolf *et al.* (2020)	JAMA ophthalmology	Inglês
	Cost-effectiveness of autonomous point-of-care diabetic retinopathy screening for pediatric patients with diabetes	Worth *et al.* (2020)	Pediatric Diabetes	Inglês
PUBMED	The usability and feasibility of a self-compassion chatbot (COMPASS) for youth living with type 1 diabetes	Boggiss *et al.* (2025)	Diabetic medicine	Inglês
	The use of continuous glucose monitoring to diagnose stage 2 type 1 diabetes	Mader *et al.* (2025)	Journal of Diabetes Science and Technology	Inglês
	Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1	Martín-Ávila *et al.* (2025)	Plos one	Inglês

	Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial			
	Adjustment of insulin pump settings in type 1 diabetes management: Advisory pro device compared to physicians' recommendations	Nimri *et al.* (2022)	Journal of Diabetes Science and Technology	Inglês
	Performance of several large language models when answering common patient questions about type 1 diabetes in children: accuracy, comprehensibility and practicality	Ongen *et al.* (2025)	BMC pediatrics	Inglês
	Adaptation and validation of an artificial intelligence based digital radiogrammetry tool for assessing bone health of indian children and youth with type-1 diabetes	Oza *et al.* (2024)	Endocrine	Inglês
	Assisting the implementation of screening for type 1 diabetes by using artificial intelligence on publicly available data	Teixeira *et al.* (2024)	Diabetologia	Inglês

Fonte: As autoras, 2025.

O quadro 3 contempla a categorização dos dados quanto aos benefícios e desafios do uso da IA no diabetes mellitus infantil, sendo possível verificar que a de maior destaque foi para previsão de riscos (27,8%).

Quadro 3: Categorização dos dados

Categoria	Subcategorias	Estudos	N	%
Benefícios	Prever riscos	Mader *et al.* (2025) Nimri *et al.* (2020) Vandervelden *et al.* (2025) Wolf *et al.* (2020) Worth *et al.* (2020)	5	27,8
	Rastreamento	Oza *et al.* (2024) Teixeira *et al.* (2024) Wolf *et al.* (2020)	3	16,3
	Prevenir complicações	Worth *et al.* (2020)	1	5,6
	Melhorias adicionais em sistemas de monitoramento	Worth *et al.* (2020	1	5,6
	Manejo	Nimri *et al.* (2022).	1	5,6
	Aumento do apoio à tomada de decisões	Boggiss et al. (2025)	1	5,6
	Reduções promissoras no sofrimento causado pelo diabetes	Boggiss et al. (2025) Martín-Ávila *et al.* (2025)	2	11,1
	Melhorias na resiliência, autoeficácia, autocompaixão e bem-estar emocional	Boggiss et al. (2025) Martín-Ávila *et al.* (2025)	1	5,6
	Precisão diagnóstica	Mader *et al.* (2025)	1	5,6
	Esclarecimento de dúvidas com precisão	Ongen *et al.* (2025)	1	5,6
	Economia para os usuários e sistemas de saúde	Wolf *et al.* (2020)	1	5,6
Total			**18**	**100,0**

Fonte: As autoras, 2025.
Nota: diferenças percentuais são decorrentes de critérios de arredondamento.

Discussão

Desde a descoberta da insulina por Frederick Banting, em 1921, o tratamento do diabetes tipo 1 (DM1) sofreu transformações significativas, que aumentaram a esperança média de vida e melhoraram a qualidade de vida das pessoas com a doença (Jacobs *et al.,* 2025). Entre as inovações mais recentes, destacam-se as tecnologias baseadas em inteligência artificial (IA), que têm promovido avanços notáveis no acompanhamento, diagnóstico e tratamento clínico da DM1 em crianças e adolescentes (Guan *et al.,* 2025).

A incorporação de dispositivos inteligentes, como bombas de insulina, sistemas de monitorização contínua da glicose (MCG) e sistemas automatizados de administração de insulina (AID), permitiu um controlo mais preciso dos níveis glicémicos, uma diminuição da HbA1c e uma melhoria da qualidade de vida (Jacobs *et al.,* 2025; Nimri *et al.,* 2022). Além disso, a IA pode contribuir para a eficiência do tratamento e ajudar a reduzir os custos crescentes associados à saúde e ao diabetes (Guan *et al.,* 2025).

Deste modo, o presente estudo teve como objetivo investigar os benefícios da utilização da inteligência artificial no diabetes mellitus na faixa etária pediátrica. Os resultados desta revisão integrativa indicam que existem muitos aspetos positivos, como a previsão de riscos (Mader *et al.*, 2025; Nimri *et al.*, 2020; Vandervelden *et al.*, 2025; Wolf *et al.,* 2020; Worth *et al.*, 2020), rastreamento (Oza *et al.*, 2024; Teixeira *et al.*, 2024; Wolf *et al.*, 2020), prevenir complicações e melhorias adicionais em sistemas de monitoramento (Worth *et al.*, 2020), manejo do agravo (Nimri *et al.*, 2022), aumento do apoio à tomada de decisões (Boggiss *et al.,* 2025), reduções promissoras no sofrimento causado pelo diabetes, melhorias na resiliência, autoeficácia, autocompaixão e bem-estar emocional (Boggiss *et al.,* 2025; Martín-Ávila *et al.*, 2025), precisão diagnóstica (Mader *et al.*, 2025), esclarecimento de dúvidas com precisão (Ongen *et al.*, 2025) e economia para os usuários e sistemas de saúde (Wolf *et al.,* 2020).

Os modelos preditivos baseados em IA têm igualmente sido utilizados para antecipar complicações agudas, como a cetoacidose diabética (CAD). Estes algoritmos conseguem identificar o risco de hospitalização com base em variáveis como o tempo decorrido desde o último episódio de CAD, a duração do DM1 e o intervalo médio entre crises, possibilitando intervenções precoces e direcionadas para os jovens com maior vulnerabilidade (Vandervelden *et al.,* 2025).

No que se refere ao tratamento, as ferramentas automatizadas de apoio à decisão têm demonstrado equivalência e, em alguns aspetos, superioridade em relação à prática tradicional realizada por médicos especialistas. Estudos com o *Advisor Pro*, um sistema de IA utilizado para ajustar doses de insulina, revelaram uma concordância significativa entre as recomendações automatizadas e as decisões clínicas, sem aumento de eventos adversos graves, como a hipoglicemia ou a CAD (Nimri *et al.*, 2020; 2022).

Esta eficiência também se reflete noutros contextos terapêuticos. De um modo geral, a combinação de algoritmos inteligentes e de experiência clínica potencia a capacidade de tomar decisões, promovendo uma maior segurança e precisão no tratamento pediátrico da DM1 (Sarma; Devi, 2025), além disso, melhorou a relação custo-eficácia da deteção e tratamento de complicações como a retinopatia diabética (Wolf *et al.,* 2020). Estes resultados reforçam o potencial da IA como ferramenta de apoio, sem substituir o papel do profissional, mas aumentando a sua capacidade de resposta face à complexidade do diabetes infantojuvenil.

Também, a IA tem vindo a ser utilizada para o rastreio e diagnóstico precoce de complicações e comorbilidades relacionadas com o DM1. A aplicação de sistemas autónomos para a deteção de retinopatia diabética mostrou-se eficaz e com um bom custo-benefício em crianças, além de ampliar o acesso ao diagnóstico em locais com pouca cobertura de especialistas (Wolf *et al.,* 2020).

Outra área de aplicação é a radiogrametria digital assistida por IA, utilizada para monitorizar a saúde óssea de crianças com diabetes, realçando a importância de dados normativos específicos que tenham em conta variáveis como a etnia e a idade (Oza *et al.*, 2024). Da mesma forma, vários estudos indicam que a modelação baseada em IA pode melhorar a capacidade preditiva e diagnóstica em situações de risco de desenvolvimento de DM1 (Mader *et al.*, 2025; Teixeira *et al.*, 2024).

Estes avanços contribuem para uma abordagem mais personalizada e proativa, em conformidade com os princípios da medicina preditiva e dos cuidados de saúde globais das crianças com diabetes (Tahir; Farhan, 2023). Além disso, a IA tem-se revelado útil na previsão de hipoglicemia, prevenindo episódios de neuroglicopenia e as suas consequências neurológicas, o que representa um avanço significativo para a segurança do doente pediátrico (Worth *et al.,* 2020).

Além das contribuições clínicas, a IA tem vindo a ser integrada em estratégias de apoio psicológico e comportamental. O *chatbot* de autocompaixão COMPASS mostrou ser uma ferramenta segura, aceitável e eficaz para adolescentes com DM1, reduzindo o sofrimento relacionado com a doença e aumentando a resiliência, a autoeficácia e o bem-estar emocional. (Boggiss *et al.,* 2025).

Da mesma forma, o jogo sério (*serious game*) emoTICare, que integra elementos de IA num programa de intervenção psicológica, mostrou resultados promissores na melhoria de variáveis como a qualidade de vida, as capacidades sociais, a autoestima e a gestão emocional, bem como na diminuição de problemas comportamentais e do impacto psicológico da doença (Martín-Ávila *et al.*, 2025).

Outros estudos exploram a utilização de modelos de linguagem de grande porte (LLMs), como o *ChatGPT-4o* e o *Gemini Advanced*, que demonstraram ser capazes de fornecer respostas claras e empáticas às dúvidas dos pacientes pediátricos sobre a gestão da DM1, reforçando o papel da IA na educação para a saúde (Ongen *et al.*, 2025). Estas aplicações aumentam o apoio emocional e informativo às crianças e às suas famílias, reduzindo o impacto psicológico associado ao autocuidado.

Apesar do potencial revolucionário da IA, a sua aplicação no contexto pediátrico enfrenta desafios éticos, tecnológicos e de equidade de acesso. A integração responsável dos processos analíticos automatizados com a experiência clínica é essencial para garantir a segurança e a personalização dos cuidados (Sarma; Devi, 2025). Além disso, a padronização dos bancos de dados, a interoperabilidade entre sistemas e a proteção da privacidade são aspetos críticos que exigem atenção.

Tal como Tahir e Farhan (2023) salientam, a IA tem o potencial de transformar todo o espectro da gestão da diabetes, desde o diagnóstico até à personalização do tratamento e monitorização. No entanto, a sua implementação efetiva exige a superação de barreiras estruturais e o fortalecimento das políticas de saúde dirigidas à infância e adolescência.

Conclusão

Os resultados desta revisão confirmam que a IA tem um papel cada vez mais importante e multifacetado na gestão do diabetes mellitus pediátrico, abrangendo o controlo glicêmico

automatizado, a previsão de complicações, o apoio psicossocial e educativo, bem como a segurança, a precisão terapêutica e o bem-estar emocional das crianças com DM1, além de otimizar recursos e ampliar o acesso a cuidados especializados.

No entanto, para que o seu potencial seja plenamente alcançado, é fundamental promover a investigação contínua, a validação multicêntrica dos algoritmos e a integração ética destas ferramentas no contexto clínico pediátrico.

Referências

ANGELOVA, Sirma Todorova. Interactions between poorly controlled diabetes mellitus type I and deteriorated oral status—significance of the problem in childhood. A case report. **Izvestia Journal of the Union of Scientists-Varna. Medicine and Ecology Series**, v. 29, n. 2, 2024.

BOGGISS, Anna L. et al. The usability and feasibility of a self-compassion chatbot (COMPASS) for youth living with type 1 diabetes. **Diabetic medicine**, p. e70115, 2025.

CHEN, Yin-ling et al. Climates on incidence of childhood type 1 diabetes mellitus in 72 countries. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 12810, 2017.

DE OLIVEIRA, Kerolen Moreira Paz et al. Cetoacidose diabética infantil: uma complicação importante da diabetes mellitus tipo 1. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 8, p. e6304-e6304, 2024.

GUAN, Zhouyu et al. Artificial intelligence in diabetes management: advancements, opportunities, and challenges. **Cell Reports Medicine**, v. 4, n. 10, 2023.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **IDF Diabetes Atlas.** 10. ed. Brussels: IDF, 2023.

JACOBS, Peter G. et al. Research Gaps, Challenges, and Opportunities in Automated Insulin Delivery Systems. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 19, n. 4, p. 937-949, 2025.

LAPTEV, D. N. et al. Main epidemiological indicators of type 1 diabetes mellitus in children in the Russian Federation for 2014–2023. **Problems of Endocrinology**, v. 70, n. 5, p. 76-83, 2024.

LOPEZ, I. D. A Quick Look at The Present and Immediate Future of Diabetes Mellitus Type 1. **J Diabet Clin Endocrinol**, v. 103, p. 1593-1603, 2024.

MADER, Julia K. et al. The use of continuous glucose monitoring to diagnose stage 2 type 1 diabetes. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 19, n. 4, p. 1109-1127, 2025.

MENDEZ, Sandra Maeso et al. **Influence use of the bacillus calmette-guérin vaccine on the incidence type 1 diabetes mellitus onset in a child and adolescent population**. 2024. Disponível em: https://www.preprints.org/manuscript/202405.0906. Acesso em: 25 out. 2025.

NIMRI, Revital et al. Adjustment of insulin pump settings in type 1 diabetes management: advisor pro device compared to physicians' recommendations. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 16, n. 2, p. 364-372, 2022.

NIMRI, Revital et al. Insulin dose optimization using an automated artificial intelligence-based decision support system in youths with type 1 diabetes. **Nature medicine**, v. 26, n. 9, p. 1380-1384, 2020.

OLID-CÁRDENAS, María José et al. Real-World Use of Hybrid Closed-Loop Systems during Diabetes Camp: A Preliminary Study for Secure Configuration Strategies in Children and Adolescents. **Nutrients**, v. 16, n. 14, p. 2210, 2024.

ONGEN, Yasemin Denkboy et al. Performance of several large language models when answering common patient questions about type 1 diabetes in children: accuracy, comprehensibility and practicality. **BMC pediatrics**, v. 25, n. 1, p. 1-7, 2025.

OZA, Chirantap et al. Adaptation and validation of an artificial intelligence based digital radiogrammetry tool for assessing bone health of indian children and youth with type-1 diabetes. **Endocrine**, v. 84, n. 1, p. 119-127, 2024.

SARMA, Arnabjyoti Deva; DEVI, Moitrayee. Artificial intelligence in diabetes management: transformative potential, challenges, and opportunities in healthcare. **Hormones**, p. 1-16, 2025.

SHAPIRO, Melanie R. et al. Leveraging artificial intelligence and machine learning to accelerate discovery of disease-modifying therapies in type 1 diabetes. **Diabetologia**, v. 68, n. 3, p. 477-494, 2025.

SHENG, Bin et al. Artificial intelligence for diabetes care: current and future prospects. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 12, n. 8, p. 569-595, 2024.

STEFANOWICZ, Anna; STEFANOWICZ, Joanna. The role of a school nurse in the care of a child with diabetes mellitus type 1-the perspectives of patients and their parents: Literature review. **Slovenian Journal of Public Health**, v. 57, n. 3, p. 166, 2018.

TAHIR, Farwa; FARHAN, Muhammad. Exploring the progress of artificial intelligence in managing type 2 diabetes mellitus: a comprehensive review of present innovations and

anticipated challenges ahead. **Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare**, v. 4, p. 1316111, 2023.

TAUSCHMANN, Martin et al. International society for pediatric and adolescent diabetes clinical practice consensus guidelines 2024 diabetes technologies: glucose monitoring. **Hormone research in paediatrics**, v. 97, n. 6, p. 615-635, 2025.

TEIXEIRA, Pedro F. et al. Assisting the implementation of screening for type 1 diabetes by using artificial intelligence on publicly available data. **Diabetologia**, v. 67, n. 6, p. 985-994, 2024.

VANDERVELDEN, Craig et al. Predicting and Ranking Diabetic Ketoacidosis Risk among Youth with Type 1 Diabetes with a Clinic-to-Clinic Transferrable Machine Learning Model. **Diabetes technology & therapeutics**, v. 27, n. 4, p. 271-282, 2025.

WANG, Xiaoya et al. Effectiveness and safety of AI-driven closed-loop systems in diabetes management: a systematic review and meta-analysis. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 17, n. 1, p. 238, 2025.

WOLF, Risa M. et al. Cost-effectiveness of autonomous point-of-care diabetic retinopathy screening for pediatric patients with diabetes. **JAMA ophthalmology**, v. 138, n. 10, p. 1063-1069, 2020.

WORTH, Chris et al. Continuous glucose monitoring for hypoglycaemia in children: perspectives in 2020. **Pediatric Diabetes**, v. 21, n. 5, p. 697-706, 2020.

ZRUBKA, Zsombor et al. The Reporting Quality of Machine Learning Studies on Pediatric Diabetes Mellitus: Systematic Review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 26, p. e47430, 2024.